

**UNIVERSITE D'ANTANANARIVO
ECOLE SUPERIEURE DES SCIENCES AGRONOMIQUES
DEPARTEMENT INDUSTRIES AGRICOLES ET ALIMENTAIRES**

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES
en vue de l'obtention du Diplôme d'Ingénieur Agronome
Option Industries Agricoles et Alimentaires



**SPECIFICITE D'UN SYSTEME DE CONTROLE
DES PRODUITS DE LA MER A BORD.**

Cas du chalutier congélateur MANINGORY sur la Côte EST.



SOUTENU PAR :
HAJA HARIMAMY ARNAUD RASOLOFO

Date de soutenance : 25 Juillet 2005

PROMOTION ANDRAINA
2000 – 2005

**UNIVERSITE D'ANTANANARIVO
ECOLE SUPERIEURE DES SCIENCES AGRONOMIQUES
DEPARTEMENT INDUSTRIES AGRICOLES ET ALIMENTAIRES**

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES
en vue de l'obtention du Diplôme d'Ingénieur Agronome
Option Industries Agricoles et Alimentaires



**SPECIFICITE D'UN SYSTEME DE CONTROLE
DES PRODUITS DE LA MER A BORD.**

Cas du chalutier congélateur MANINGORY sur la Côte EST.



SOUTENU PAR :
HAJA HARIMAMY ARNAUD RASOLOFO

le 25 juillet 2005

Président : Pr. Jean RASOARAHONA

Examineur : Mamy Hanta RAHOERASON

Jury extérieur : Marie SCHAAN

Tuteur : Georges RAFOMANANA

Qu'il me soit permis, en premier lieu d'exprimer ma reconnaissance envers la Force qui se tient au-dessus de toute contingence.

Ensuite, je tiens à dédier ce mémoire à :

Mon père et ma Mère ;

Mon frère et Mes sœurs ;

Qu'ils trouvent dans cet ouvrage le fruit de tant d'année de sacrifices et de dévouement. Que ma réussite soit le couronnement de leurs efforts.

Aussi, un grand merci à tous les amis pour leur complicité et leur soutien moral qui m'ont supporté tout au long de l'élaboration de ce travail.

REMERCIEMENTS

Arrivé au terme de ce travail, j'adresse mes sincères reconnaissance et gratitude particulièrement à :

✿ Monsieur Jean **RASOARAHONA**, Docteur ès-Sciences, Enseignant-Chercheur, Chef du Département IAA pour l'honneur qu'il nous a fait présider la soutenance de ce mémoire ;

✿ Madame Mamy **RAHOERASON**, Enseignant-Chercheur au sein du Département IAA, qui a bien voulu accepter de siéger parmi les membres de jury malgré ses lourdes tâches ;

✿ Monsieur Didier **BARCELO**, Directeur Général de la Société REFRIGEPECHE EST, qui a bien voulu accepter notre stage au sein de son Entreprise et ;

✿ Monsieur Georges **RAFOMANANA**, Docteur ès-Sciences en Halieutique, Chercheur-Enseignant, notre tuteur qui n'a pas ménagé son temps ni ses possibilités pour mener à terme ce travail.

Mes sincères remerciements vont également à :

➤ Tous les enseignants et le personnel administratif et technique du Département IAA et de l'ESSA ;

➤ Madame Norosahondra **RAZAFINDRAKOTO**, Responsable laboratoire de la Société REFRIGEPECHE EST dont l'aide et l'assistance nous ont été très chères ;

➤ Tout le personnel des bibliothèques fréquentées : ESSA, IPM, CNRE, CITE ;

➤ Tout le personnel de la Société REFRIGEPECHE EST ;

➤ Tout l'équipage du Chalutier congélateur MANINGORY et ;

➤ A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE	1
PARTIE I : PROBLEMATIQUE ET IMPORTANCE DES AUTOCONTROLES	3
<i>1.1. Problématique.....</i>	<i>3</i>
<i>1.2. Réglementation en vigueur régissant la production et la mise sur le marché des produits de la pêche</i>	<i>4</i>
1.2.1. Directives et Règlements européens	6
1.2.2. Réglementation malgache	7
1.2.3 Contrôle sanitaire officiel	7
1.2.4 Sévérité des consommateurs	8
<i>1.3 Importance des autocontrôles.....</i>	<i>9</i>
1.3.1 Importance des autocontrôles sur les produits	9
1.3.2 Importance des autocontrôles sur la qualité en industrie [4][19]	10
<i>1.4. Altération des crevettes</i>	<i>10</i>
1.4.1 Altération enzymatique	11
1.4.2 Altération microbiologique	11
1.4.3 Flore microbienne des crevettes :.....	12
<i>1.5 Altération des poissons</i>	<i>13</i>
1.5.1 Altération de la qualité hygiénique	13
1.5.2 Altération de la qualité marchande.....	13
<i>1.6 Conservation par congélation</i>	<i>14</i>
PARTIE II : DEMARCHE QUALITE ET TESTS DE QUALITES EFFECTIVES.....	16
<i>2.1 Diagnostic de l'existant.....</i>	<i>16</i>
2.1.1 Description du chalutier congélateur MAG	16
2.1.2 Document de base : Manuel des bonnes pratiques d'hygiène et suivi contrôle qualité à bord des chalutiers congélateurs.....	18
<i>2.2 Méthodologie expérimentale.....</i>	<i>18</i>
2.2.1 Contrôles visuels	18
2.2.2 Contrôles d'exécution	18
2.2.3 Contrôles chimiques.....	19
2.2.4 Contrôles microbiologiques	19
2.2.5 Echantillonnages et prélèvements des échantillons à bord	20
2.2.6 Différents paramètres à rechercher	21
2.2.7 Critères microbiologiques des produits de la pêche.....	22
2.2.8 Classification des résultats selon les normes	22
<i>2.4 Généralités sur la qualité.....</i>	<i>24</i>
2.4.1 Qualité	24
2.4.2 Assurance de la qualité	24
2.4.3 Management de la qualité	25
<i>2.5 Démarche HACCP comme système de promotion et de contrôle de la qualité des produits alimentaires</i>	<i>25</i>
2.5.1 Historique	25
2.5.2 Définition et objectifs du concept HACCP ou Hazard Analysis of Critical Control Points	26

2.5.3	But et objectifs	26
2.5.4	Avantages tirés du concept HACCP	27
2.5.5	Inconvénients	27
2.5.6	Principes du système HACCP	27
2.6	<i>Lignes directrices sur la mise en place du système HACCP</i>	28
2.6.1	BPF et BPH	28
2.6.2	Principes généraux de l'hygiène alimentaire	29
2.6.3	Mise en pratique du système HACCP	29
PARTIE III : ANALYSE DES RESULTATS PROPOSITION D'UN CONCEPT HACCP A BORD DU NAVIRE		37
3.1	<i>Analyse des matières premières et des produits finis</i>	37
3.1.1	Résultats microbiologiques	37
3.1.2	Etude de chaque germe	40
3.1.3	Analyse organoleptique.....	41
3.1.4	Analyse physico-chimique : dosage des résidus SO ₂	43
3.2	<i>Analyse des eaux</i>	44
3.2.1	Contrôle physico-chimique	44
3.2.2	Contrôle microbiologique	44
3.3	<i>Contrôle de l'hygiène et de l'environnement</i>	45
3.3.1	Hygiène et formation du personnel	45
3.3.2	Opération de nettoyage et de désinfection	47
3.3.3	Air ambiant	48
3.3.4	Prévention des contaminations croisées	50
3.3.5	Lutte contre les animaux indésirables	50
3.4	<i>Maîtrise des températures</i>	51
3.4.1	Températures des produits	51
3.4.2	Température des tunnels et de la cale frigorifique	52
3.5	<i>Traçabilité des produits</i>	52
3.5.1	Mesures actives et préventives.....	52
3.5.2	Surveillance.....	53
3.5.3	Actions correctives.....	53
3.6	<i>Mise en place du système HACCP</i>	53
3.6.1	Dispositions préalables	53
3.6.2	Démarche HACCP	59
RECOMMANDATIONS		78
CONCLUSION GENERALE		80
BIBLIOGRAPHIE		81
ANNEXES		83

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Evolution de la production de la pêche et de l'aquaculture de crevettes de 1997 à 2003 (Valeurs en tonnes).....	4
Tableau 2 : Evolution de l'exportation des produits halieutiques 1997-2003 (en tonnes)	5
Tableau 3 : Bactéries pathogènes des crevettes.....	13
Tableau 4 : Fréquence – Types d'analyses par marée pour chaque chalutier congélateur	20
Tableau 5 : Condition d'incubation.....	22
Tableau 6 : Répartition des résultats selon le plan à trois classes	24
Tableau 7 : Concept de management de la qualité	25
Tableau 8 : Les sept principes du système HACCP	28
Tableau 9 : Etapes de la mise en pratique du système HACCP	30
Tableau 10 : Résultats microbiologiques des matières premières après relevage du chalut	37
Tableau 11 : Résultats microbiologiques des matières premières en cours de traitement avant congélation.....	38
Tableau 12 : Résultats d'analyse microbiologique des produits finis	38
Tableau 13 : Critères organoleptiques des crevettes selon les normes européennes	42
Tableau 14 : Résultats d'analyse de SO2 résiduel	44
Tableau 15 : Résultats des tests sur LGDR de l'eau douce et de l'eau de mer.....	45
Tableau 16 : Résultats des prélèvements des mains et tenues vestimentaires	46
Tableau 17 : Evolution dans le temps des résultats d'analyse pour l'opération de N&D et de l'air ambiant	48
Tableau 18 : Tableau synoptique de l'analyse des dangers et les mesures préventives des crevettes	61
Tableau 19 : Tableau synoptique de l'analyse des dangers et mesures préventives des poissons	63
Tableau 20 : Détermination des points critiques pour la maîtrise : Cas des crevettes.....	65
Tableau 21 : Détermination des points critiques pour la maîtrise : Cas des poissons	65
Tableau 22 : Plan de contrôle du CCP2 : Capture.....	66
Tableau 23 : Plan de contrôle du CCP2 : lavage	67
Tableau 24 : Plan de contrôle du CCP1 : Triage/précalibrage	68
Tableau 25 : Plan de contrôle du CCP1: traitement MBS.....	69
Tableau 26: Plan de contrôle du CCP2 : Opérations préparatoires	70
Tableau 27 : Plan de contrôle du CCP1 : Congélation.....	71
Tableau 28 : Plan de contrôle du CCP2 : Stockage en cale frigorifique	72
Tableau 29 : Plan de contrôle du CCP1: Débarquement.....	73
Tableau 30 : Plan de contrôle du CCP1 : Stockage en entrepôt frigorifique.....	74
Tableau 31 : Plan de contrôle HACCP des poissons entiers crus congelés.....	75

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Pourcentage des productions de la pêche et de l'aquaculture industrielle (1997-2003)	5
Figure 2 : Plan général du chalutier congélateur	17
Figure 3 : Modalités d'interprétation pour le plan à 2 classes.....	23
Figure 4 : Modalités d'interprétation pour l'analyse d'un lot de 5 échantillons.....	24
Figure 5 : arbre de décision.....	33
Figure 6 : Résultats d'analyse organoleptique	43
Figure 7 : Répartition des résultats SO ₂ résiduel.....	44
Figure 8 : Répartition des résultats des prélèvements des mains et tenues vestimentaires.....	46
Figure 9 : Evolution dans le temps des résultats d'analyse des surfaces et de l'air ambiant.....	49
Figure 10 : Température à cœur des crevettes.....	51
Figure 11 : Diagramme de fabrication des crevettes crues congelées.....	57
Figure 12 : Diagramme de fabrication des poissons congelés crus.....	58
Figure 13 : Diagramme de cause-et-effet d'Ishikawa	59

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE I : Suivi de production - traçabilité des produits	83
ANNEXE II : Formation des marins	85
ANNEXE III : Règles d'hygiène à bord	86
ANNEXE IV : Procédures de prélèvements du personnel à bord.....	88
ANNEXE V : Procédures et plan de nettoyage et désinfection des surfaces (matériels – locaux).....	89
ANNEXE VI : Procédures de contrôle de l'air ambiant	92
ANNEXE VII : Procédures de traitement par le métabisulfite.....	93
ANNEXE VIII : Procédures de relevé des températures des produits congelés	94
ANNEXE IX : Procédures de surveillance lutte contre les insectes	95
ANNEXE X : Procédures de prélèvement de l'eau.....	96
ANNEXE XI : Procédures de rappel des produits en cas de danger	98
ANNEXE XII : Engagement de la direction.....	99
ANNEXE XIII : Fiche de contrôle	100
ANNEXE XIV : Norme de calibrage des crevettes.....	104
ANNEXE XV : Résultats d'analyse d'autocontrôle	108
ANNEXE XVI : Critères microbiologiques	110
ANNEXE XVII : Différents flux probables	114
ANNEXE XVIII : Mécanisme de formation de la melanose	116
ANNEXE XIX : Capture du chalutier congélateur Maningory.....	117
ANNEXE XX : Critères organoleptiques des poissons	118

LISTE DES ABREVIATIONS

ABVT : Azote Basique Volatil Total	ISO : International Standard Organization
AFNOR : Association Française de Normalisation	JIRAMA : Jiro sy Rano Malagasy
AMCADER : Ateliers, Matières premières, Contrôle, Assainissement, Distribution, Examens, Retrouver	KVA : KiloVoltAmpère
BCC : Bouillon cœur cervelle	LGDR : Lame Gélosée à Diagnostic Rapide
BP : Baird Parker	log : logarithme népérien
ASR : Anaérobies sulfito-réducteurs	MAEP : Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche
BPH : Bonnes Pratiques d'Hygiène	MC : Master Carton
BPF : Bonnes Pratiques de Fabrication	MAG : Maningory (Sigle)
°C : degré Celsius	MBS : Métabisulfite
CF : Coliformes Fécaux	mg : milligramme
CT : Coliformes Thermotolérants	ml : millilitre
CCP: Critical Control Point	N&D : Nettoyage et Désinfection
CEE: Communauté des Etats européens	NASA : National Aeronautics and Space Administration
CNRE : Centre National de Recherche sur l'Environnement	NF : Norme Française
CP : Point de contrôle de procédé	NE : Norme Européenne
CV : Cheval	OAV : Office Alimentaire Vétérinaire
DLUO : Date Limite d'Utilisation Optimale	OMS : Organisation Mondiale de la Santé
DSV : Direction des Services Vétérinaires	PCA : Plate Count Agar
E. coli : Esherichia coli	PE: Polyéthylène
EDM : Eau de mer	ppm : partie par million
EPT : Eau Peptonée Tamponnée	pH : potentiel d'hydrogène
FTM : Flores Mésophiles Totales	Kg : Kilogramme
g : gramme	SOMAQUA : Société Malgache d'Aquaculture
HO: Head on	T° : température
HLA: Head less de categorie A	TBX : Tryptone – Bile X glucuronide
HLC: Head less de categorie C	TCBS: Thiosulfate Citrate Bile Saccharose
h : heure	TSC : Tryptone Sulfite à la Cyclosérine
INSTN : Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires	SO2 : Dioxyde de soufre
IPM : Institut Pasteur de Madagascar	UFC : Unité Formatrice des Colonies
IC : Inner carton	VRBL : Violet Red Bile Lactose
	XLD : Gelose au Xylose Lysine Désoxycholate

GLOSSAIRE

Audit : Examen systématique et indépendant, qui permet de déterminer si les activités et les résultats respectent les procédures écrites, de vérifier que ces procédures sont efficacement appliquées pour atteindre les objectifs fixés.

Autorité compétente : Autorité centrale d'un Etat membre compétente pour effectuer les contrôles vétérinaires, ou toute autorité à qui elle aura délégué par terre, mer ou air.

Bateau congélateur : tout bateau de pêche ou non, à bord duquel sont congelés les produits de la pêche, le cas échéant après les premières étapes de préparation (saignée, étêtage, éviscération, enlèvement des nageoires et si nécessaire conditionnement et/ou emballage.

Biotoxines marines : Les substances toxiques accumulées par les mollusques bivalves, lorsqu'ils se nourrissent de plancton contenant des toxines.

Calibre : c'est le nombre de crevettes dans 1 kg

Congélation : un procédé qui consiste à abaisser suffisamment la température du produit de façon à transformer une grande partie de son eau en glace et à maintenir cet état pendant toute la durée de conservation.

Danger : agent biologique, biochimique, physique ou état de l'aliment qui a potentiellement un effet nocif sur la santé.

HACCP : Hazard Analysis Critical Control Point traduit par une analyse des risques-maîtrise des points critiques.

Limite critique : valeur qui distingue l'acceptabilité de la non acceptabilité.

Lot : quantité de la pêche obtenue dans des circonstances pratiquement identiques.

Mesure corrective : mesure à prendre lorsque la surveillance révèle que le CCP n'est pas maîtrisé.

Mesure préventive : ensemble des techniques, des méthodes, des actions, qui devraient permettre d'éliminer le danger ou réduire le risque jusqu'à un niveau acceptable ;

Points critiques pour la maîtrise (CCP) : stade auquel une surveillance peut être exercée et est essentiellement pour prévenir ou éliminer un danger menaçant la salubrité de l'aliment ou le ramener à un niveau acceptable.

Procédure : document imposant la méthode d'exécution d'une activité donnée ;

Risque : estimation de la probabilité d'apparition d'un danger.

Salubrité des aliments : assurance que les aliments sont acceptables pour la consommation humaine conformément à l'usage auquel ils sont destinés.

Sécurité des aliments : assurance que les aliments sont sans danger pour le consommateur quand ils sont préparés et/ou consommés conformément à l'usage auquel ils sont destinés ;

Surveillance : mise en œuvre d'une série d'observations ou des mesures des paramètres afin de déterminer si un CCP est maîtrisé.

Système HACCP : résultats de l'organisation pour la mise en œuvre du HACCP (Structure, responsabilité, ressources, procédures et procédé)

Vérification : activités, méthodes, tests, procédures complémentaires à mettre en œuvre pour confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement.

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

A Madagascar, la pêche est un des secteurs les plus dynamiques de l'économie malgache.

La production de la pêche et de l'aquaculture du pays n'a cessé d'augmenter pour atteindre 138 838 tonnes en 2003.

Plus d'une vingtaine de sociétés exportent des produits halieutiques vers les îles voisines, les pays de l'Union européenne, le Japon et le tonnage exporté a triplé ces dix dernières années pour atteindre 21 000 tonnes en 2003.

Le secteur Halieutique se place dans le peloton de tête des activités économiques pourvoyeuses de devises pour le pays, représentant plus de 40 % du total des recettes d'exportation, dont plus de 70 % en provenance de la filière crevettière qui a connu un développement fulgurant au cours de ces dernières années (MAEP 2003).

La côte Est, actuelle zone D correspond au regroupement des anciennes zones XI à XV.

Elle fait partie des zones de pêche exploitable du pays. La production annuelle moyenne de la pêcherie industrielle dans cette zone est de 460 tonnes.

Pour les pêches chalutières, l'exploitation se situe entre la Baie d'Antongil et Vangaindrano. Pour la Société REFRIGEPECHE EST, sa principale activité est la pêche crevettière et tous les produits sont préparés directement à bord des navires de pêche.

Devant l'importance de cette filière, les opérateurs ne tiennent pas compte de la valeur des contrôles et des auto-contrôles. Diverses sociétés ne peuvent pas exporter leurs produits et n'ont pas obtenu les agréments de l'Union européenne.

Les organismes internationaux leur imposent de suivre les normes et les réglementations en matière de salubrité.

Face à ces contraintes, le suivi des normes, des réglementations et l'application des auto-contrôles s'avèrent impératives pour les établissements de production puisqu'elles garantissent la sécurité des produits et l'obtention de l'agrément fourni par l'Autorité Compétente Nationale.

L'acquisition de cet agrément est consécutive à la mise aux normes des installations et à l'adoption d'un programme de qualité.

Seule l'utilisation d'outils de gestion universels comme HACCP permet de garantir l'assurance qualité des produits finis.

Et, la possession d'un manuel HACCP et sa mise en œuvre au cours de la transformation des matières premières garantissent les clients de l'innocuité et de la salubrité des produits finis.

Le but principal de cette investigation est de mettre en évidence la spécification d'un système de contrôle des produits de la mer à bord pour le cas du chalutier congélateur Maningory.

Pour sa réalisation, le plan suivant a été adopté :

- la première partie essaie d'exposer la problématique et l'importance des auto-contrôles ;
- la démarche qualité et les test de qualités effectives constituent la deuxième partie du travail ;
- et enfin la troisième partie se consacre à l'analyse des résultats et la proposition d'un concept HACCP à bord.

**PARTIE I : PROBLEMATIQUE
ET IMPORTANCE DES
AUTOCONTROLES**

PARTIE I : PROBLEMATIQUE ET IMPORTANCE DES AUTOCONTROLES

1.1. Problématique

Un certain nombre d'industries agroalimentaires a négligé l'environnement de production et de conditionnement. Les produits finis sont contrôlés uniquement selon les critères réglementaires internes.

Les opérateurs ne tiennent pas compte de la valeur des contrôles et des autocontrôles. Diverses sociétés ne peuvent pas exporter leurs produits et n'ont pas obtenu les agréments de l'Union européenne (UE).

Les organismes internationaux leur imposent de suivre les normes et les réglementations en matière de salubrité.

L'Office Alimentaire Vétérinaire de l'UE fait son apparition et devient de plus en plus sévère pour l'inspection au niveau des sociétés exportatrices vers l'Union européenne.

Face à ces contraintes de normes, les réglementations et l'application des autocontrôles s'avèrent impératives pour les établissements de production. Elles garantissent la sécurité des produits et l'obtention de l'agrément fourni par l'autorité compétente.

Au cours de la descente à bord du chalutier, pour assurer la qualité constante des produits de mer, un manuel HACCP doit être disponible. La possession de ce manuel et sa mise en œuvre au cours de la transformation des matières premières assurent les clients de l'innocuité et de la salubrité des produits finis.

Pourtant, un manuel des bonnes pratiques d'hygiène et de suivi contrôle qualité, conçu pour les crevettes crues congelées sert comme outil de base dans l'adoption du concept HACCP à bord.

Ce manuel permet de mieux appréhender l'étude en analysant le système HACCP pour les crevettes crues congelées et une proposition de plan de contrôle HACCP pour les poissons congelés crus.

En effet, dans la Côte Est, les crevettes sont plus nombreuses que les poissons (voir annexe XIX). Il est donc intéressant d'étudier les deux traitements parce que la qualité constante des produits doit être maintenue. Aussi, ces produits sont à la fois sources de protéines pour la population locale et de devises pour l'économie du pays.

1.2. Réglementation en vigueur régissant la production et la mise sur le marché des produits de la pêche [7]

Des changements importants ont été marqués sur l'infrastructure de l'administration, les autorités compétentes malgaches, les industries halieutiques et, la structure de la réglementation. A partir de 1997, une série de stages et de formations financés par l'UE concernant la remise aux normes des installations ont été effectuées.

Cette période constitue la phase d'adoption du système HACCP pour chaque industrie, assistée par le Vétérinaire Officiel.

En ce qui concerne les règlements et les lois, la législation malgache peut être conforme à celle de la Communauté européenne (C.E). Le respect de ces règlements et l'existence du laboratoire de référence pour les autocontrôles des industries de production sont sous contrôle de la DSV.

Le Gouvernement malgache donne le pouvoir à la DSV de contrôler les produits halieutiques et de distribuer les agréments aux établissements, entrepôts et bateaux pour l'exportation de leurs produits.

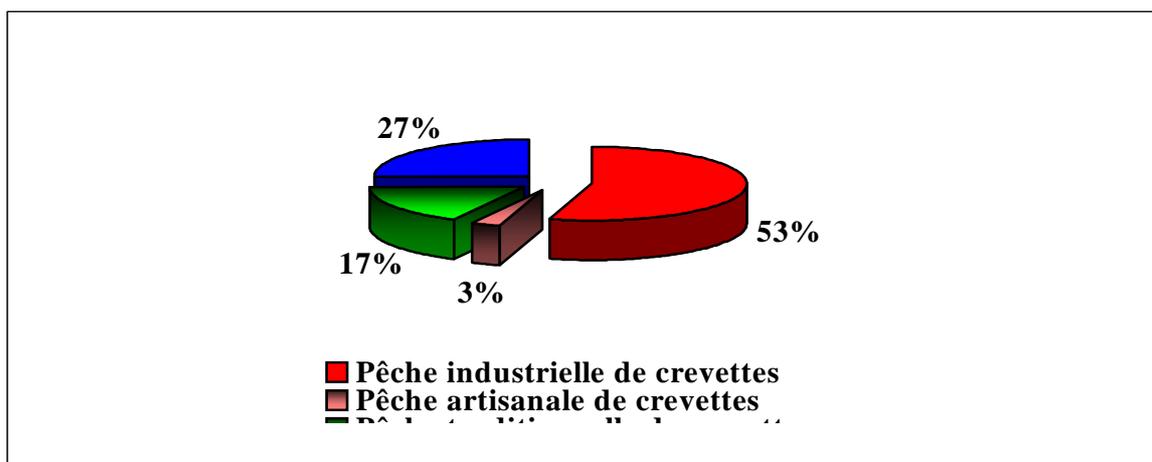
Ainsi, les règlements pour les produits halieutiques malgaches sont bien adaptés à ceux des produits halieutiques internationaux et à l'infrastructure nécessaire pour leur application.

L'évolution de la pêche et de l'aquaculture peut être suivie dans le tableau 1 et par la figure 1.

Tableau 1 : Evolution de la production de la pêche et de l'aquaculture de crevettes de 1997 à 2003 (Valeurs en tonnes)

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Pêche industrielle de crevettes	8146	8742	7888	8303	7889	9207	9370
Pêche artisanale de crevettes	609	446	480	412	437	467	494
Pêche traditionnelle de crevettes	2000	2242	2139	3412	3412	3450	3450
Aquaculture marine	2477	2492	3486	4800	5399	5566	6021
TOTAL	13232	13922	13993	16927	17175	18690	19335

Source : MAEP (2004)

Figure 1 : Pourcentage des productions de la pêche et de l'aquaculture industrielle (1997-2003)

Source : MAEP (2004)

Pendant la période de 1997-2003, par rapport à la production halieutique totale, il semble que la pêche industrielle constitue en moyenne 53% c'est-à-dire la majorité de la production halieutique totale.

De même, sur le plan commercial une grande évolution a pu être remarquée et cette évolution d'exportation des produits halieutiques peut être suivie dans le tableau 2.

Tableau 2 : Evolution de l'exportation des produits halieutiques 1997-2003 (en tonnes)

ANNEE		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Crevettes	Q	8014	11683	12250	12666	15274	15139	15256
	V	328528	425898	496339	625790	777581	783949	775543
Crabes	Q	306	384	261	578	522	488	492
	V	2869	4344	3503	6312	6983	7563	7920
Langoustes	Q	216	224	199	258	257	309	383
	V	14935	13365	13223	18756	19653	28237	31157
Poissons	Q	457	386	746	2756	6332	2882	2796
	V	2676	6144	6536	32726	58787	12432	13296
Total	Q	8993	12677	13456	16258	22385	18818	18927
	V	349008	449751	519601	683584	863004	832181	827916

Source : MAEP (2004)

Q : quantité en tonne (t), V : valeur en mille (fmg)

La quantité exportée ainsi que les valeurs ne cessent d'augmenter sauf pour l'année 2002 qui fait exception du fait de la crise sociale et politique à Madagascar. Les crevettes occupent le premier rang sur l'exportation des produits halieutiques. Toutefois, les taux d'augmentation de quantité de produits halieutiques totaux varient entre - 0,6% et 40,9% en (1997-1998) date à laquelle il y a eu une relance de l'exportation des produits halieutiques dans le pays.

Quant à la valeur des produits, une augmentation a été détectée et les prix des produits halieutiques ne cessent de s'accroître. Le taux d'augmentation en (1999-2000) atteint le maximum de 31,6% après le changement et le renouvellement d'infrastructure des industries halieutiques malgaches. Ce taux devient négatif (-3,6%) en 2002 et diminue encore de -0,51% en 2003. Cela est dû par la stagnation voire même de la baisse des cours des prix de crevettes au niveau mondial.

1.2.1. Directives et Règlements européens

Plusieurs textes ont été élaborés par le Conseil de la Communauté européenne pour servir de directives à ses Etats membres ainsi qu'aux pays tiers exportateurs, afin de prévoir une procédure communautaire de conditions de production et de mise sur le marché des produits de la pêche. Il s'agit notamment :

- de la directive 80/778 CEE relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine fixant les normes de qualité auxquelles doivent satisfaire ces eaux.
- de la directive cadre 89/397 CEE relative au contrôle officiel des denrées alimentaires, ayant pour objet la protection de la santé des consommateurs et les intérêts économiques des entreprises et établissant les règles générales concernant le contrôle officiel par les autorités nationales de la conformité des denrées, de la conformité des matériaux et objets destinés à entrer en contact avec les denrées, des dispositions assurant la protection de consommateurs contre les risques sanitaires et les fraudes ;
- de la directive 91/493 CEE régissant les règles sanitaires sur la production et la mise sur le marché des produits de la pêche en vue de réaliser un fonctionnement harmonieux de l'organisation, commun du marché dans le secteur des produits de la pêche ;
- de la directive 93/43 CEE sur l'hygiène des denrées alimentaires visant la protection de la santé des consommateurs en harmonisant les règles d'hygiène alimentaires qui devant être respectées pour : la production, la transformation, la fabrication, le conditionnement, le stockage, le transport, la distribution, la manutention et la vente au consommateur final et;
- de la décision 94/356 CEE portant modalités d'application des autocontrôles sanitaires pour les produits de la pêche proposant sous forme de lignes directrices

un modèle de démarche logique destiné à faciliter la méthode de surveillance et de contrôle sanitaire des produits de la pêche.

La réglementation sanitaire européenne, sur les modalités d'inspection et de contrôle des produits halieutiques, consacre le principe de responsabilisation des opérateurs qui doivent mettre en place un programme de contrôle basé sur le concept HACCP.

Les bases juridiques de cette réglementation sont les directives, les décisions et les règlements européens. Ces textes européens ont été transcrits en droit malgache sous forme d'arrêtés ministériels.

1.2.2. Réglementation malgache [7][14]

La réglementation malgache relative aux produits de la pêche n'est que la transposition de la directive 91/493 CEE et de la décision 94/356 CEE. Il s'agit de l'arrêté interministériel n°7694/97, portant la réglementation des conditions d'hygiène relatives aux locaux, aux matériels utilisés ainsi qu'aux produits manipulés dans les établissements de production, renforçant la responsabilité de ces derniers dans la mise en conformité de leurs conditions de production.

De même et consécutivement au principe d'équivalence exigé par la réglementation européenne, stipulant que les produits de la pêche importés sur le territoire de l'Union européenne à partir de pays tiers sont soumis aux mêmes conditions de production et de contrôle sanitaire que ceux issus des pays membres, l'administration malgache s'est dotée d'une autorité compétente qui doit s'assurer le contrôle sanitaire et garantir le respect des directives sus-mentionnées. En effet, par le biais de l'arrêté n°6854/97 fixant l'autorité compétente pour l'inspection sanitaire et qualitative des denrées alimentaires et produits d'origine animale, la DSV avec ses services déconcentrés a été désignée pour assumer cette responsabilité.

1.2.3 Contrôle sanitaire officiel [7][18]

a) Autorité compétente

L'Etat malgache représenté par une autorité compétente contrôle la qualité auprès des établissements de traitement aussi bien à terre qu'en mer. Cette autorité compétente comprend les vétérinaires officiels de la DSV, appelés également Vétérinaires Inspecteurs. Ils sont interlocuteurs de l'Union européenne et également ceux de l'entreprise. Ses rôles de contrôleurs des établissements sont définis par les grandes lignes suivantes :

- l'agrément technique des établissements de traitement des produits de la pêche ;

- l'inspection et le suivi de la mise en place du système HACCP par les Vétérinaires en charge de l'établissement et ;
- la validation de ce système suite à des audits, à des vérifications et à des contrôles de conformité des produits et ;
- l'accord les Certificats d'Origine et de Salubrité (COS) à l'exportation en collaboration avec l'IPM.

b) Laboratoire de référence

La décision nationale N°1168/97/DSV désigne les laboratoires de référence nationale d'analyse des eaux et de contrôle des produits alimentaires. Ils assistent l'autorité compétente dans les analyses de contrôle officiel. Ce sont :

- le CNRE (Centre National des Recherches sur l'Environnement) qui assure les analyses physico-chimiques de l'eau et des denrées alimentaires ;
- l'INSTN (Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires) qui effectue le dosage des métaux lourds et des substances radioactives et ;
- l'IPM (Institut Pasteur de Madagascar) qui s'occupe du contrôle microbiologique des aliments et de l'eau.

1.2.4 Sévérité des consommateurs [9][4][10]

Le niveau de qualité du produit sous label est consigné de façon précise et objective. Les critères définissant la qualité du produit doivent être mesurables, traçables et contrôlables.

La commission du Codex Alimentarius a été créée pour mettre en œuvre le Programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires. Le but de ce programme est, entre autres de protéger la santé du consommateur et d'assurer les pratiques loyales dans le commerce alimentaire. La certification de produit découle de la volonté des consommateurs d'obtenir plus de garanties à la qualité et à l'origine des produits. Les industriels doivent mettre en place des filières assurant une parfaite traçabilité depuis « capture jusqu'au stade produit fini ».

Ils permettent au distributeur de segmenter l'offre, de se différencier de ses concurrents, notamment lorsqu'ils sont liés aux produits et d'assurer une grande transparence vis-à-vis du client.

L'accès aux marchés internationaux nécessite l'application de ces normes alimentaires d'une part et l'utilisation des systèmes officiels d'inspections et de certifications d'autre part.

1.3 Importance des autocontrôles [5][4]

Mettre en place une démarche qualité est une véritable aventure qui concerne l'entreprise dans son ensemble, c'est-à-dire en simultané, ce qu'elle est du point de vue de ses objectifs, de son fonctionnement, de sa structure et dans ce qui l'environne (clients, marché, concurrence).

C'est une appréhension générale et exhaustive qu'il faut au préalable avoir le courage d'entamer au regard de son entreprise dans ses multiples réalités, afin de les connaître plus précisément et de les reconnaître dans leur signification en terme de fonctionnement, orientations et devenir.

Le principe d'autocontrôles est basé sur la vérification de la conformité et l'hygiène des produits aux critères microbiologiques.

Le système d'autocontrôles est fondé sur :

- l'identification de tout aspect des activités déterminant la sécurité de produits et,
- l'efficacité des procédures de suivi, de contrôle.

Les autocontrôles sont effectués par les laboratoires internes à l'entreprise ou sous-traités par des laboratoires externes ; ils font alors partie de la construction de la qualité dans l'entreprise.

1.3.1 Importance des autocontrôles sur les produits [5]

L'autocontrôle est indispensable pour assurer la qualité d'un produit. Les produits doivent répondre à des exigences assurant la qualité commerciale. Pour être commercialisé, le produit alimentaire doit être conforme aux différents critères de la qualité :

- **nutritionnel** : composition qualitative et quantitative en macronutriments (glucides, lipides, protides) et micronutriments (vitamines, oligo-éléments), disponibilité de ces nutriments dans l'organisme ;
- **hygiénique** : absence de composés toxiques ou de micro-organismes susceptibles de nuire à la santé du consommateur ;
- **organoleptique** : apparence (forme, couleur), flaveur (arôme, saveur), texture (consistance, résistance).

Pour ces trois critères, il convient de prendre en compte la stabilité du produit, imposant des conditions de stockage pour une bonne conservation ;

- **financier** : le coût s'opposant souvent aux autres critères par l'optimisation du rapport coût - qualité et ;

- **technologique** : critère prenant en compte de nouveaux procédés bien maîtrisés pour permettre d'assurer la qualité.

1.3.2 Importance des autocontrôles sur la qualité en industrie [4][19]

La politique qualité dans une entreprise a un objectif principal et soumis à une réglementation (directive CEE 93/43). Elle vise à assurer un mode de fonctionnement de l'entreprise qui est marquée par les résultats des autocontrôles et non à garantir directement la qualité d'un produit ou d'un service devant donner satisfaction aux clients.

Le système qualité consiste à reproduire des documents d'organisation de la qualité et à s'y référer en permanence ; un manuel de qualité, des procédures et des documents d'exécution de la qualité basée sur les autocontrôles, comme l'établissement de HACCP est une des conditions majeures pour qu'une entreprise puisse exporter ses produits.

Ce système qualité est assuré par une technologie bien adaptée à la production : ce critère prend en compte de nouveaux procédés qui doivent être bien maîtrisés après des résultats d'autocontrôles satisfaisants.

1.4. Altération des crevettes [15] [16][17]

Les crevettes sont parmi les denrées alimentaires les plus périssables. Elles sont caractérisées par :

- une hydratation beaucoup plus élevée par rapport à d'autres produits comme la viande ;
- davantage de composés azotés non protéiques et ;
- un pH ultime élevé de 6,1 à 6,9 selon les espèces.

L'altération commence dès la mort de l'animal. Elle est un processus complexe, mettant en jeu des phénomènes physiques, chimiques, et bactériologiques. Sa manifestation peut se traduire par :

- l'apparition d'odeurs et de saveurs désagréables ;
- la formation d'une couche poisseuse ;
- la coloration anormale et ;
- les changements de texture.

Les dégradations sont dues d'une part aux enzymes tissulaires et d'autre part aux microorganismes .

Ainsi, l'altération des crevettes se manifeste à deux niveaux :

- altération enzymatique et,
- altération microbiologique.

1.4.1 Altération enzymatique [3] [15][16]

Elle est d'origines diverses :

a) Formation des composés à faibles poids moléculaires

Les changements enzymatiques post mortem sont dûs aux enzymes tissulaires et digestives des crevettes. Ces phénomènes aboutissent entre autres, à la formation d'un grand nombre de molécules de faibles poids moléculaires (comme l'inosine, la créatine, l'urée, l'oxyde de triméthylamine et divers acides gras libres) qui, avec les autres composés extractibles de la chair, constituent les premiers substrats de la croissance bactérienne.

b) Noircissement des crevettes ou mélanose

La mélanose de la crevette est un défaut de la coloration se traduisant par l'apparition de taches noires qui se développent particulièrement au niveau de la tête, de la carapace et des articulations des pattes. Ce phénomène encore appelé « black spot » a lieu chez la plupart des espèces des crevettes et, bien que ne modifient pas leur saveur et ne les rendant pas toxiques, diminue leur valeur commerciale.

Les taches apparaissant à différents niveaux de la crevette sont causées par la formation d'un pigment insoluble appelé mélanine. Dans les crevettes, c'est un acide aminé dans le céphalothorax, sous la carapace et dans la queue. La transformation de la tyrosine en mélanine est une réaction de brunissement enzymatique irréversible catalysée par une enzyme endogène. Le mécanisme réactionnel est décrit en annexe XVIII.

Le moyen de prévention de la mélanose est d'utiliser des produits qui ont des actions visant à faire diminuer la disponibilité en oxygène et/ou à inhiber l'action de la tyrosinase. En plus, il faut éviter une exposition trop prolongée des produits à la lumière, et aux températures élevées. Pour éviter ce phénomène, l'antioxydant le plus recommandé actuellement dans ce sens est le métabisulfite (E 223).

1.4.2 Altération microbiologique

Les réactions d'autolyse se traduisent par la dégradation enzymatique tissulaire des crevettes et fournissent des substrats pour le développement microbien. Les micro-organismes sécrètent ensuite des enzymes protéolytiques et lipolytiques responsables de l'altération qui se manifeste par l'apparition de produits de dégradation tels que les bases azotées volatiles

(ammoniac, diméthylamines, triméthylamines), l'indole, l'acide sulfhydrique, les acides gras libres et les acides aminés libres. Ces produits sont responsables de l'apparition des mauvaises odeurs, du changement d'aspect et du goût.

L'évaluation sensorielle reste la méthode efficace pour apprécier la qualité organoleptique des crevettes parce que l'accroissement des bases volatiles est trop tardif pour mesurer le degré d'altération des crevettes.

1.4.3 Flore microbienne des crevettes :

a) Flore originelle

Originellement, la chair des crevettes est stérile. Par contre, l'existence de nombreux appendices du corps et des cavités de leur céphalothorax permet de retenir aisément les micro-organismes issus de l'environnement aquatique.

Quantitativement, la flore primitive des crevettes est très variable selon l'environnement et la saison. Elle se situe aux niveaux de 10^3 à 10^7 UFC/g. Elle est surtout localisée dans le céphalothorax (contenant des branchies et le tube digestif) et sous l'abdomen. Outre les différentes parties du corps des crevettes, la carapace supporte aussi une pollution microbienne importante.

Qualitativement, l'évolution de la flore est caractérisée par la dominance des *Pseudomonas/Alteromonas*, indépendamment de la composition initiale de la flore. Les germes appartenant aux genres *Moraxella/Acinetobacter* et *Flavobacterium* persistent mais en proportion décroissante au cours du stockage.

b) Flore de contamination

Pour les crevettes sauvages, il existe deux sources de contamination :

- la contamination par l'eau de mer et ;
- la contamination après capture par l'intermédiaire des vecteurs qui sont le personnel par la manipulation des produits, les matériels en contact avec les produits, le milieu environnant.

La flore de contamination est surtout constituée par des bactéries qui sont susceptibles d'affecter la qualité hygiénique des crevettes. Les plus rencontrées en industrie crevette sont les suivantes :

- les bactéries aérobies et anaérobies facultatives, souvent mésophiles, germes banals saprophytes ou autotrophes d'une part responsables de l'altération et indicatrices de la sécurité alimentaire d'autre part ;

- les bactéries indicatrices de contaminations fécales comme les *salmonelles*, les *streptocoques*, les *coliformes*, et les bactéries sulfito-réducteurs telluriques pouvant entraîner des toxi-infections alimentaires et de myonécroses chez l'homme surtout *Clostridium perfringens* et ;
- les bactéries véhiculées par l'eau polluée comme *Vibrio parahaemolyticus* recherché sur les produits de la mer.

En effet, plusieurs maladies sont provoquées par la consommation de produits halieutiques altérés ou contaminés. Ces maladies peuvent ne présenter que des signes gênants, mais elles peuvent tout aussi être fatales.

Les germes présentant des risques de toxi-infections alimentaires dans les industries crevettières sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 3 : Bactéries pathogènes des crevettes

Germes	Sources	Exemples de maladies engendrées
Salmonelles	Contamination fécale	Typhoïde
Coliformes	Contamination fécale	Entérites
Staphylocoques (<i>Staphylococcus aureus</i>)	Contamination par l'homme	Empoisonnement
<i>Clostridium perfringens</i>	Contamination tellurique	Gastro-entérites
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	Eau de mer	Gastro-entérites

Source : d'après [15]

1.5 Altération des poissons [4][5][24]

1.5.1 Altération de la qualité hygiénique

Après avoir été capturé par le chalut, le poisson se débat généralement beaucoup ; à la mort, les réserves de glycogène sont faibles, le rigor-mortis est précoce, moins intense et moins longue, le pH se situe autour de 5,6 à 5,7. L'attaque microbienne et l'altération bactérienne conduit à la formation d'histamine.

Aussi, les poissons pêchés dans les eaux polluées peuvent héberger passivement sur la peau ou dans le tractus digestif de nombreux pathogènes humains (*E.coli*, *Salmonella sp.*, *Shigella sp.*, *Erysipelas*, *Leptospira*, *Pasteurella*, *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Mycobacterium*).

Leur pouvoir pathogène se manifeste par des infections et des intoxications alimentaires. Il existe également les dangers liés à des substances toxiques ou des contaminants chimiques (biotoxines, résidus des pesticides, métaux lourds).

1.5.2 Altération de la qualité marchande

Elle touche généralement sur la qualité organoleptique des produits de mer. Elle est due surtout à l'existence des composés sulfurés volatils : sulfure d'hydrogène (H₂S), diméthyl

sulfure ((CH₃)₂S), methylmercaptan produits à partir des acides aminés soufrés. Ces produits sont à l'origine des mauvaises odeurs et de mauvais goûts de poissons de mer.

L'oxydation des fractions lipidiques des poissons de mer peut aussi affecter le goût, l'odeur et la coloration des poissons gras.

1.6 Conservation par congélation [3][6]

La congélation consiste à abaisser suffisamment la température du produit de façon à transformer une grande partie de son eau en glace et à maintenir cet état pendant toute la durée de la conservation.

La conservation des aliments à l'état congelé résulte en premier lieu de l'inhibition de la croissance des microorganismes. A -10 °C, il y a arrêt de toute multiplication bactérienne, y compris des bactéries psychrotrophes et psychrophiles, à -12 °C les moisissures et les levures cessent de se multiplier et en dessous de -18 °C, il n'y a aucune multiplication des microorganismes.

La congélation est un excellent procédé de conservation mais elle ne peut aucun cas être considérée comme une méthode d'assainissement dans le sens de destruction des germes. Elle peut seulement être considérée comme un processus de sélection en faveur des microorganismes résistant au froid. D'où la nécessité de prendre des précautions d'hygiène lors de la préparation et du traitement des crevettes et des poissons, précautions qui vont se répercuter lors de la décongélation.

La qualité microbiologique finale des produits de la mer décongelés dépend donc de la qualité microbiologique avant congélation.

La démarche d'autocontrôle rendue obligatoire dans le système HACCP est souvent négligée par les opérateurs.

Elle doit être appréhendée comme un outil d'amélioration de la qualité au sein de l'établissement au même titre que certaines autres démarches du type ISO ou labellisation.

L'ensemble des mesures d'autocontrôles constitue la preuve de la maîtrise des risques tout au long de la chaîne de traitements. La crédibilité et la valeur des produits halieutiques malagasy en dépendent.

Les services d'inspection de la DSV doivent veiller à ce que les responsables des établissements prennent toutes les mesures nécessaires pour que les réglementations et les

normes en vigueur soient respectées. Ils sont tenus de vérifier l'effectivité de la réalisation du programme d'autocontrôles.

Les produits de la mer sont particulièrement vulnérables. Les flores de contamination et d'altération sont surtout constituées par des bactéries qui sont susceptibles d'affecter leur qualité hygiénique. De ce fait, plusieurs maladies sont provoquées par la consommation de ces produits qui peut avoir des conséquences fatales pour l'homme.

La congélation est un excellent procédé de conservation. Le maintien des produits dans un état de fraîcheur satisfaisant impose l'application de règles strictes de traitement et de stockage.

Dans la deuxième partie, la démarche qualité et les tests de qualités effectives vont faire l'objet d'un suivi pour assurer l'efficacité du principe adopté.

**PARTIE II : DEMARCHE
QUALITE ET TESTS DE
QUALITES EFFECTIVES**

PARTIE II : DEMARCHE QUALITE ET TESTS DE QUALITES EFFECTIVES

2.1 Diagnostic de l'existant

2.1.1 Description du chalutier congélateur MAG [13]

Maningory est un navire congélateur qui a été construit en 2001. Il porte le numéro d'agrément MAD 06 08 SV, de sigle MAG et, un numéro d'immatriculation TM 00-63. Son moteur principal est doté d'une puissance de 400 CV et de groupe électrogène de 150 KVA.

MAG 28,32 m de longueur, sa largeur est de 7,60 m et le tirant d'eau est de 2,90 m. Le volume de sa capacité de stockage est de 175 m³ qui correspond à 57 tonnes de produits emballés.

Toutes les opérations de traitement et de conditionnement sont effectuées à bord.

La descente à bord est impérative avant la mise en place du système HACCP afin de vérifier les installations et les différents circuits de traitement.

En effet, les principaux objectifs de descente à bord de ce chalutier consistent à vérifier ses installations (aire de réception des matières premières, aire de lavage, aire de traitement, vestiaire, salle de congélation, cale frigorifique, cuisine, cabine...), ensuite par l'observation de différents points d'eau douce, le circuit de traitement de l'eau de mer et enfin par l'analyse des différents flux probables.

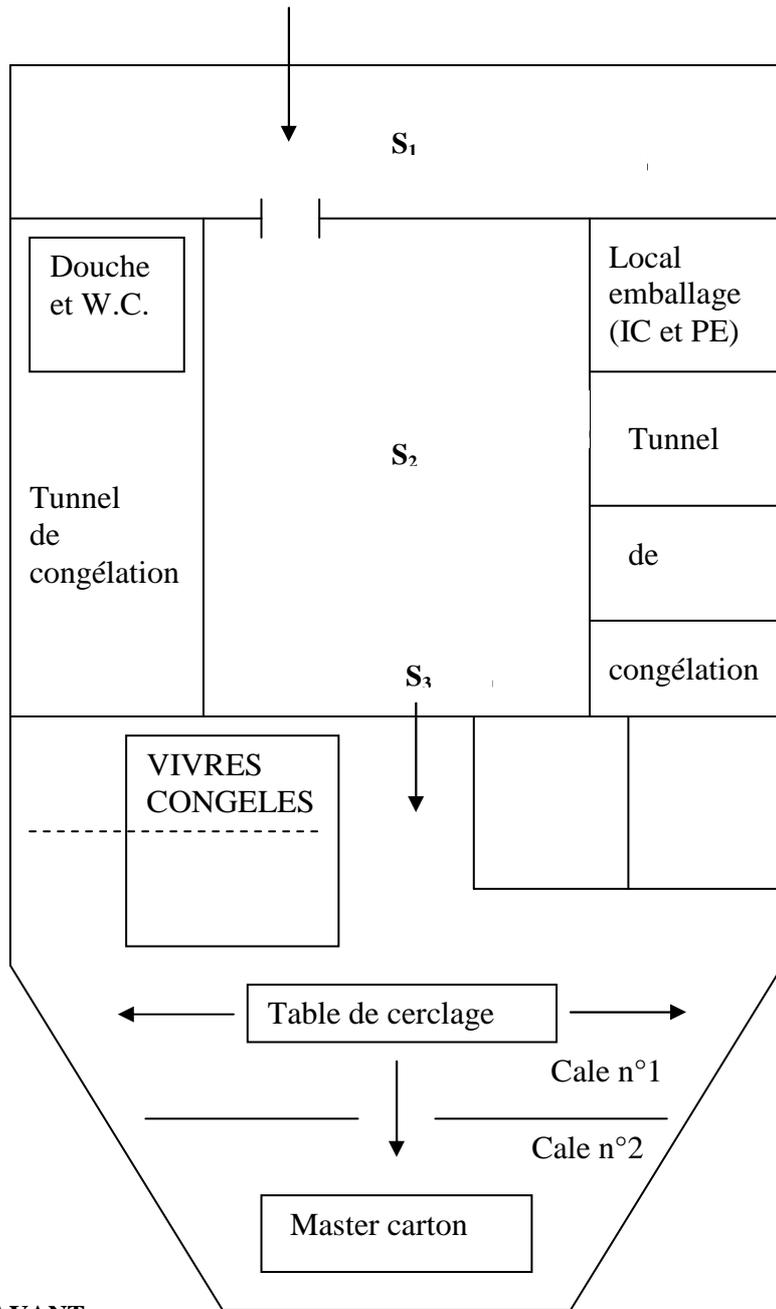
Les différentes installations à bord respectent les principes du marche en avant et le non-entrecroisement des flux.

Concernant le circuit de traitement de l'eau de mer à partir d'un point de puisage, il en existe trois :

- le circuit d'incendie,
- le circuit alimentant les laves mains en eau douce et,
- le circuit d'eau mer pour le lavage.

Des lieux de travail aux dimensions suffisantes permettent la préparation des produits dans les conditions d'hygiène convenables et conçues pour éviter toute contamination des produits. Les lieux de travail sont séparés de l'emplacement réservé à l'entreposage du matériel d'emballage et de conditionnement, et ceux réservés à l'entreposage des produits finis (voir figure 2)

Figure 2 : Plan général du chalutier congélateur [13]



MARCHE EN AVANT

S₁ - PONT

S₂ - SALLE DE TRAITEMENT

S₃ - ENTREE CALE FRIGORIFIQUE

Cale n°1 (Partie arrière de la cale)

- Arrivée des produits congelés
- Mise en Master carton (MC)
- Cerclage
- Stockage des produits emballés

Cale n°2 (Partie avant de la cale)

- Début marée : Stockage des MC et sac à poissons
- Fin de marée : Emballages épuisés
- Stockage des produits
- Congelés emballés

2.1.2 Document de base : Manuel des bonnes pratiques d'hygiène et suivi contrôle qualité à bord des chalutiers congélateurs

C'est un manuel accessible à bord pour tous les chalutiers de la Société. Il dicte toutes les caractéristiques des chalutiers, les circuits de traitements des crevettes, les règles d'hygiène à bord, les fiches d'enregistrement et, les procédures.

Pour le cas de MAG, ce manuel sert de support pour l'élaboration de la mise en place du système HACCP à bord pour le cas des crevettes crues entières et étêtées crues congelées et des poissons crus congelés.

En effet, l'HACCP est un système d'autocontrôle qui se propose de mettre l'accent sur les facteurs clés de la sécurité et la qualité de l'aliment.

2.2 Méthodologie expérimentale

2.2.1 Contrôles visuels [13][22]

Des contrôles visuels ont été effectués à bord. L'objectif fondamental de ce contrôle est de voir le respect d'hygiène à bord qui vise à évaluer le niveau de maîtrise de la qualité sanitaire de la production et de voir si les procédures d'hygiène sont bien respectées. L'existence des résidus, des salissures ou des corps étrangers au niveau des produits, des matériels et du personnel manifeste un manquement au respect d'hygiène.

Alors, des contrôles visuels sont exécutés et les points suivants sont vérifiés :

- la propreté des matériels et équipements ainsi que les locaux ;
- le respect d'hygiène du personnel ;
- l'acceptabilité des captures par l'absence des excréments et ;
- l'élimination des corps étrangers lors de l'étape de triage.

2.2.2 Contrôles d'exécution [13][22]

Afin de prévenir les dangers, il s'avère nécessaire de contrôler si l'exécution des opérations suivantes est effectuée :

- le nettoyage et la désinfection (N&D) ;
- le respect des divers flux ainsi que les emplacements des matériels, des emballages et des produits chimiques ;
- le relevé des températures des produits ;
- le relevé des données du thermographe du tunnel de congélation et de la cale frigorifique ;
- le marquage des codes sur les emballages et ;

- l'enregistrement des contrôles.

2.2.3 Contrôles chimiques

Les agents chimiques tels que le SO₂ résiduel est dangereux pour la santé des consommateurs. Sa détermination est essentielle. Le test d'autocontrôle tel que le taux de SO₂ résiduel est effectué au laboratoire GC2A (Méthode optimisée de MONIER-WILLIAMS NF EN 1988-1 Avril 1998 : Dosage des sulfites).

Pour les poissons, le taux d'histamine reste le meilleur indice de qualité sanitaire et sa détection se fait par le dosage de l'ABVT (Azote Basique Votalil Total). Lorsque son taux dépasse les 25 ppm, la qualité des poissons est douteuse.

2.2.4 Contrôles microbiologiques [5][13]

Pour la société REFRIGEPECHE EST, toutes les analyses microbiologiques sont assurées par le laboratoire d'autocontrôle et d'analyse alimentaire GC2A.

Pour l'analyse microbiologique des produits halieutiques, la vérification de la qualité des aliments doit correspondre aux objectifs fixés tels :

- le respect de la qualité sanitaire et de la qualité commerciale courante,
- le contrôle et la surveillance de la production (BPH/BPF) et,
- l'évaluation des risques de contaminations microbiologiques liées à partir des matières premières, de bonnes pratiques d'hygiène et de l'environnement.

Du point de vue des analyses microbiologiques, elles correspondent à l'absence des germes pathogènes ou de leur toxine à la limitation de la flore globale (FTM) et de la flore indicatrice de pollution notamment les germes de contamination fécale.

Le but d'analyse est d'assurer et de garantir la santé du consommateur et de la sécurité des produits c'est-à-dire :

- avoir les résultats de l'analyse qui doivent correspondre à ce qui est réellement de l'échantillon et,
- évaluer et analyser les risques alimentaires.

Cela doit permettre de définir la nature et la périodicité des contrôles réguliers (type d'analyse, fréquence, paramètres à rechercher).

Tableau 4 : Fréquence – Types d’analyses par marée pour chaque chalutier congélateur

Autocontrôles microbiologiques	Eaux	Surfaces (plan de travail, matériels, locaux)	Hygiène du personnel (mains, tenue vestimentaire)	Portage sain de Staphylocoques	Produits de mer	Eaux : eau de consommation, eau de mer pour lavage des produits ou matériels
Fréquence	1 fois/mois	1 fois/mois	1 fois/mois	1 fois/mois	1 lot/ 3t /chalutier	à la demande
Paramètres à rechercher ou à dénombrer	Sur LGDR : Flore totale	Sur LGDR : Flore totale	Sur LGDR : Flore totale	Staphylocoques à coagulase +	FTM, ASR, CT,CF, Vibrio	FTM, ASR, SF, CT,CF, Vibrio sp., E. coli
	Coliformes	Coliformes	Coliformes			

Source : Laboratoire d’autocontrôle GC2A (2004)

2.2.5 Echantillonnages et prélèvements des échantillons à bord [13]

Pour suivre la qualité microbiologique des produits traités à bord des chalutiers, un planning d’échantillonnage pour l’autocontrôle est établi au niveau du circuit de traitement et comporte les différents prélèvements suivants :

- prélèvement des produits frais après relevage du chalut. Nombre : 03 échantillons par marée,
- prélèvement des produits frais au cours du traitement avant congélation. Nombre : 03 échantillons par marée et,
- prélèvement des produits finis après congélation. Nombre : 05 échantillons par 20t.

Un échantillonnage au cours de la production durant une marée est à effectuer. Les prélèvements de produits frais sont faits par le Contrôleur Qualité Bord. Les échantillons sont identifiés et gardés dans la cale frigorifique puis livrés au Responsable Qualité à l’escale qui va les remettre au laboratoire d’autocontrôle GC2A.

Pour les échantillons des produits finis congelés, le Responsable Contrôle Qualité terre effectue le prélèvement après le débarquement et va les remettre au laboratoire d’autocontrôle GC2A.

Il faut mentionner aussi que des échantillonnages ont été faits pour les analyses des surfaces, du personnel et des eaux (voir tableau 4).

Le responsable de laboratoire GC2A transmet les résultats d’analyses au responsable Qualité Terre qui fait une copie en deux exemplaires, une pour la fiche d’enregistrement et, une à adresser au responsable Qualité Bord.

Tout le matériel de prélèvement est préparé par le Responsable du laboratoire (lame LGDR/PCA/VRBL – Boîte de Pétri + BP au jaune d’œuf et au TK – pissette à alcool – alcool 70° - pince – Diluant – Etuve mini ATL).

2.2.6 Différents paramètres à rechercher [1][6]

a) Flore mésophile totale (FTM)

L’abondance relative de la FTM est considérée comme un reflet des conditions générales de l’hygiène qui ont entouré la fabrication ou la production c’est-à-dire le niveau de contamination globale depuis la capture en passant par la chaîne de fabrication jusqu’au produit fini. Ce sont des germes banals de l’environnement.

Le protocole d’analyse utilisé est indiqué dans la norme AFNOR V 08-051.

b) Anaérobies sulfito-réducteurs (ASR)

Ce sont des bactéries d’origine tellurique ou aquatique. Elles sont des indicateurs de contamination à 46 °C et correspondent aux Streptocoques sulfito-réducteurs ou de *Bacillus cereus*. Elles sont des germes banals de l’environnement.

La méthode utilisée est celle indiquée dans la norme ISO 15213.

c) Enterobactéries : *Coliformes*, *E. coli*

Ce sont des germes de l’indice de contamination fécale. L’apparition des *Coliformes* et des *E.coli* indique le non-respect des BPH. Le dénombrement peut être considéré comme le reflet d’hygiène de production en général. Ils sont aussi indicateurs de pollution. Les sources de cette contamination peuvent être l’eau de mer, les matériels et le personnel.

Pour les *Coliformes*, la méthode utilisée est celle indiquée dans la norme AFNOR V 08-06 tandis que pour les *E. coli* la norme AFNOR V 08-053 est utilisée.

d) Staphylocoques à coagulase positive

Ils sont surtout localisés dans la gorge, le nez, sur la peau des gens sains. La présence de cette bactérie sur les produits de la mer est due au manque d’hygiène des manipulateurs. En d’autres termes, les personnes qui ne portent pas de gants et de blouses pendant la manipulation sont susceptibles de transmettre ces bactéries aux produits de la mer. Ils se développent sur les produits contaminés et y secrètent des toxines.

La méthode utilisée est celle indiquée dans la norme AFNOR V 08-057.

e) Salmonelles

Les *Salmonelles* sont des entérobactéries. Chez l’homme, ces bactéries sont responsables de deux grandes catégories d’infections que sont la gastro-entérite d’origine

alimentaire et la fièvre typhoïde. Les crevettes crues peuvent être contaminées dans des conditions favorisant leur prolifération. Ainsi, ils peuvent être répandus dans de l'eau de mer par les matières fécales des hommes et des animaux. La méthode indiquée est celle de la norme ISO 4833.

f) *Vibrio* sp.

Ils sont halophiles vivant naturellement dans la mer. Ils peuvent entraîner une toxoinfection alimentaire par leur virulence et par leur capacité de produire des toxines.

La présence de ces *Vibrio* indique la contamination de l'eau de mer pendant le processus de fabrication.

La méthode suivie est décrite par la norme AFNOR V 08-024.

Tableau 5 : Condition d'incubation

Germes recherchés	Milieu de culture	Condition d'incubation
Flore totale mésophile (FTM)	PCA sur boîte de Pétri	20°C-72h/ml 37°C-24h/ml
Coliformes totaux (CT)	VRBL sur boîte de Pétri	37°C-24h/100 ml
Coliformes thermotolérants	VRBL sur boîte de Pétri	44°C / 24h/100 ml
Anaérobies sulfito-réducteurs (ASR)	TSC sur tube à essai	46°C / 24h/20 ml (1 ^{ère} lecture) 46°C / 48h/20 ml (2 ^{ème} lecture)
Escherichia coli	Isolement sur TBX des colonies caractéristiques	44°C / 24 h
Salmonelles	EPT / RVS/Hektoen / XLD	37°C / 24h
Staphylocoques aureus	Isolement sur BP - culture sur BCC – confirmation sur plasma de lapin + EDTA	37°C / 24h (1 ^{ère} lecture) 37°C / 48h (2 ^{ème} lecture)
Streptocoques fécaux	Milieu de SLANETZ et BARTLEY/Milieu de ROTHE	37°C-24h/100 ml
<i>Vibrio</i> sp.	Enrichissement sur EPSA-Isolement sur TCBS-Identification sur test biochimique + test de salinité	37°C / 24 h

Source : Laboratoire d'autocontrôle GC2A (2004)

2.2.7 Critères microbiologiques des produits de la pêche

Les analyses des résultats des produits de la pêche ont été interprétées selon l'arrêté N°327\2001\DSV fixant les critères microbiologiques et le plan d'échantillonnage officiel applicable aux produits de la pêche destinés à la consommation humaine (voir annexe XVI).

2.2.8 Classification des résultats selon les normes [4]

La norme est une valeur choisie entre le tolérable et l'excessif pour chaque aliment, pour une catégorie donnée de micro-organismes.

Pour l'interprétation des résultats microbiologiques, deux catégories de normes sont utilisées.

Tableau 6 : Répartition des résultats selon le plan à trois classes

	Norme N	Satisfaisant S	Acceptable A	Non satisfaisant NS	Corrompu C
	N	$\leq 3 N$	$3 N < X \leq 10N$	$10N < X \leq 10^3 N$	$X > 10^3 N$
FTM	10^6	$3 \cdot 10^6$	$3 \cdot 10^6 - 10^7$	$10^7 - 10^9$	10^9
CF	10	30	30 – 100	100 - 10000	10^4
ASR	2	6	6 – 20	$20 - 2 \cdot 10^3$	$2 \cdot 10^3$
Staphylococcus aureus	100	300	$300 - 10^3$	$10^3 - 5 \cdot 10^4$	$5 \cdot 10^4$
Salmonella sp.	Absence dans 25g	Absence dans 25g			Présence dans 25g
Vibrio sp.	Absence dans 25g	Absence dans 25g			Présence dans 25g

Source : auteur (2004)

Un lot de 5 échantillons a été analysé et interprété à chaque essai selon le plan à 3 classes. En effet, si deux échantillons au plus donnent des résultats $3N < X \leq 10N$ selon le critère DSV, le lot considéré est acceptable.

De plus, si un échantillon ou plus présente un résultat non satisfaisant dans le lot, le lot analysé est considéré comme non satisfaisant.

La figure 4 montre la modalité d’interprétation pour l’analyse d’un lot de 5 échantillons.

Figure 4 : Modalités d’interprétation pour l’analyse d’un lot de 5 échantillons

N	$3N < X \leq 10N$	$10N < X \leq 10^3 N$	$X > 10^3 N$
5 échantillons	1 ou 2 échantillons	1 ou 2 ou 3 ou 4 ou 5 échantillons	CORROMPU ou TOXIQUE
SATISFAISANT	ACCEPTABLE 3 ou 4 ou 5 échantillons	NON SATISFAISANT	

Source : d’après [4]

2.4 Généralités sur la qualité

2.4.1 Qualité [4]

La qualité est définie comme l’ensemble des propriétés et caractéristiques d’un produit ou d’un service qui lui confèrent l’aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites. (norme ISO 8402).

La qualité microbiologique des aliments constitue un élément primordial de leur aptitude à satisfaire les besoins des consommateurs, quels que soient les produits concernés, les conditions de production, de transformation et/ou de distribution, l’évolution des exigences, les fluctuations des goûts et les modes.

2.4.2 Assurance de la qualité [4][12]

Selon la définition donnée par la norme ISO 8402, l’assurance de la qualité est « l’ensemble des actions préétablies et systématiques nécessaires pour donner la confiance

appropriée en ce qu’un produit ou service va satisfaire aux exigences données relatives à la qualité ».

L’assurance qualité est constituée d’un ensemble de méthodes permettant de maîtriser la qualité des produits, méthodes décrites dans les normes reconnues au niveau international (International Standardisation Organisation – ISO 9000) et reprises au niveau européen et français (NF-EN 29000 et d’autres normes définissant chacun des degrés d’implication de l’assurance qualité dans l’Entreprise).

2.4.3 Management de la qualité [2]

Le management de la qualité est défini par l’ensemble des activités de la fonction générale de management qui détermine la politique qualité, les objectifs et les responsabilités et il met en œuvre à travers des moyens tels que la Maîtrise de la qualité, l’Assurance de la qualité et l’Amélioration de la qualité dans le cadre du système qualité.

Tableau 7 : Concept de management de la qualité

Management de la qualité (organigramme ou Entreprise)	
Politique et objectifs qualité	
Amélioration de la qualité	
Système qualité (organisation-procedure-processus-moyens)	
Besoins du client pour un produit	
1. Maîtrise de la qualité 2. prévoir ce que l’on va faire 3. écrire ce qui a été prévu 4. faire ce qui a été écrit 5. contrôler et corriger les déviations en conserver la trace	Assurer la qualité aussi la confiance démontrer le respect des points 1,2,3,4,5 vérifier par audit le système adéquat et chaque point corriger les dérives
Conformité du produit ou Service	Confiance en la conformité
SATISFACTION DU CLIENT	

Source : d’après [2]

2.5 Démarche HACCP comme système de promotion et de contrôle de la qualité des produits alimentaires

2.5.1 Historique [4]

Historiquement, le concept HACCP a pris naissance vers la fin des années 60 afin de minimiser les risques microbiologiques de la restauration des astronautes de la NASA. L’approche traditionnelle qui consiste à analyser les produits finis semble insuffisante pour assurer la salubrité des aliments douteux de la NASA. L’approche traditionnelle qui consiste à analyser les produits finis semble insuffisante pour assurer la salubrité des aliments d’où l’adoption d’un système préventif qu’est l’HACCP est recommandée par l’OMS et la FAO. Elle est introduite dans les réglementations internationales.

2.5.2 Définition et objectifs du concept HACCP ou Hazard Analysis of Critical Control Points [12] [9] [20][24]

C'est une méthode permettant d'identifier et d'analyser les dangers associés aux différents stades du processus de production d'une denrée alimentaire et de définir les moyens nécessaires à leur maîtrise.

Le système HACCP est défini par le Codex Alimentarius comme un système qui définit, évalue et maîtrise les dangers qui menacent la salubrité des produits. Ces dangers peuvent être d'ordre biologique, chimique ou physique

C'est une démarche scientifique, logique, préventive et responsabilisante. Elle est mise en œuvre pour maîtriser les mesures prises d'une part et pour prouver leur efficacité d'autre part

C'est une démarche scientifique basée sur la maîtrise des risques pour la santé humaine.

Cette démarche suit une logique prédéfinie. La mise en application du système HACCP comprend des étapes interdépendantes qui reposent sur les sept principes du système préconisé.

Elle est responsabilisante puisqu'elle requiert l'engagement et l'implication totale de la direction et de l'ensemble du personnel.

De plus, c'est une approche systématique puisqu'elle identifie les dangers tout au long de la procédure de fabrication, de l'arrivée des matières premières jusqu'au départ des produits conditionnés. Et c'est le bât-blesse de la qualité des produits parce qu'on oublie dans ce cas l'origine des produits, c'est là que rentre la traçabilité des produits.

2.5.3 But et objectifs [11] [13]

Comme c'est une méthode reconnue et responsabilisante. Elle est destinée à être utilisée en complément avec la mise en place des moyens techniques et activités opérationnelles, pour permettre de justifier leur choix en apportant la preuve de leur mise en place effective et de leur efficacité.

Au cours de cette investigation, le but principal est de contribuer à la « mise en place du système HACCP à bord du chalutier congélateur pour la préparation des crevettes crues congelées et des poissons crus congelés ».

Les considérations qui ont présidé à cette conception sont fondées donc sur les objectifs suivants :

- la production continue de produits sains ;
- la fourniture de documents attestant la sécurité des produits finis, la confiance entre l'entreprise et la clientèle, avec des preuves utiles pour l'inspection réglementaire et/ou des règlements des litiges ;
- la conformité aux réglementations européennes (décision 94/356/CEE) ;
- l'implication du personnel de chaque discipline dans la mise en place du système et ;
- le rendement des utilisations des ressources.

2.5.4 Avantages tirés du concept HACCP

Le système HACCP a été démontré comme étant la méthode la plus efficace qui garantit le niveau de sécurité le plus élevé. Il réduit le risque de traiter et de commercialiser des produits non sains.

2.5.5 Inconvénients

Un système incorrectement appliqué peut être dû à une formation inadaptée, les principes ne vont être suivis ; ce qui entraîne une maintenance incomplète du système et donc sa précarité. L'efficacité peut diminuer si, une fois les dangers analysés, les solutions alternatives aux procédés de gestion et de contrôles existants ne sont pas efficaces en matière de qualité des produits. Il ne faut surtout pas perdre de vue que la sécurité des produits passe avant tout.

2.5.6 Principes du système HACCP

L'obtention de la sécurité résulte à la fois d'une accumulation de moyens techniques et d'une démarche rigoureuse visant à adapter les ressources (matérielles, techniques, humaines) et les activités à un objectif spécifiquement défini : Sécurité.

Le système HACCP repose sur les sept principes mentionnés par le tableau 11.

Tableau 8 : Les sept principes du système HACCP

Principe	Méthodes	Objectif
Principe 1	Procéder à l'analyse des dangers Identifier les dangers associés à tous les stades de fabrication du produit ; Evaluer la probabilité d'apparition des dangers ; Identifier les mesures préventives nécessaires.	Analyse des dangers
Principe 2	Déterminer les points critiques Différencier les deux points critiques : CCP1 : Maîtrise totale CCP2 : Maîtrise partielle	Maîtrise des points critiques
Principe 3	Etablir les critères opérationnels (niveaux cibles, tolérances ou limites critiques)	
Principe 4	Etablir un système de surveillance permettant de s'assurer de la maîtrise effective des CCP	Surveillance des conditions d'application
Principe 5	Etablir les actions correctives à mettre en œuvre à chaque CCP en cas de déviation	
Principe 6	Etablir des procédures spécifiques pour la vérification du fonctionnement du système	Evaluation ou vérification
Principe 7	Etablir un système documentaire	

Source : d'après [4]

Le système HACCP permet d'identifier le ou les dangers spécifiques liés à une étape ou à un procédé de transformation alimentaire, de les évaluer, et d'établir les mesures préventives pour les maîtriser.

2.6 Lignes directrices sur la mise en place du système HACCP[12]

Dans le cas particulier des produits halieutiques, les directives 91/493/CEE et la décision 94/356/CEE indiquent que toutes les industries halieutiques exportatrices vers l'Union européenne doivent adopter des provisions servant de points départ pour la maîtrise de la sécurité alimentaire par la mise en place des BPF et BPH ainsi qu'un système d'autocontrôle basé sur la démarche HACCP. Ceci a pour but de respecter les principes d'équivalence des produits alimentaires entrant sur le marché européen.

2.6.1 BPF et BPH [12]

Par définition, les BPF et les BPH correspondent à des moyens ou activités génériques, propres à un secteur professionnel déterminé, qui doivent être appliqués dans tous les cas.

Elles constituent un ensemble des règles d'hygiène à respecter dans la phase de préparation, transformation, fabrication, emballage, stockage, manipulation ou vente des produits alimentaires.

La directive 93/43 sur l'hygiène des denrées alimentaires est très importante en terme de sécurité alimentaire.

2.6.2 Principes généraux de l'hygiène alimentaire [21] [9]

La sécurité des aliments est très importante en industrie agroalimentaire. La bonne pratique de fabrication (BPF) et la bonne pratique d'hygiène (BPH) contribuent beaucoup à la maîtrise de la qualité des aliments. Les 7 principes du système AMCADER permettent d'améliorer l'efficacité du système qualité:

A : planifier, construire, équiper, et faire fonctionner les Ateliers industriels en respectant les règles d'hygiène ;

M : fournir des Matières premières de la plus haute qualité microbiologique possible ;

C : veiller au Comportement du personnel et l'entraîner à l'autocontrôle et à l'autocorrection ;

A : veiller à l'Assainissement des produits dangereux pour éviter toute contamination ;

D : assurer la Distribution des produits finis dans les conditions de transports, de stockage et de vente, empêchant toute contamination ou toute prolifération microbienne ;

E : réaliser des Examens microbiologiques périodiques pour dépister et remédier sans délai à tout accident et ;

R : Retrouver la confiance du public dans l'innocuité des procédés d'assainissement appliqués dans les industries agroalimentaires.

En effet, le Codex Alimentarius comporte les dispositifs préalables concernant l'hygiène et la qualité nutritionnelle des aliments, et notamment des spécifications microbiologiques, des dispositifs visant les additifs alimentaires, les résidus des pesticides, les contaminants, l'étiquetage, le mode de présentation ainsi que les méthodes d'analyse et d'échantillonnage. le Codex Alimentarius contient aussi des textes à caractères consultatifs sous la forme de code d'usages, directives et autres mesures recommandées.

2.6.3 Mise en pratique du système HACCP [4] [12][16][23][24]

La mise en pratique du système HACCP est définie dans un planning comprenant douze étapes :

Tableau 9 : Etapes de la mise en pratique du système HACCP

	N° étape	Objectifs
Préalable	1	Constituer l'équipe HACCP
	2	Définir le champ de l'étude
	3	Décrire le produit et son usage attendu
	4	Elaborer un diagramme de fabrication
	5	Vérifier sur place le diagramme de fabrication
Analyse des dangers	6	Conduire une analyse des dangers
Mesures de maîtrise	6a.	Identifier les dangers
	6b.	Evaluer les dangers et décrire des mesures préventives
Détermination de CCPs	7	Identifier les CCPs
Plan de contrôle	8	Etablir les limites critiques pour chaque CCP
	9	Etablir un système de surveillance de chaque CCP
	10	Mettre en place des actions correctives
	11	Vérifier et valider le fonctionnement du système HACCP
	12	Etablir un système d'enregistrements et de documentation

Source : d'après [4]

a) Constitution de l'équipe

Dans chaque navire, la constitution de l'équipe dénote une priorité pour que le système HACCP soit efficace. Chaque tâche consiste à regrouper le personnel spécialisé en une équipe pluridisciplinaire travaillant sous la responsabilité du directeur.

L'engagement de la direction est une déclaration qui exprime la politique qualité de la Société REFRIGEPECHE (annexe XII) et qui présente les objectifs visés par cette politique.

Cet engagement doit être affirmé par le Chef d'entreprise. La politique qualité de la société concerne l'adoption de la démarche HACCP ainsi que sa mise en application à bord de MANINGORY.

L'équipe HACCP est appelée à développer et à conduire le système HACCP.

Elle a pour rôle de :

- définir les responsabilités de chaque membre de l'équipe,
- déterminer le champ d'application de l'étude HACCP par la délimitation des dangers et de l'étude,
- s'assurer de la disposition des moyens et d'établir le planning des réunions,
- communiquer à la direction le fonctionnement du système,
- et mener à bien la politique HACCP.

Les objectifs visés sont la production d'aliments salubres accompagnée des documents qui vont servir de preuve de salubrité et du suivi des lignes directives des textes réglementaires en vigueur.

Le contenu de cette déclaration exprime une décision et un engagement de la direction (voir annexe XII).

L'équipe HACCP est appelée à développer et à conduire le système HACCP.

b) Définition du champ de l'étude

Il est très important de borner l'application de l'étude pour éviter la confusion lors de l'analyse des dangers. Le champ de l'étude est défini par rapport :

- au couple produit/processus de fabrication (un produit, une ligne de fabrication dans un environnement donné),
- à la nature des dangers à considérer : physiques, chimiques, et/ou microbiologiques et,
- aux étapes de la chaîne de fabrication.

c) Description du produit et son usage prévisible

Une description complète du produit est nécessaire pour fournir tous les renseignements concernant la sécurité d'emploi des produits. Ainsi, la composition, le traitement subi, le conditionnement, les conditions d'entreposage, la date limite de consommation et le mode de conservation sont mises en évidence.

d) Etablissement du diagramme de fabrication

Cette étape suppose de suivre le processus de fabrication depuis la capture au travers des différentes opérations jusqu'à l'utilisation plausible du produit, en tenant compte de toutes les informations concernant la nature du procédé, la mise en œuvre et la fonction, l'équipement, le matériel, les caractéristiques des procédés (objectifs, couple temps-température, contraintes) et l'environnement (eau, personnel, ambiance de travail).

Le diagramme de fabrication est établi par l'équipe HACCP. Il donne une image complète du traitement de produit à bord du chalutier congélateur et il est à la base de l'analyse des dangers.

Le processus de traitement des crevettes crues congelées décrit par le manuel des bonnes pratiques d'hygiène et suivi contrôle qualité à bord des chalutiers se déroule comme ci-après :

1. Capture,
2. Triage,
3. Lavage,

4. Trempage dans de l'EDM chlorée (2 ppm),
5. Trempage au MBS (4ppm),
6. Calibrage,
7. Mise en IC,
8. Pesage,
9. Congélation en tunnel et,
10. Stockage.

Pour les poissons, aucun processus de traitement ou de fabrication n'a été décrit dans ce manuel. La constatation sur place lors de la descente à bord permet d'en élaborer.

e) Confirmation sur place du diagramme de fabrication

C'est une étape indispensable pour s'assurer de la fiabilité du diagramme élaboré et le compléter aux heures de fonctionnement de la chaîne afin de le rendre conforme à la réalité. L'équipe HACCP doit vérifier que les étapes du traitement se déroulent exactement telles qu'elles sont conçues au niveau du diagramme.

f) Conduite de l'analyse des dangers (Principe 1)

Les dangers pris en compte au cours de cette étude sont : les risques biologiques, chimiques et physiques. Ces dangers sont ceux pris en compte dans le cadre strict d'une étude HACCP.

L'analyse des dangers concerne toutes les étapes du processus de fabrication à bord du chalutier, de la capture de la matière première à l'expédition des produits finis.

Pour chacune des étapes figurées sur le diagramme de fabrication, les dangers susceptibles d'apparaître ont été recensés.

A cet effet, les cinq sources connues d'apparition des risques (5 « M ») ont été examinées et les risques éventuels relevés.

Ces cinq sources sont :

- ① les Matières premières,
- ② les Machines et le Matériel,
- ③ le Milieu environnant,
- ④ la Méthode de travail et,
- ⑤ la Main d'œuvre.

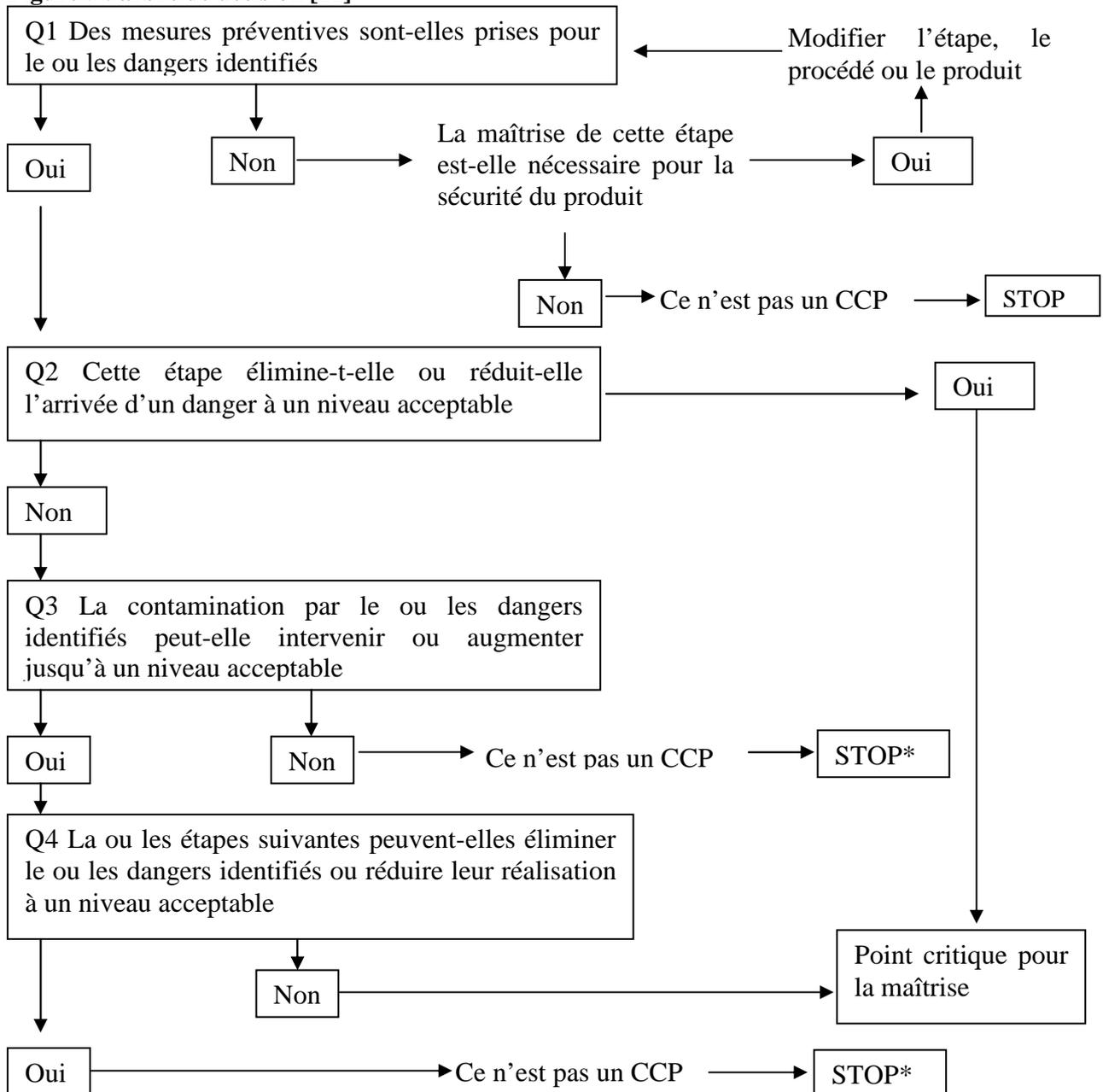
g) Détermination des points critiques de maîtrise ou CCP (Principe 2)

Les points critiques de maîtrise ou Critical Control Point (CCPs) correspondent aux points, étapes opérationnelles ou procédures qui doivent être maîtrisés afin d'éliminer ou de réduire les risques inacceptables pour les consommateurs et pour les produits.

Ils sont des sources des dangers potentiels. L'identification des CCPs a pour objet de différencier les dangers dont la perte de contrôle se traduit par l'apparition d'un danger d'hygiène. Pour chaque danger identifié, on détermine s'il s'agit d'un CCP ou non à l'aide de l'arbre de décision (figure 5) fondé sur un raisonnement logique.

Cette étape est primordiale car chaque CCP identifié constitue un outil fondamental pour échapper aux dangers menaçant la sécurité des aliments. La décision 94/356/CEE établie par le Codex Alimentarius recommande son utilisation.

Figure 5 : arbre de décision [11]



h) Etablissement des limites critiques (Principe 3)

Les limites critiques correspondent aux valeurs extrêmes acceptables au regard de la sécurité du produit. Elles séparent l'acceptabilité de la non - acceptabilité. Elles sont exprimées pour les paramètres observables ou mesurables qui peuvent facilement démontrer la maîtrise des CCPs. Elles doivent être spécifiées et validées pour chaque point critique pour la maîtrise. Les critères les plus souvent utilisés sont :

- les limites physiques (temps, température, le poids, la forme,...) ;
- les limites chimiques (pH, teneur en chlore, taux ABVT ...) ;
- les limites microbiologiques ;
- les limites sensorielles (état de fraîcheur) ;
- les autres limites (respect de N&D).

Ces valeurs limites se réfèrent toujours aux normes en vigueur (critères CEE et/ou DSV).

i) Identification des méthodes de surveillance (Principe 4)

La surveillance est une mesure qui définit avec précision les plans, méthodes, matériels nécessaires pour effectuer les observations, tests ou mesures permettant de s'assurer que chaque exigence formulée pour les CCP (procédures opérationnelles ; limites critiques) est effectivement respectée. Elle doit être simple, fournir un résultat rapide afin de pouvoir réagir en temps réel en cas de déviation ou défaillance pour une action corrective.

j) Etablissement des mesures correctives (Principe 5)

Les actions correctives doivent être mises en place dès la perte ou l'absence de maîtrise d'un CCP afin de restaurer les conditions normales de fonctionnement.

Elles définissent le devenir des produits non conformes (destruction, déclassement, retouche d'identification, traçabilité). Ces derniers sont, soient interdits à la vente, détruits et incinérés, soient retraités. Des priorités d'action doivent être également établies :

- action immédiate pour une correction ou amélioration immédiate et ;
- actions planifiées.

k) Application des procédures de vérification (Principe 6)

Cette phase consiste à spécifier les activités, méthodes, tests à mettre en œuvre pour vérifier que le système HACCP est conforme et fonctionne efficacement. Pour cela, des échantillonnages aléatoires et des analyses microbiologiques, ainsi que des suivis des dossiers

du système et des audits sont utiles. Les résultats sont alors évalués sur les critères internes de la société et sur les critères officiels de la CEE.

I) Constitution des dossiers et des registres (Principe 7)

La tenue précise et rigoureuse des registres est essentielle à l'application du système HACCP. Ils vont servir des preuves en cas d'inspection. Ainsi, l'analyse des dangers, la détermination des CCP et des seuils critiques, les activités de surveillance des CCP, les écarts et mesures correctives associés, les modifications apportées au système, toutes les procédures et les fiches d'enregistrement du manuel qualité sont conservées pendant toute la durée de vie des produits.

Le document comporte deux parties distinctes :

- le manuel HACCP constituant le document principal contenant les étapes 1 à 10 de la mise en pratique du système mise en place et ;
- les enregistrements relatifs aux résultats, aux observations, et aux rapports de vérification lors de l'application du système (voir fiche de contrôle XIII).

Les installations à bord du MAG conviennent au traitement des crevettes crues congelées d'une part et des poissons entiers congelés crus d'autre part.

Les divers contrôles (visuel, exécution, chimique et microbiologique) ont une importance capitale sur la qualité du produit aussi bien sur le plan sanitaire de l'environnement du travail, sur le manipulateur, que sur l'hygiène alimentaire.

A cet effet, un planning d'échantillonnage pour l'autocontrôle a été établi au niveau du circuit de traitement des crevettes crues congelées.

Les test de qualité des produits sont faits pour vérifier leur salubrité et leur conformité aux normes exigées pour la consommation.

Cet autocontrôle se base sur la mise en place des mesures d'hygiène et les procédures de sécurité appropriée pour développer le système HACCP et pour vérifier son efficacité.

Le système HACCP constitue un outil pour la sécurité des aliments et comprend :

- le recensement des dangers pour l'évaluation de leur risque et leur gravité qui se détermine par la méthode des 5 « M » ;
- les CCP correspondent aux étapes opérationnelles ou procédures qui doivent être maîtrisées afin d'éliminer ou de réduire les risques inacceptables pour les consommateurs et pour les produit;

- les mesures préventives qui correspondent aux actions et activités permettant de prévenir, supprimer ou réduire la probabilité d'apparition d'un danger à un niveau acceptable.

Le système AMCADER et les BPF/BPH permettent de planifier les actions préventives et d'améliorer par conséquent l'assurance qualité ;

- le système de surveillance qui est impliqué par des procédures capables de détecter une perte de contrôle ou une déviation qui nécessite des ajustements rapides et efficaces donnant lieu à la rédaction d'un document et;
- l'exécution d'actions correctives lorsque les critères ne sont pas atteints.

**PARTIE III : ANALYSE DES
RESULTATS ET PROPOSITION
D'UN CONCEPT HACCP A BORD
DU NAVIRE**

PARTIE III : ANALYSE DES RESULTATS ET PROPOSITION D'UN CONCEPT HACCP A BORD DU NAVIRE

3.1 Analyse des matières premières et des produits finis

L'analyse des matières premières après relevage du chalut et en cours de traitement permet de connaître son état de fraîcheur, d'évaluer les risques de contamination microbiologique globale du produit.

Tandis que pour l'analyse des produits finis, elle vise à contrôler l'efficacité du système HACCP en comparant les résultats obtenus avec ceux des critères réglementaires en vigueur.

3.1.1 Résultats microbiologiques

Les résultats microbiologiques des matières premières après relevage du chalut et en cours de traitement avant congélation ainsi que des produits finis sont donnés respectivement par les tableaux 7, 8, 9.

Tableau 10 : Résultats microbiologiques des matières premières après relevage du chalut

Nature des échantillons : Crevettes triées crues					
Caractéristiques : Matières premières après relevage du chalut					
Zones de pêche : Mahanoro / Tampolo / Mangoro / Maintinandro / Marosiky					
Nombre d'échantillons : 5					
Heures de prélèvements: 8H10 / 15H25 / 04H20 / 16H 25 / 22H 15					
Températures de prélèvements : 28 °C / 26 °C / 20 °C / 25 °C / 22 °C					
Températures de réception : - 22 °6C / -22 °4C / -22 °C / - 22°C / - 20 °C					
Profondeurs : 18 m / 12 m / 30 m / 32m / 25m					
Conditionnement : Sachet stérile en PE					
Numéro d'échantillon	1	2	3	4	5
Référence échantillon	MAG 1a	MAG 2a	MAG 3a	MAG 4a	MAG 5a
FTM (UFC / g)	5.10 ²	9.10 ²	5.10 ²	5.10 ²	10 ³
CT (UFC / g)	<5	<5	<5	<5	<5
ASR (UFC / g)	<1	<1	<1	<1	<1
Vibrio parahemolyticus/25g	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
Vibrio cholerea/25g	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
Autres vibrions/25 g	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence

Source : Laboratoire GC2A (5^{ème} marée 2004)

Tableau 11 : Résultats microbiologiques des matières premières en cours de traitement avant congélation

Nature des échantillons : Crevettes triées crues Caractéristiques : Matières premières en cours de traitement Zone de pêche : Mahanoro / Tampolo / Mangoro /Maintinandro / Marosiky Nombre d'échantillons : 5 Heure de prélèvements : 8H25/ 15H40 / 04H42 / 16H40 / 22H38 Températures de prélèvements : 28 °C / 26 °C / 20 °C / 25 °C / 22 °C Températures de réception : - 22 °6C / -22 °4C / -22 °C / -22 °C / -20 °C Profondeurs : 18 m / 12 m / 30 m /32 m /25 m Conditionnement : Sachet stérile en PE					
Numéro d'échantillon	1	2	3	4	5
Référence échantillon	MAG 1b	MAG 2b	MAG 3b	MAG 4b	MAG 5b
FTM (UFC / g)	5.10 ²	9.10 ²	5.10 ²	5.10 ²	5.10 ²
CT (UFC / g)	<5	<5	<5	<5	<5
ASR (UFC / g)	<1	<1	<1	<1	<1
Vibrio parahemolyticus/25g	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
Vibrio cholerea/25g	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
Autres vibrions/25 g	Absence	Absence		Absence	Absence

Source : Laboratoire GC2A (5^{ème} marée 2004)

Tableau 12 : Résultats d'analyse microbiologique des produits finis**Produit fini 1**

Nature des échantillons : Crevettes congelées Caractéristiques : Crevettes entières crues congelées en barquette de 0,4 Kg Nombre d'échantillons : 5 Température de réception : - 20 °C Conditionnement : Sachet stérile en PE					
Numéro d'échantillon	1	2	3	4	5
Référence échantillon	20/30W ^{ZM} MAG B1	20/30 W ^{ZM} MAG B2	20/30 W ^{ZM} MAG B3	20/30 W ^{ZM} MAG B4	20/30 W ^{ZM} MAG B5
FTM (UFC / g)	5.10 ²	5.10 ²	5.10 ²	5.10 ²	9,0.10 ²
CT (UFC / g)	<5	<5	<5	<5	<5
Salmonella/25g	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
ASR (UFC / g)	<1	<1	3	<1	4
Vibrio parahemolyticus/25g	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
Vibrio cholerea/25g	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
Autres vibrions/25 g	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence

Source : Laboratoire GC2A (5^{ème} marée 2004)

Produit fini 2

Nature des échantillons : Crevettes congelées

Caractéristiques : Crevettes étêtées crues congelées en sachet de 0,5 Kg

Nombre d'échantillons : 5

Température de réception : - 19 °C

Conditionnement : Sachet stérile en PE

Numéro d'échantillon	1	2	3	4	5
Votre référence échantillon	16/20 W ^{ZM} MAG C1	16/20W ^{ZM} MAG C2	16/20 W ^{ZM} MAG C3	16/20 W ^{ZM} MAG C4	16/20 W ^{ZM} MAG C5
FTM (UFC / g)	9.10 ²	5.10 ²	5.10 ²	5.10 ²	5.10 ²
CT (UFC / g)	<5	<5	<5	<5	<5
Esherichia coli (UFC/g)	<5	<5	<5	<5	<5
Staphylocoques à coagulase+	< 5.10 ¹	5.10 ¹	5.10 ¹	5.10 ¹	<5.10 ¹
Salmonella /25g	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
ASR (UFC / g)	4	<1	3	<1	<1
Vibrio parahaemolyticus/25g	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
Vibrio cholerea/25g	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
Autres vibrions/25 g	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence

Source : Laboratoire GC2A (5^{ème} marée 2004)

Produit fini 3

Nature des échantillons : Crevettes congelées

Caractéristiques : Crevettes entières crues congelées en filet de 0,5 Kg

Nombre d'échantillons : 5

Température de réception : - 20°C

Conditionnement : Sachet stérile en PE

Numéro d'échantillon	1	2	3	4	5
Référence échantillon	20/30W ^{AZ} MAG D1	20/30W ^{AZ} MAG D2	20/30W ^{AZ} MAG D3	20/30 W ^{AZ} MAG D4	20/30 W ^{AZ} MAG D5
FTM (UFC / g)	5.10 ²	5.10 ²	5.10 ²	5.10 ²	5.10 ²
CT (UFC / g)	<5	<5	<5	<5	<5
Salmonella/25g	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
ASR (UFC / g)	<1	2	<1	<1	<1
Vibrio parahaemolyticus/25g	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
Vibrio cholerea/25g	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
Autres vibrions/25 g	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence

Source : Laboratoire GC2A (5^{ème} marée 2004)

Le planning d'échantillonnages d'autocontrôles des crevettes peut être corrélé à ceux des poissons pour l'analyse chimique et microbiologique pour savoir les différents facteurs pouvant agir à la longue entre résultats d'analyses et la qualité réelle du produit et évaluer les risques alimentaires suivant les critères microbiologiques des produits de pêche (annexe XVI).

3.1.2 Etude de chaque germe [1][3][5]

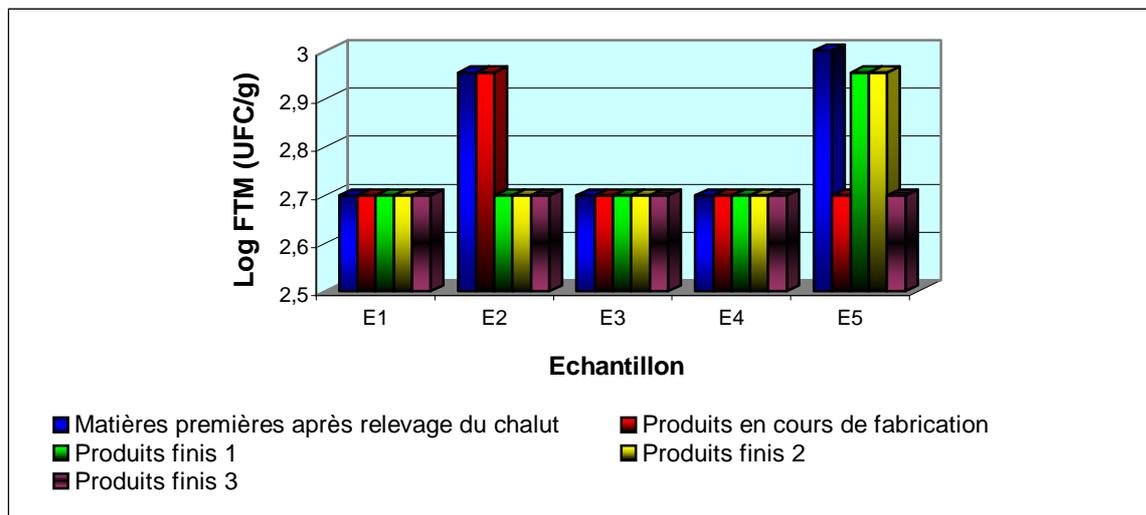
a) Flore Totale Mésophile ou FTM

Pour avoir plus de précision sur chaque catégorie de germes étudiés, un histogramme de répartition en secteur tridimensionnel a été établi.

La figure 6 représente le résultat de FTM suivant les plans à 3 classes. Les matières premières après relevage du chalut, en cours de production et les produits finis ont un nombre inférieur à 10^3 UFC/g c'est-à-dire qu'ils ne dépassent pas les 10^6 UFC/g qui sont la norme exigée par la DSV. Aucun échantillon n'est qualifié de non satisfaisant et de corrompu.

Ainsi, en tenant compte uniquement de la FTM, les lots sont 100% satisfaisants (tableaux 7, 8, 9). Les conditions hygiéniques des manipulations sont aussi satisfaisantes.

Figure 6 : Histogramme de répartition de la FTM sur les échantillons des crevettes



Source : Auteur (2004)

b) Coliformes Thermotolerants ou CT

Les matières premières et les produits finis sont 100% satisfaisants. Pour tous les lots analysés les valeurs observées sont (< 5 UFC/g par échantillon) toutes inférieures à la norme prescrite (10 UFC/g). Cela indique le respect d'hygiène des marins et les BPF et BPH lors du traitement.

c) Anaérobies sulfite-réducteurs ou ASR

Les résultats obtenus sur les matières et les produits finis sont satisfaisants. Aucun échantillon ne se trouve au-delà du seuil maximum acceptable de la norme DSV qui est de 20 UFC/g. A part la prise en compte de la présence des ASR, la qualité microbiologique des matières premières et des produits finis est satisfaisante.

d) Vibrio sp.

Les lots des échantillons matières premières et des produits finis ne révèlent la présence des souches des *Vibrio sp.* (*V. parahaemolyticus* ou *V. cholerae*). Tous les lots sont satisfaisants. Ceci confirme qu'il n'y a pas de contamination des crevettes par l'eau de mer, ni des produits finis tout au long du processus de traitement.

e) Salmonella sp.

Parmi les résultats des analyses effectuées, les échantillons n'ont pas permis la détection des *Salmonella sp.*. Tous les lots analysés indiquent des résultats satisfaisants. Ceci exprime la maîtrise des BPF et BPH ainsi que le respect d'hygiène lors du traitement à bord.

f) Staphylocoques à coagulase positive

La recherche des Staphylocoques à coagulase positive s'effectue sur le lot des crevettes étêtées crues congelées (tableau 9). Pour le lot analysé, le résultat obtenu est ($< 5.10^1$ UFC/g) inférieur à la norme (100 UFC/g). Tout le lot analysé est de qualité bactériologique satisfaisante. Cela revient à dire que les procédures de nettoyage et désinfection, ainsi que les BPH et BPF des marins sont respectées.

g) Esherichia coli

La recherche des *E.coli* s'effectue sur le lot des crevettes étêtées crues congelées (tableau 9). Pour le lot analysé, le résultat obtenu est (< 5 UFC/g) largement inférieur à la norme. Tout le lot analysé est de qualité bactériologique satisfaisante. Ceci exprime que les procédures de N&D, ainsi que les BPH des marins sont respectées.

L'analyse des matières premières, des produits en cours et des produits finis joue un rôle important dans la vérification. Les vérifications doivent être faites afin d'assurer que les limites critiques fixées contrôlent effectivement les dangers.

3.1.3 Analyse organoleptique**a) Défectuosité**

Au niveau de l'étape de réception, les crevettes sont évaluées suivant leur fraîcheur selon les critères organoleptiques de la CEE. Il en est de même pour les produits finis. Toutes les formes de défauts qui nuisent considérablement l'aspect, la présentation, la texture et la qualité de dégustation du produit sont considérées de défectuosités d'une crevette. Ainsi, la qualité des crevettes dépend des critères d'acceptabilité par rejet (Annexe XIV).

Aussi, les poissons peuvent être évalués selon des critères organoleptiques (voir annexe XIX).

Tableau 13 : Critères organoleptiques des crevettes selon les normes européennes

Critères	Catégories de fraîcheur	
	Extra	A
Caractéristiques minimales	-surface de la carapace humide et luisante -en cas de transvasement, les crevettes ne doivent pas coller les unes aux autres -chair sans odeur étrangère -absence de matières étrangères, sable, mucus	Les mêmes que celles de la catégorie Extra
Aspect de la crevettes pourvue de sa carapace	-couleur vive rose brune tirant sur le gris -partie pectorale de la carapace principalement claire -très incurvée	-couleur légèrement délavée -partie pectorale de carapace foncée sur sa plus grande partie -incurvée
Etat de la chair pendant et après le décorticage	-décorticage aisé avec des pertes de chair techniquement inévitables ; -ferme, pas coriace	-décorticage moins aisé avec des faibles pertes de chair ; -moins ferme, légèrement coriace
Fragments	rare fragments de crevettes admis	faible quantité de fragments de crevettes admise
Odeur	Odeur fraîche d'algues marines, odeur légèrement douceâtre	Acidulée, absence d'odeur d'algues marines
Mélanose	Absence	Absence

Source : Règlement 2406/96 CE, 1997

Pour les produits finis, la norme d'acceptabilité est de inférieur à 6,5%. Le calcul de la norme d'acceptabilité se présente comme ci-après :

$$D = \frac{\text{défectuosité}}{\text{poids égoutté}}$$

où **D** : le taux d'acceptabilité et $D < 6,5\%$

b) Uniformité

Le calibrage est manuel. Le calibre est le nombre des crevettes par unité de masse. Dans chaque calibre, la taille des crevettes doit être homogène. (voir annexe XIV)

L'uniformité se définit comme le rapport de la masse des n plus grosses crevettes trouvées dans le calibre sur la masse des n plus petites.

Pour les gros calibres (U/10 à 40/60), on prend $n = 5$

Pour les petits calibres (60/80 à 120/150), on prend $n = 10$

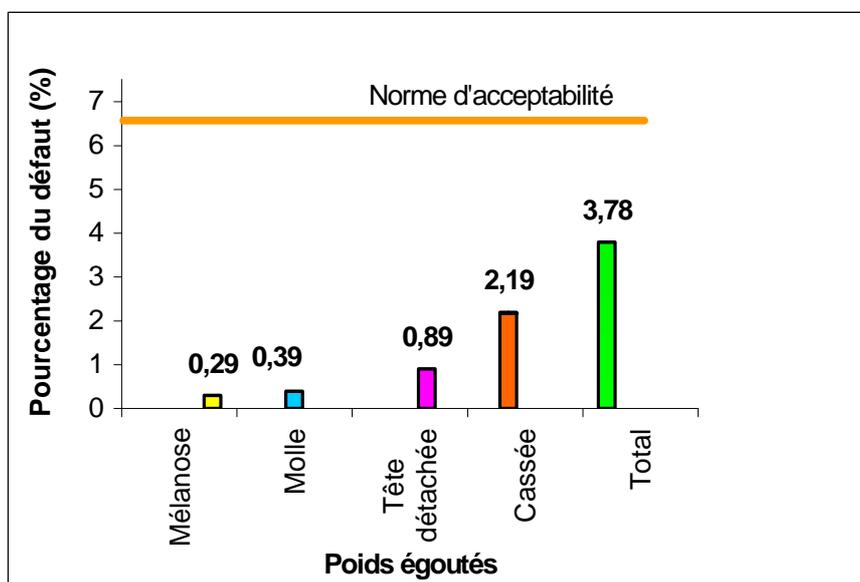
$$R = \frac{\text{Masse des 5 plus grosses crevettes}}{\text{Masse des 5 plus petites crevettes}}$$

où

R varie suivant les calibres, et le rapport doit être compris suivant des normes (voir annexe XIV)

Les résultats d'analyse organoleptique (annexe XV) des produits finis suivant les types de conditionnement est représenté par la figure ci-après.

Figure 6 : Résultats d'analyse organoleptique



Source : Auteur (2004)

Les résultats de l'analyse organoleptique sur cette figure montrent les pourcentages des défauts des crevettes suivant leur conditionnement. En somme, la totalité de ces valeurs est de 3,78 %. Ce qui est largement au dessous de la norme d'acceptabilité (< 6,5 %). De plus, le calibrage est uniforme car les valeurs de R sont aussi comprises dans les normes. Cela signifie que tous les lots analysés sont tous conformes.

3.1.4 Analyse physico-chimique : dosage des résidus SO₂

Le traitement des crevettes au Metabisulfite (MBS) a pour but d'empêcher le développement des mélanoses. Pourtant, l'excès de SO₂ nuit à la santé des consommateurs. Il est alors primordial de réaliser le test de SO₂ résiduel.

Pour les matières premières, il est nécessaire de respecter la concentration du bain qui est de 4 % et la durée d'immersion des produits dans la solution de MBS (3mn). (Annexe VII)

En respectant cette procédure de préparation, on obtient un taux résiduel de SO₂ < 150 ppm qui est prescrit par la réglementation européenne.

A chaque escale du chalutier, un prélèvement des 3 échantillons répartis suivant le jour de production est effectué pour l'analyse du taux résiduel du SO₂ dans les produits finis. Le dosage a été réalisé au sein du laboratoire d'autocontrôle GC2A moyennant la méthode de MONIER – WILLIAMS NF EN 1988 : Avril 1999.

Le tableau suivant montre les résultats d'analyse de SO₂ résiduel

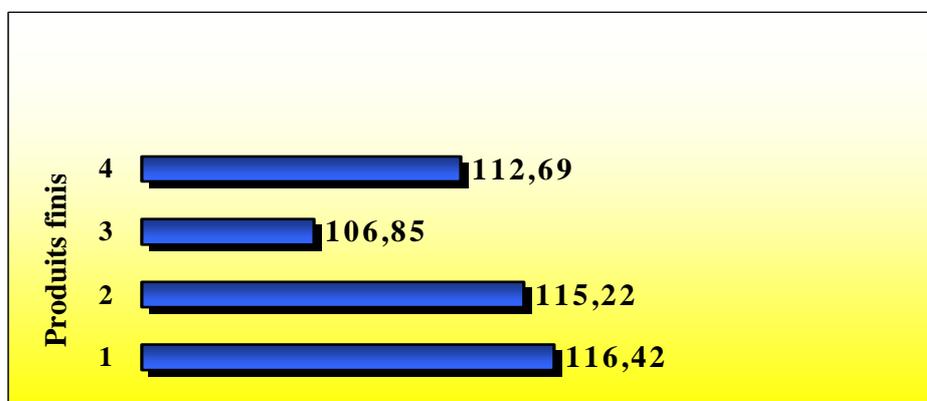
Tableau 14 : Résultats d'analyse de SO₂ résiduel

Chalutier congélateur : MANINGORY			
Numéro d'identification : MAD 06 08 SV			
Nature des échantillons : Crevettes crues congelées			
Nombre d'échantillons : 4 échantillons (crevettes entières et crevettes étêtées crues)			
Echantillons	Calibres et Espèces	Teneur en SO ₂ (ppm)	Normes
1	20/30 W ^{AZ}	116,42	90 à 150
2	20/30 W ^{ZM}	115,22	90 à 150
3	31/40 W ^{AZ}	106,85	90 à 150
4	16/20 W ^{ZM}	112,69	90 à 150

Source : Laboratoire d'autocontrôle GC2A (5^{ème} Marée 2004)

W^{AZ} : White (autre zone)

W^{ZM} : White (zone Mangoro)

Figure 7 : Répartition des résultats SO₂ résiduel

Source : Laboratoire d'autocontrôle GC2A (5^{ème} Marée 2004)

Les résidus de SO₂ des produits finis se trouvent à une moyenne de 112,80 ppm. Sur les quatre échantillons des produits finis analysés, toutes les valeurs observées sont largement inférieures à celles indiquées par la réglementation européenne. Ce qui revient à dire que la durée de trempage ainsi que la concentration de la solution MBS sont bien respectées à bord lors du traitement.

3.2 Analyse des eaux

3.2.1 Contrôle physico-chimique

Le contrôle physico-chimique des eaux est effectué par le laboratoire de référence. Le CNRE est désigné pour effectuer ce test dont les valeurs guides sont décrites par le règlement 98/83/CEE. L'analyse doit être effectuée une fois par an.

3.2.2 Contrôle microbiologique

L'analyse officielle est réalisé annuellement par les laboratoires de référence comme l'IPM, l' INSTN et le CNRE selon les plans de surveillance établi par la DSV et validé par

l'UE tandis que l'analyse de routine est effectuée à bord une fois par semaine pour l'eau de mer et une fois par marée pour l'eau douce.

Un approvisionnement en eau de la JIRAMA est fait avant le départ en pêche ou durant l'escale du chalutier au port d'attache. Il existe deux sortes d'eau à bord :

- l'eau de mer de lavage et ;
- l'eau douce de consommation produite par le déssalinisateur.

Afin de s'assurer de la qualité bactériologique des eaux à bord, des prélèvements ont été réalisés sur les différents points d'eau que ça soit de l'eau de mer que de l'eau douce.

Le suivi de la qualité des eaux est effectué à l'aide des lames LGDR dont l'une des deux faces porte un milieu de culture solide PCA (détermination de FTM) et l'autre face contient un milieu solide VRBL (détermination des coliformes).

Tableau 15 : Résultats des tests sur LGDR de l'eau douce et de l'eau de mer

Date et heure de prélèvements		Prélèvements		Résultats d'analyses	
				n micro-organismes UFC / 10 cm ²	
Date	Heure	Eau de mer	Eau douce	FTM	Coliformes
20/06/04	03 h 00	Eau de mer	Eau douce	1	0
	03h 10			0	0
27/06/04	01 h 05	Eau de mer	Eau douce	1	0
	01 h 15			0	0
04/07/04	08h 15	Eau de mer	Eau douce	0	0
	8h 25			0	0
12/07/04	10h 30	Eau de mer	Eau douce	0	0
	10h 35			0	0

Source : auteur (2004)

Les résultats des tests montrent que les eaux sont bactériologiquement potables suivant les critères décrits par la DSV.

3.3 Contrôle de l'hygiène et de l'environnement [17][18][22]

3.3.1 Hygiène et formation du personnel

La pollution bactérienne des produits pêchés est fonction des conditions d'hygiène après la pêche. Le personnel constitue la principale source de contamination des produits lors de la manipulation tout au long de la chaîne de production.

a) Mesures préventives et actives

Lors de l'embauche, à chaque début de campagne et en cours de campagne, tous les membres de l'équipage sont soumis à un examen médical afin de dépister le porteur sain de *Staphylocoque coagulase* +. Avant d'être inscrit sur le rôle d'équipage du chalutier, le Capitaine d'armement contrôle que chaque marin possède un Certificat médical d'aptitude à

manipuler les denrées d'origine animale et fait signer la liste des marins à embarquer par la Direction Générale.

En outre, le personnel subit une formation professionnelle assurée par la société elle-même (Annexe II). Le programme de formation est constitué par l'hygiène s'adressant à tout le personnel concerné ; la technologie concernant les responsables de l'enregistrement ainsi que des règles d'hygiène à bord (Annexe III).

b) Surveillance

Quotidiennement, lors de la prise de travail, le contremaître à bord effectue un contrôle visuel. Ce contrôle porte sur :

- les règles d'hygiène corporelle à bord et;
- le respect des interdictions (Annexe III).

Hebdomadairement, ce même responsable effectue des contrôles par prélèvement microbiologique de surface des mains et des tenues (voir annexe IV).

Le contrôle systématique d'efficacité de nettoyage et de désinfection des mains et le contrôle de propreté des tenues vestimentaires se font par test de diagnostic rapide à l'aide d'une lame gélosée LGDR ou sur boîte de Pétri.

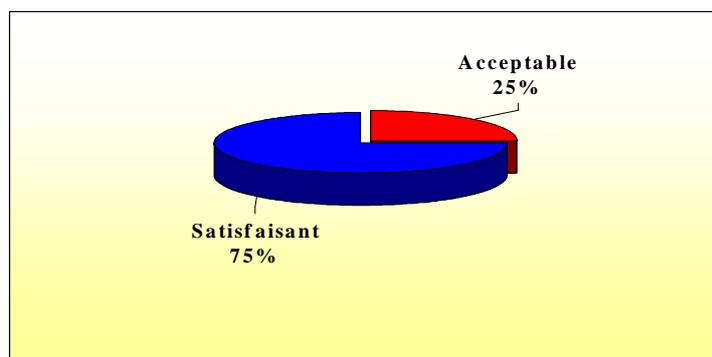
La fréquence de contrôle de l'hygiène du personnel par le dénombrement de la FTM et des Coliformes est de 04 personnes par marée. Tandis que pour la recherche de *Staphylococcus aureus* sur boîte de Pétri, celle-ci est de 02 personnes par marée.

Tableau 16 : Résultats des prélèvements des mains et tenues vestimentaires

Individu	Contrôle visuel	Résultats				BP
		Mains		Tenues vestimentaires		
	Observation lavage mains et respect interdictions	n micro-organismes UFC/10 cm ²				P/A S . a
		FTM	Coliformes	FTM	Coliformes	
Individu 1	Technique de lavage des mains appliquée	11	0	4	0	Absence
Individu 2		0	0	2	0	Absence
Individu 3		6	0	6	0	Absence
Individu 4		2	0	13	0	Absence

Source : Auteur (2004)

Figure 8 : Répartition des résultats des prélèvements des mains et tenues vestimentaires



Source : Auteur (2004)

Suivant les critères de la DSV, les 75% des résultats obtenus sur les prélèvements des mains et tenues vestimentaires sont satisfaisants et 25% sont acceptables. Donc, les individus prélevés ont bien respecté le nettoyage et la désinfection.

Pour la recherche des *Staphylocoques aureus* sur BP, les résultats révèlent leur absence d'où les résultats sont satisfaisants. Ainsi, aucun personnel portage sain n'est détecté.

Cependant, il faut que les règles d'hygiène à bord soient appliquées correctement sans recourir à la routine.

3.3.2 Opération de nettoyage et de désinfection [12][13][17][18]

a) Mesures actives et préventives

L'élimination des souillures et des dangers microbiologiques nécessitent l'exécution de l'opération de nettoyage et de désinfection aux différents matériels, équipements, et locaux de travail.

Cette opération consiste au raclage – pré-lavage des surfaces pour éliminer les souillures visibles à l'œil nu. Elle est suivie d'un rinçage. L'opération de nettoyage suivie d'une action mécanique intervient ensuite. Et enfin, la désinfection par des solutions désinfectantes est accompagnée d'un rinçage final.

Toutes ces opérations sont résumées dans le tableau des bonnes pratiques de N&D à bord du Maningory (annexe V). Les détergents et désinfectants utilisés sont approuvés par l'autorité compétente.

b) Surveillance

La surveillance de l'opération de N&D permet d'éliminer ou réduire toutes sources de contamination se trouvant à la surface des matériels et des locaux.

Le contremaître effectue les contrôles suivants :

- le contrôle visuel minutieux des surfaces choisies au hasard se répartissant dans toutes les aires de traitement ;
- le contrôle d'exécution de l'opération de N&D par la surveillance des températures de l'eau, la concentration du produit chimique, et temps de contact de ces désinfectants et détergents sur les surfaces à nettoyer et;
- le contrôle microbiologique des surfaces et matériels.

La fréquence des procédures de contrôle du N&D des surfaces (matériels – locaux) par le dénombrement des FTM et des coliformes est de 06 prélèvements par marée.

Pour voir l'efficacité des opérations du N&D, des analyses de surfaces ont été réalisées suivant leur évolution dans le temps (Tableau 17).

Tableau 17 : Evolution dans le temps des résultats d'analyse pour l'opération de N&D et de l'air ambiant

LOCAL	MATERIELS PRELEVES	RESULTATS SUIVANT LE TEMPS DE PRELEVEMENT									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pont	Temps de prélèvement (jours)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Cagettes	3	2	3	4	3	4	3	3	3	4
	Bac de lavage 50 l	1	3	3	4	3	3	4	3	4	3
	Bac Allibert rouge 60 l	1	1	1	3	4	3	3	3	4	4
Salle de travail	Table de calibrage	1	1	1	3	4	3	4	3	3	3
	Balance Hokutow	2	3	3	1	1	4	3	3	3	4
	Surface murale	3	2	3	3	3	4	4	3	3	3
	Sol	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4
	Air ambiant	3	4	4	4	3	3	3	4	3	4
Conditionnement	Cagettes	2	3	3	3	4	3	4	3	3	3
	Gants	2	1	4	4	3	3	3	3	3	3
	Plateau de congélation	3	3	2	3	3	4	3	4	4	3
Emballage	Air ambiant	4	4	3	3	4	3	3	4	4	3
	Surface murale	4	3	3	3	1	3	3	3	3	3
	Etagères	1	1	3	3	3	4	4	3	3	3

Niveau microbiologique			
1	2	3	4
Acceptable	Douteux	Satisfaisant	Très satisfaisant

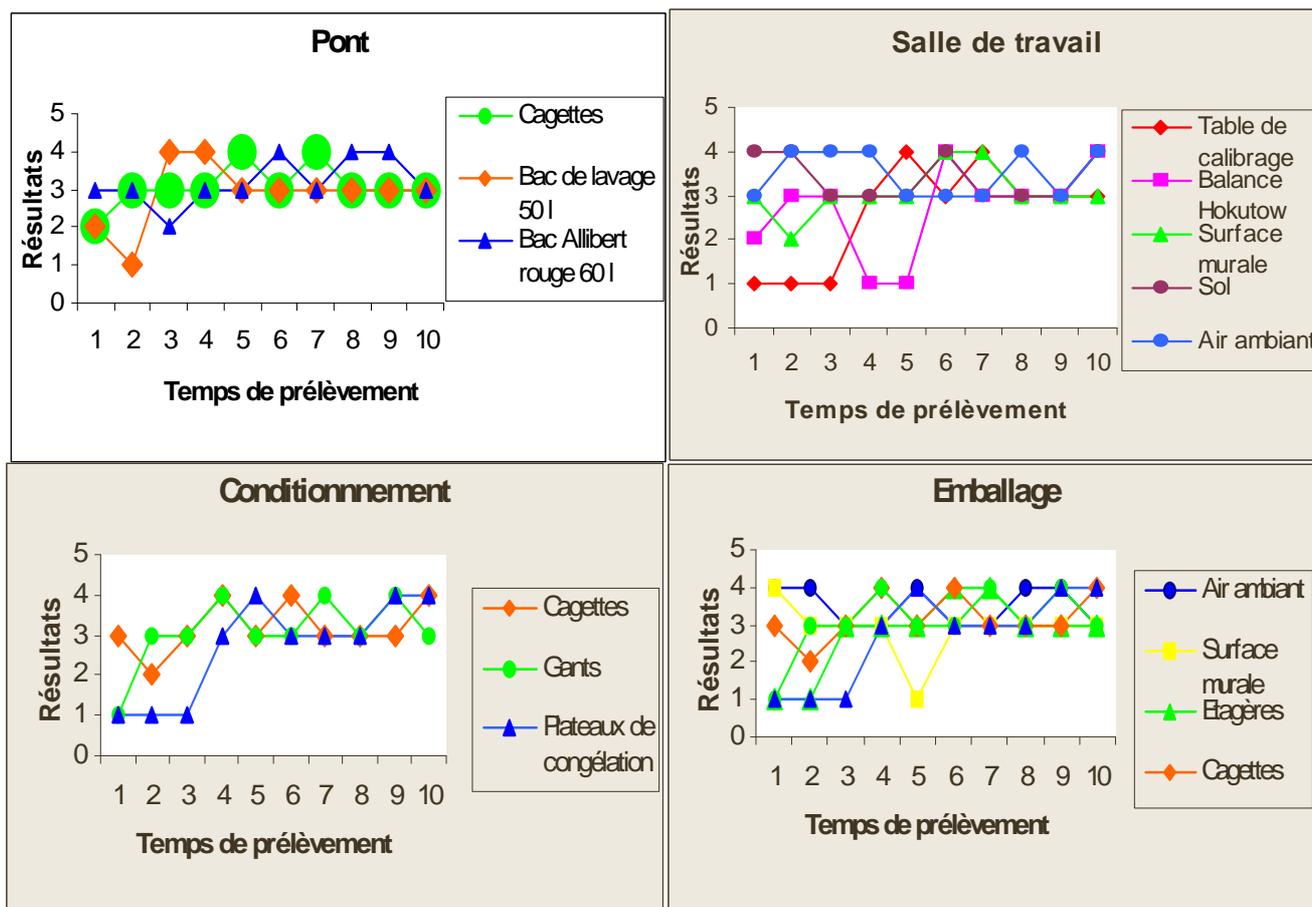
Source : auteur (2004)

3.3.3 Air ambiant [4][12]

a) Mesures préventives et actives

Le contrôle microbiologique de l'ambiance ou la détermination de la biocontamination aéroportée doit être maîtrisé afin de préserver la qualité des produits finis car l'air est plus ou moins chargé de particules en suspension. Sur certaines d'entre elles, des micro-organismes sont absorbés. De ce fait, l'air est un facteur de contamination important qu'il convient de maîtriser.(Annexe VI). La fréquence des procédures de contrôle de l'air ambiant est de 01 prélèvement par marée dans la salle de travail et 01 prélèvement par marée dans le local de stockage des emballages.

Afin de contrôler la qualité microbiologique de l'air, des contrôles de l'ambiance ont été effectués variant dans le temps (Tableau 17).

Figure 9 : Evolution dans le temps des résultats d'analyse des surfaces et de l'air ambiant

Source : Auteur (2005)

Ce graphique permet de détecter le niveau microbiologique de toutes les surfaces des matériels et locaux de chaque étape de la chaîne de fabrication. Le pont et la salle de travail constituent les sites favorables au développement des microorganismes par la présence des résultats douteux. De plus, les courbes permettent d'affirmer que la qualité hygiénique des matériels et locaux varie dans le temps et dans l'espace.

b) Actions correctives

La prise des mesures correctives est une nécessité à prendre et des alternatives sont à exécuter telles que :

- la reprise de l'opération;
- le rappel des procédures de N&D ;
- le changement des désinfectants et détergents et ;
- les mesures disciplinaires.

Pour l'ambiance, il n'y a pas de biocontamination aéroportée. Aucune présence des germes sporulés n'a été signalée. Les résultats observés dans la salle de travail et dans le local d'emballages sont acceptables et satisfaisants.

3.3.4 Prévention des contaminations croisées [18][22]

a) Mesures actives et préventives

Les contaminations croisées dérivent des contaminations liées aux matériaux d'emballages, aux déchets, aux croisements des divers flux à bord.

La gestion efficace des divers flux (personnel, déchets, matériels...) dans le temps et dans l'espace suivant le principe de la marche en avant permet le fonctionnement de l'unité et la prévention des contaminations entre autres.

Les flux du personnel, des matières et des matériels sont décrits en annexe XVII

b) Surveillance

Le responsable de la qualité et le contremaître effectuent un contrôle des matériaux d'emballages à la réception.

c) Actions correctives

A la réception des emballages, si des anomalies existent, le renvoi directement aux fournisseurs est systématique.

Les règles d'hygiène à bord ainsi que la formation du personnel sur les divers flux doivent être renforcées.

3.3.5 Lutte contre les animaux indésirables [18][22]

a) Mesures actives et préventives

Les insectes et les rongeurs constituent une source importante de dangers pour la sécurité et la salubrité des aliments en transportant des germes pathogènes.

Un programme efficace et permanent de la lutte contre les insectes est à mettre en œuvre à bord. La lutte contre les insectes est effectuée par une société de service BHL-Madagascar. Les agents de cette société passent en début de campagne puis à chaque escale pour la désinsectisation des chalutiers en présence du contremaître. Ce traitement se réalise systématiquement pendant les périodes d'escale.

b) Actions correctives

La présence des insectes et rongeurs incite le responsable qualité à renforcer la désinsectisation et la dératisation. (Voir procédure de surveillance lutte contre les insectes annexe IX).

3.4 Maîtrise des températures [3][12][18]

3.4.1. Températures des produits

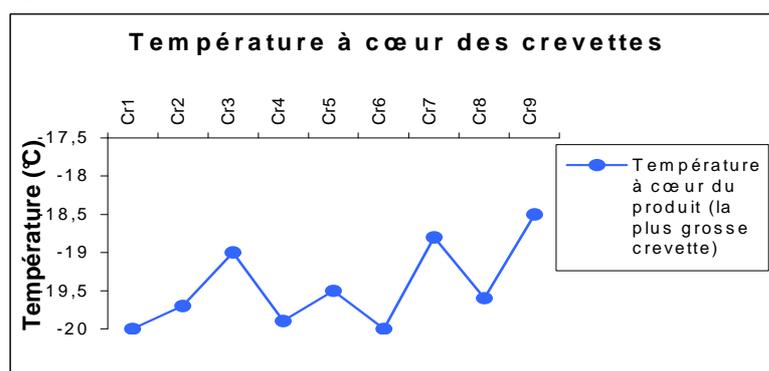
La température est un facteur essentiel pour la conservation des produits de mer. Elle doit être contrôlée tout au long de la chaîne de production. Elle met à l'abri la plupart des réactions de dégradation, considérablement ralenties (oxydation et réaction enzymatique) voire même stoppées à $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Après avoir traité et conditionné, les crevettes et poissons sont soumis à la congélation qui dure de 08 h à 12 h jusqu'à l'obtention de la température à cœur de $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Pour les crevettes crues congelées, pour bien vérifier si l'ensemble est congelé correctement ; les prises des températures doivent se faire à cœur. Un thermomètre à sonde a été alors utilisé.

Des prélèvements des températures à cœur entre cet intervalle des temps ont été effectués (voir annexe XV : fiche des relevés de température).

Figure 10 : Température à cœur des crevettes



Source : Auteur (2005)

Cette graphique montre que les températures à cœur des crevettes dépassent la température minimale de $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ces produits sont ensuite mis en MC, encerclés et envoyés à la cale frigorifique. A cet effet, la limitation est apportée par l'évolution des caractéristiques organoleptiques du fait de l'oxydation des lipides, la déshydratation et, la dégradation de la texture.

La température finale de congélation ne doit pas être supérieure à $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ car une congélation trop poussée favorise la destruction des membranes cellulaires sous l'effet de la croissance de cristaux de glace par la suite une dégradation de la texture à la décongélation et une déshydratation.

Néanmoins, l'emballage sous film étanche permet de limiter la déshydratation, et de conserver les caractéristiques organoleptiques des crevettes crues congelées.

3.4.2. Température des tunnels et de la cale frigorifique

Le froid est produit de façon mécanique. Les tunnels sont équipés de groupes mécaniques, les évaporateurs sont munis des ventilateurs qui permettent des vitesses d'air de 5 à 15 m/s à des températures de -30 °C en général.

Le chargement du tunnel se fait par la partie supérieure, côté refoulement d'air et finir par la partie inférieure côté aspiration d'air.

A chaque chargement du tunnel, il faut marquer la date et l'heure d'entrée du produit. Il en est de même pour les sorties (voir annexe XV: fiche des relevés des températures).

Les tunnels de congélation sont équipés de thermographes. La lecture des disques permet de s'informer du respect de la chaîne du froid.

Pour la cale frigorifique, la température de stockage des produits finis doit être au minimum de -20 °C. Des thermographes sont installés à bord afin de suivre des températures enregistrées et le bon fonctionnement du groupe frigorifique. Les remontées dues à un dysfonctionnement des groupes frigorifiques doivent être immédiatement signalées et faire l'objet de mesures correctives.

Les disques enregistreurs sont paraphés par le Vétérinaire Officiel avant leur mise en service et contrôlés lors du retour au port.

Seules des remontées en température limitées dans le temps dues aux périodes de dégivrage ou à l'ouverture des portes lors de l'introduction des produits sont tolérables.

Ces disques sont entreposés au bureau de la Direction Générale et disponible à tout moment.

3.5 Traçabilité des produits [17] [18][22]

3.5.1. Mesures actives et préventives

L'historique « qualité et quantité » de tous les lots est tracé.

D'une part des informations appropriées ainsi que des renseignements exacts et accessibles sont donnés à l'opérateur tout au long de la chaîne alimentaire pour lui permettre de manipuler, stocker, traiter, préparer et présenter le produit en toute sécurité (annexe I) et que le lot puisse être facilement identifié selon les dispositions du règlement 178/2002/CEE et d'autre part, en cas de danger cela permet de remonter vers la source du problème de qualité.

Avant embarquement, tous les documents et registres pour effectuer convenablement le traitement doivent être prêts.

3.5.2. Surveillance

A bord, le contremaître se charge des registres des matières premières, des produits finis ainsi que des résultats d'autocontrôle effectués.

Le responsable qualité et le contremaître remplissent les fiches d'enregistrement à la réception, et durant l'emportage.

3.5.3 Actions correctives

Les produits sont rappelés en cas de danger selon la procédure adoptée (voir annexe XI). La conception d'une nouvelle gestion des produits et des nouveaux documents d'enregistrement est conseillée.

3.6 Mise en place du système HACCP

Les dispositions préalables de la démarche HACCP représentent d'une manière succincte les grandes lignes du système ainsi que les personnes qui assurent sa mise en œuvre.

3.6.1 Dispositions préalables [4][18]

La précision de quelques points qui vont servir à la mise en place de la démarche HACCP s'avère impérative.

a) Constitution de l'équipe

L'engagement préalable et formel de la direction est fondamental pour le succès du système. Il se traduit par une disponibilité ménagée pour chacun des membres de l'équipe HACCP, par une attribution des ressources nécessaires pour l'étude et la mise en œuvre pratique du système.

De plus, cette équipe doit être pluridisciplinaire, collective et non hiérarchique. Elle comprend généralement par :

- le Directeur Général qui coordonne les actions planifiées pour assurer l'adoption et le fonctionnement du concept HACCP ;
- le responsable de production qui organise la maîtrise des procédés et suit les documents relatifs à la production ;
- le responsable qualité qui contrôle la qualité des produits réceptionnés jusqu'au stockage des produits finis c'est-à-dire le suivi des bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication à bord;
- le responsable de la maintenance et froid qui connaît l'état des équipements et assure les entretiens et la maintenance et ;

- le responsable du laboratoire qui apporte le maximum d'informations relatif au produit et à l'hygiène générale de la production.

b) Définition du champ de l'étude

L'étude a été axée sur la spécificité d'un système de contrôle sur les traitements des crevettes et des poissons.

Les crevettes pêchées sont triées et passent par les opérations de lavage, traitement par MBS, triage/calibrage, conditionnement et congélation.

Les dangers chimiques, microbiologiques et physico-chimiques sont principalement étudiés par les raisons suivantes :

La contamination des zones de pêches nuit à la qualité des produits marins et aux consommateurs par diffusion de biotoxines c'est pourquoi la localisation des métaux lourds est effectuée ;

- les produits subissent un traitement chimique par sulfitage pour éviter le risque d'intoxication chimique et;
- la congélation n'améliore pas la qualité microbiologique des produits de la mer mais permet de les conserver tout simplement.

A cet effet, les dangers relatifs aux micro-organismes d'altération et pathogènes ne sont pas à négliger.

c) Description du produit et son usage attendu

Il est nécessaire de définir le mode d'utilisation du produit et les consommateurs cibles en tenant compte des personnes vulnérables.

Champ de l'étude : traitement des crevettes sauvages à bord de MAG.

Matières premières : - *Penaeus indicus* (w),

- *Metapenaeus monoceros* (P),

- *Penaeus semisulcatus* (B),

- *Penaeus monodon* (T).

Origine : Crevettes sauvages pêchées dans la zone Côte – Est de Madagascar

Traitement à bord : Ce traitement consiste au triage précalibrage/lavage par trempage dans de l'EDM chlorée, au traitement par MBS, au conditionnement, à la congélation des crevettes à une température inférieure à -20 °C pendant 8 à 12 heures et enfin au stockage des produits finis dans la cale frigorifique.

Types de produit : HO, HLA, HLC.

Calibres : - gros calibre U/10 à 10/20,

- moyen calibre 20/30 à 60/80 et,

- petit calibre 80/100 à 150/UP.

Conditionnement : - barquette de 400 g et dans des cartons de 9,6 kg.

- filet de 500 g et dans des master carton de 10 kg,

- sachet de 500 g dans des master carton de 15 kg et,

- Inner carton de 2 kg dans des master carton de 18 kg.

Conservation : $T^{\circ} \leq - 20^{\circ}C$

Composition : Crevettes crues, E 223, sel, sucre,

Mode de distribution : Exportation pour vente aux grandes ou moyennes surfaces

Date limite de consommation : 2 ans

Mode d'utilisation : Consommation après cuisson

Utilisation abusive : Risque de recongélation du produit décongelé.

Consommateurs cibles : Tout consommateur appartenant à toute catégorie d'âges, femmes enceintes, personnes malades.

Les poissons entiers congelés crus sont destinés à la vente locale. Les poissons capturés sont de deux catégories distinctes qui sont les poissons de ligne et les poissons de chalut. Après avoir capturé, ils sont triés et ne subissent aucun traitement et vont directement à la cale frigorifique après la congélation. Ils sont séparés lors du conditionnement. Les corps étrangers et les poissons altérés sont à écarter.

Matières premières : Poissons entiers

Lieu de capture : Côte Est de Madagascar

Présentation : Poissons entiers congelés crus

Nom commercial : - Poisson de chalut

- Poisson de ligne

Conditionnement : Sac PE

Conservation : $T^{\circ} \leq - 20^{\circ}C$

Date limite d'utilisation optimale (DLUO) : 18 mois à partir de la congélation

Mode de distribution : Poissonnerie, grande ou moyenne surface

Mode d'utilisation : Consommation après cuisson

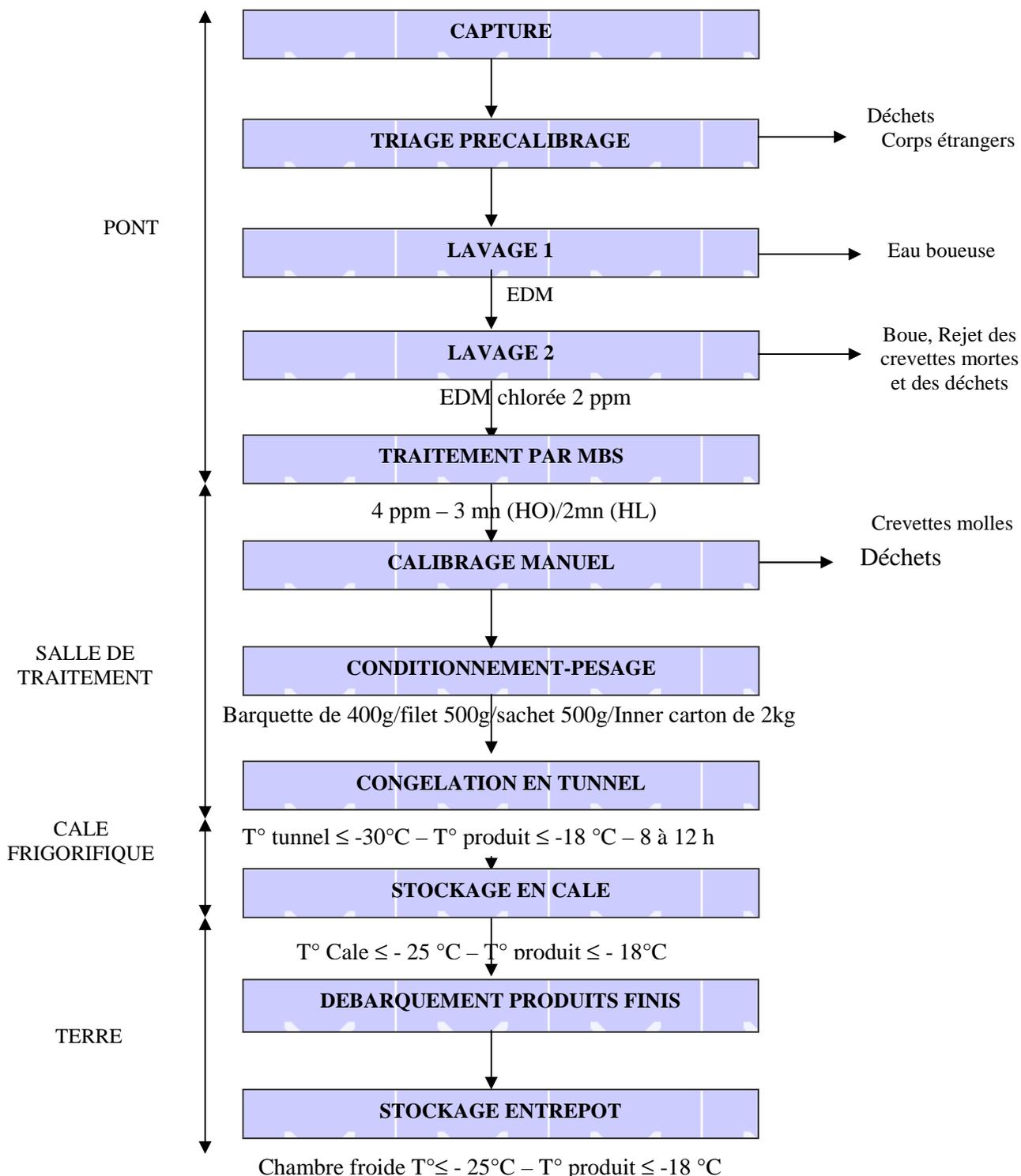
Utilisation abusive : Un produit congelé à ne pas recongeler

Consommateurs cibles : Tout consommateur appartenant à toute catégorie d'âges. femmes enceintes, personnes malades.

d) Description et vérification sur site du diagramme de fabrication

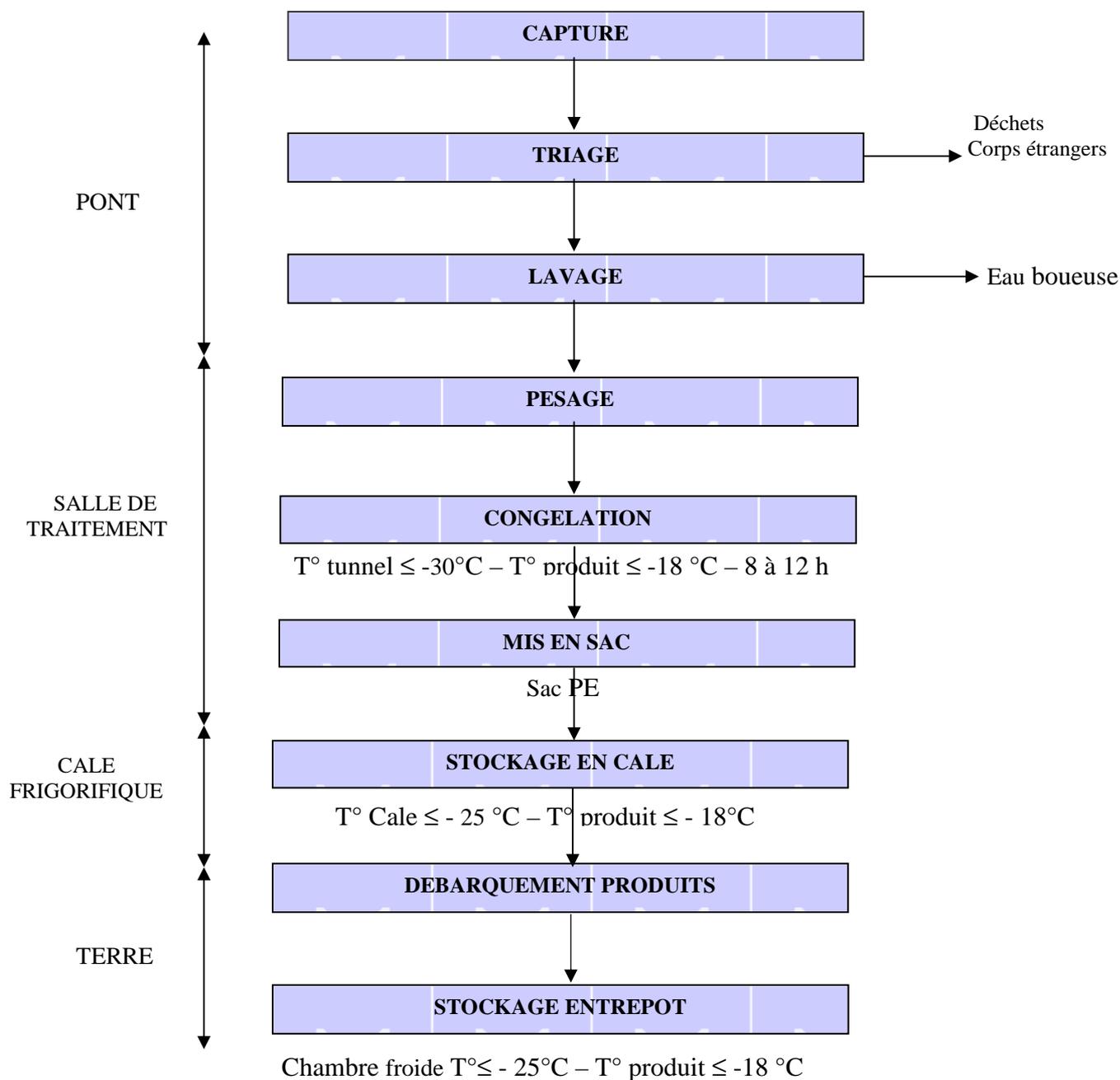
Conformément à la réalité, les étapes de traitement de crevettes se déroulent comme ci-après. (figure 11)

Figure 11 : Diagramme de fabrication des crevettes crues congelées



Source : Auteur (2004)

Figure 12 : Diagramme de fabrication des poissons entiers congelés crus



Source : Auteur (2004)

3.6.2 Démarche HACCP

La démarche qualité est définie par un ensemble de procédures et des actions effectuées en une tendance vers l'excellence.

L'analyse des matières premières, du produit fini, des eaux, le contrôle de l'hygiène et de l'environnement, la maîtrise des températures et la traçabilité des produits vont servir des soutiens à la mise en place de la démarche HACCP. Aussi, c'est un système qui va permettre de déterminer les dangers, de les identifier et de mettre en œuvre des mesures préventives.

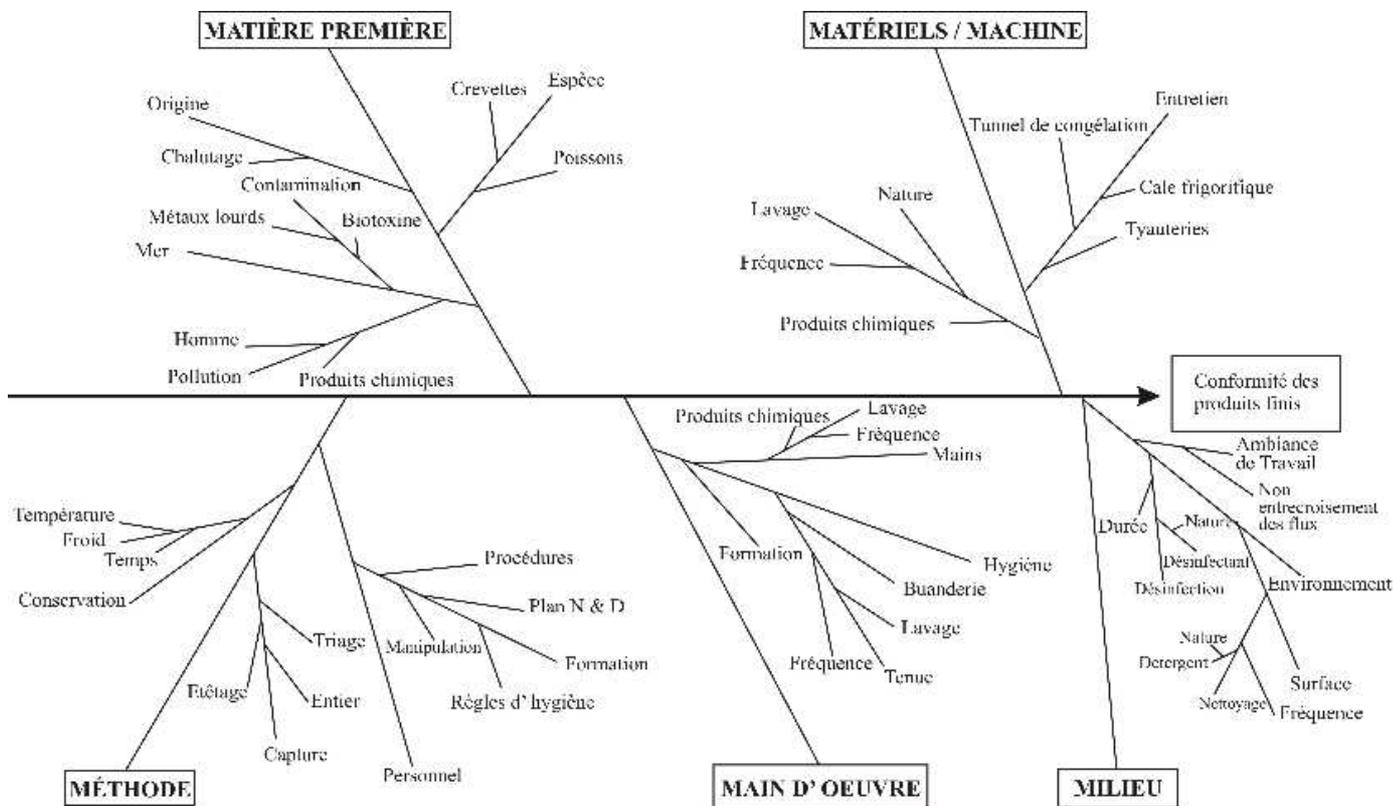
a) Analyse des dangers et détermination des mesures préventives

Les dangers, les causes, les risques, les sévérités ainsi que les mesures préventives prises sont déterminées pour chacune des étapes de fabrication élaborées.

Afin d'identifier les dangers sur la production des crevettes crues congelées et des poissons crus congelés, le diagramme de cause-et-effet d'Ishikawa a été utilisé (figure 13).

Ce dernier consiste à construire une arborescence dont l'axe central indique l'effet ou le phénomène à étudier, les cadrants supportant chaque branche indiquent les causes possibles et celles des sous-embranchements des détails.

Figure 13 : Diagramme de cause-et- effet d'Ishikawa



Source : Auteur (2004)

Les mesures préventives sont des actions, des techniques et des activités pouvant être utilisées pour prévenir les dangers, les supprimer ou les réduire à un niveau acceptable. Il arrive des fois que plusieurs interventions sont nécessaires pour maîtriser un danger et plusieurs dangers peuvent être maîtrisés à l'aide d'une seule intervention.

La fréquence et la gravité des dangers recensés ont été évaluées selon les critères suivants :

« + » : risque et/ou sévérité faible,

« ++ » : risque et/ou sévérité moyenne et,

« +++ » : risque et/ou sévérité élevée.

Le tableau synoptique de l'analyse des dangers et les mesures préventives peuvent se présenter comme suit :

Tableau 18 : Tableau synoptique de l'analyse des dangers et les mesures préventives des crevettes

Etapes	Danger(s)	Causes	Risques	Sévérité	Mesures préventives
Capture	Crevettes avec odeurs d'hydrocarbures ou d'ammoniac	Zone de pêche polluée	++	++	Interdiction de capture dans les zones de pêche insalubres
	Présence des résidus des pesticides	Zone de pêche polluée	++	+++	
	Contamination microbienne des produits	Zone de pêche polluée	++	+++	
Triage pré-calibrage après chalutage	Présence des corps étrangers	- Négligence - Non-respect des règles d'hygiène du personnel	++	+++	- Formation et hygiène du personnel - Application des règles d'hygiène à bord - Travail rapide et propre
Lavage 1	Présence des métaux lourds	Zone de pêche insalubre	++	+++	Interdiction de capture dans les zones de pêche insalubres
	Contamination microbienne	Zone de pêche insalubre	++	+++	
	Contamination microbienne	- Manipulation lente - Présence des corps étrangers et des crevettes altérées	++	+++	
Lavage 2	Contamination microbienne	- Zone de pêche insalubre - Matériels souillés	++ ++	+++ +++	- Interdiction des pêches dans les zones insalubres - N&D
Traitement au MBS	Mélanose	Traitement inapproprié	++	+++	- Sulfitation appropriée
	Intoxication chimique	Excès de SO2	++	+++	- Formation du personnel à la sulfitation
Calibrage/ conditionnement/ Pesage	Toxi-infection	Non-respect des règles d'hygiène	++	++	- BPH - Formation du personnel - Respect de la marche en avant - Procédures de N& D - Travail rapide et propre
	survie des germes et contamination microbienne des produits	Non-respect des procédures de N&D	++	++	
	Biocontamination aéroportée	Air ambiant	+	++	
	Altération des produits	Travail lent	+	++	
Congélation	Prolifération microbienne et altération du produit par remontée en T° excessive	Rupture de la chaîne du froid (panne)	++	+++	- Maintenance du tunnel - Formation et sensibilisation du personnel - Respect des procédures de congélation

Etapes	Danger(s)	Causes	Risques	Sévérité	Mesures préventives
Stockage en cale frigorifique	- Prolifération des germes pathogènes et altération	-Rupture de la chaîne du froid	++	+++	-Formation du personnel -Maintenance de l'équipement frigorifique
Débarquement produits finis	-Prolifération des germes pathogènes et altération -Echauffement des produits finis	Cartons déchirés	+	++	Manipulation et transport corrects
Stockage entrepôt frigorifique	Prolifération des germes pathogènes et altération	Rupture de la chaîne du froid (panne)	++	+++	-Maintenance de l'entrepot frigorifique -Formation et sensibilisation du personnel

Source : Auteur (2004)

Tableau 19 : Tableau synoptique de l'analyse des dangers et mesures préventives des poissons

Etapes	Danger(s)	Causes	Risques	Sévérité	Mesures préventives
Capture	Poissons avec odeurs d'hydrocarbures ou d'ammoniac	Zone de pêche polluée	++	++	- Interdiction de capture dans les zones de pêche insalubres
	Présence des résidus des pesticides	Zone de pêche polluée	++	+++	
	Contamination microbienne des produits	Zone de pêche polluée	++	+++	
Triage	Présence des corps étrangers	- Négligence - Non-respect des règles d'hygiène du personnel	++	+++	- Formation et hygiène du personnel - Application des règles d'hygiène à bord - Travail rapide et propre
	Contamination microbienne	- Manipulation lente - Présence des corps étrangers et poissons altérés	++	+++	
	Intoxication	Développement histaminique	++	+++	
Lavage, Pesage	Présence des métaux lourds	Zone de pêche insalubre	++	+++	- Interdiction de capture dans les zones de pêche insalubres - N&D - BPH - Formation du personnel
	Contamination microbienne	Matériels souillés	++	+++	
	Toxi-infection	Non-respect des règles d'hygiène	++	++	
	Survie des germes et contamination microbienne des produits	Non-respect des procédures de N&D	++	++	
	Biocontamination aéroportée	Air ambiant	+	++	
	Altération des produits	Attente trop longue	+	++	
Congélation	Prolifération microbienne par remontée en T° excessive	Rupture de la chaîne du froid (panne)	++	+++	- Maintenance du tunnel - Formation et sensibilisation du personnel sur les procédures de congélation - Procédures de N&D
Mis en sac	Survie des germes et contamination microbienne des produits	Contamination microbiologique par les sac PE	++	+++	Stockage hygiénique des sac en PE
Stockage en cale frigorifique	Prolifération des germes pathogènes et altération par remontée en T° excessive	Rupture de la chaîne du froid	++	+++	-Formation du personnel -Maintenance de l'équipement frigorifique

Etapes	Danger(s)	Causes	Risques	Sévérité	Mesures préventives
Débarquement produits finis	-Prolifération des germes pathogènes et altération -Echauffement des produits finis - Développement histaminique	Attente trop longue	+	++	Transport correct
Stockage entrepôt frigorifique	-Prolifération des germes pathogènes et altération	Rupture de la chaîne du froid (panne)	++	+++	-Maintenance de l'entrepot frigorifique -Formation et sensibilisation du personnel

Source : Auteur (2004)

b) Identification des points critiques

Pour déterminer les points critiques, les dangers potentiels et réels analysés à chacune des étapes du diagramme de fabrication des crevettes crues congelées et des poissons entiers crus congelés vont subir les quatre questions de l'arbre de décision (Figure 5).

Pour le cas des crevettes crues congelées à bord. Les CCP retenus sont les suivants :

Tableau 20 : Détermination des points critiques pour la maîtrise : Cas des crevettes

Etapes	Q1	Q2	Q3	Q4	CCP	N°CCP
Capture	Oui	Non	Oui	Non	Oui	CCP2
Triage Pré - calibrage	Oui	Oui			Oui	CCP1
Lavage	Oui	Oui			Oui	CCP2
Traitement MBS	Oui	Non	Oui	Non	Oui	CCP1
Calibrage/ conditionnement / Pesage	Oui	Non	Oui	Non	Oui	CCP2
Congélation en tunnel	Oui	Non	Oui	Non	Oui	CCP1
Stockage en cale frigorifique	Oui	Non	Oui	Non	Oui	CCP2
Débarquement produits finis	Oui	Oui			Oui	CCP1
Stockage entrepôt frigorifique	Oui	Non	Oui	Non	Oui	CCP1

Source : Auteur (2004)

Pour le cas des poissons entiers crus congelés à bord, les points critiques sont réduits et certains d'entre eux deviennent des points de contrôles (CP). Les CCP retenus ne traitent que les causes des dangers liés aux matières premières et aux produits finis.

En réalité, les points critiques liés à l'environnement du travail et à la procédure de fabrication sont considérés comme un point de contrôle de procédé. Ces points critiques sont communs pour les crevettes que pour les poissons.

Tableau 21 : Détermination des points critiques pour la maîtrise : Cas des poissons

Etapes	Q1	Q2	Q3	Q4	CCP	N°CCP
Capture	Oui	Non	Oui	Non	Oui	CCP2
Triage	Non	-	-	-	Non	-
Lavage	Oui	Non	Non		Non	-
Pesage	Non	-	-	-	Non	-
Congélation en tunnel	Oui	Non	Non		Non	-
Mis en sac	Non	-	-	-	Non	-
Stockage en cale frigorifique	Oui	Non	Oui	Non	Oui	CCP2
Débarquement produits finis	Oui	Non	Non	-	Non	-
Stockage entrepôt frigorifique	Non	-	-	-	Non	-

Source : Auteur (2004)

c) Plan de contrôle HACCP des crevettes entières et étêtées crues congelées pour chaque CCP identifié

La maîtrise des CCP identifiés est obtenue par un suivi d'un plan de contrôle constitué par :

- les mesures préventives ;
- les limites critiques ;
- la surveillance et ;
- les actions correctives.

CCP2 : Capture

L'opération de capture est un CCP2 où les risques liés à la matière première par la contamination des produits de mer (contamination microbienne, biotoxines) ne sont pas totalement maîtrisés. Aussi, les produits sont sources des dangers du fait de la microbiologie de la zone de pêche qui va conditionner de façon plus importante celle des produits de mer.

La contamination issue de ces dangers peut augmenter jusqu'à un niveau inacceptable.

Le suivi de ce CCP est facilité par le plan de contrôle HACCP et résumé dans le tableau 22.

Tableau 22 : Plan de contrôle du CCP2 : Capture

Origine	Danger(s)	Mesures préventives	Limites critiques	Surveillance		Actions correctives	Responsable	Vérification
				Fréquence	Méthode			
Matière première	Présence des hydrocarbures ou ammoniac	Interdiction de la capture dans des zones insalubres	- Absence des HC ou ammoniac	Chaque chalutage 1 échantillon/10 jours	Contrôle visuel et olfactif	- Rejet des lots contaminés	Contremaître à bord	- Respect des cahiers des charges
	Contamination microbienne	Interdiction dans des zones insalubres	- Absence des germes pathogènes ou d'altération		- Analyse microbiologique	- Rejet des lots contaminés		Responsable laboratoire

Source : auteur (2005)

CCP2 : Lavage

L'opération de lavage consiste à éliminer la boue, de diminuer la charge microbienne des produits, d'éliminer le sang une des principales causes de la mélanose. Le lavage se fait dans des cagettes sous un courant d'eau à fort débit mais à pression réduite.

Cette opération est un CCP2 où on ne peut pas maîtriser totalement les risques liés à l'eau de mer (métaux lourds, hydrocarbures, ammoniac,...). Pourtant, le lavage constitue une étape critique parce qu'il élimine l'arrivée des dangers causés par une contamination pathogène à un niveau acceptable.

Le tableau 23 montre le plan de contrôle HACCP de ce CCP.

Tableau 23 : Plan de contrôle du CCP2 : lavage

Origine	Danger(s)	Mesures préventives	Limites critiques	Surveillance		Actions correctives	Responsable	Vérification
				Fréquence	Méthode			
Eau de mer	Présence des métaux lourds	Interdiction de capture dans les zones de pêche insalubres	Absence des métaux lourds	1 fois/an	Analyse physico-chimique de l'eau de mer	Rejet ou isolement des lots	Responsable du laboratoire officiel	-Contrôle physico-chimique auprès du laboratoire de référence suivant le règlement 98/83/CEE
	Contamination microbienne	Interdiction de pêche dans les zones insalubres	Eau bactériologiquement potable	1 fois/semaine	Analyse sur LGDR	Isolement ou rejet des lots contaminés	Responsable laboratoire d'autocontrôle	-Contrôle microbiologique suivant les critères de la DSV
				1 fois/an	Analyse microbiologique de l'eau	Isolement ou rejet des lots contaminés	Responsable du laboratoire officiel	

Source : Auteur (2004)

CCP1 : Triage/précalibrage

L'opération de triage précalibrage consiste à séparer les crevettes selon leur variété (White, Pink, Brown, Tiger), leur calibre et les crevettes défectueuses et, les corps étrangers. Ceci facilite le calibrage définitif.

Cette opération est un CCP1 où la maîtrise totale des risques liés au personnel par des plans de formation du bon respect d'hygiène tout au long du traitement, la connaissance des règles d'hygiène et le travail rapide restent une des conditions primordiales.

Donc, c'est une étape critique pour réduire les dangers d'hygiène et de manipulation.

Le tableau 24 montre le plan de contrôle HACCP de ce CCP.

Tableau 24 : Plan de contrôle du CCP1 : Triage/précalibrage

Origine	Danger(s)	Mesures préventives	Limites critiques	Surveillance		Actions correctives	Responsable	Vérification
				Fréquence	Méthode			
Personnel	Présence de corps étrangers	-Sensibilisation du personnel -Formation du personnel sur les règles d'hygiène à bord	-Absence de corps étrangers	Chaque chalutage	Contrôle visuel	Retrier et enlever les corps étrangers	Contremaître à bord	Travail correct
	Toxi-infection à cause du non-respect des règles d'hygiène	-Application des règles d'hygiène	Connaissance des règles d'hygiène	A l'embauche et chaque mois	Entretien et vérification visuelle	- Ne pas embaucher - Sensibilisation	Contremaître à bord	Travail correct
	Altération à cause d'un travail lent	-Travail rapide et propre	BPH/BPF	Régulière	Contrôle visuel	- Identifier les causes et y remédier	Responsable laboratoire	Travail correct
			Cadence : 500kg/20 mn	Chaque chalutage	Contrôle visuel	-Mesures disciplinaires, -Isoler le lot, trier et rejeter tout produit altéré	Contremaître	Travail correct

Source : Auteur (2004)

CCP1 : Traitement MBS

Le traitement au MBS consiste à empêcher l'apparition de la mélanose. L'excès de SO₂ est toxique pour l'homme et la sulfitation inappropriée nuit à la qualité des produits.

Cette étape est un CCP1 où totalement les risques liés à l'emploi du MBS peuvent être maîtrisés par la formation du personnel à bord pour une sulfitage appropriée. L'absence de la maîtrise de cette étape peut induire des effets néfastes à la qualité des produits et à la santé des consommateurs.

Le suivi de ce CCP est facilité par le plan de contrôle HACCP résumé dans le tableau 23.

Tableau 25 : Plan de contrôle du CCP1: traitement MBS

Origine	Danger(s)	Mesures préventives	Limites critiques	Surveillance		Actions correctives	Responsable	Vérification
				Fréquence	Méthode			
Solution de MBS	Mélanose à cause d'une sulfitation inappropriée	-Sulfitation appropriée	Bain à 4% pendant 3mn	Chaque sulfitation	Vérification de la concentration du bain par sulfi-test MERQUOKANT	-Rappel procédure -Rejet du lot -Mesures disciplinaires	Contremaître à bord	Analyse chimique de SO ₂ résiduel
	Excès de SO ₂	-Sulfitation appropriée -Formation du personnel à la sulfitation	Résidus SO ₂ <150 ppm	Chaque sulfitation	Vérification de la concentration du bain par sulfi-test MERQUOKANT	-Rinçage dans l'eau pour diminuer la teneur en SO ₂ -triage/rejet -Mesures disciplinaires	Contremaître à bord	

Source : Auteur (2004)

CCP2 : Calibrage/ Conditionnement-Pesage

Les opérations préparatoires à bord (calibrage/pesage-conditionnement) dans la salle de traitement regroupe trois opérations.

Le calibrage est manuel et consiste à regrouper les crevettes de même calibre et espèce. Avant d'être conditionné, les crevettes doivent être pesées (voir annexe XIV).

Ces opérations préparatoires sont des CCP2 ; les risques liés à l'air ambiant ne peuvent qu'être maîtrisés. Toutefois, les risques liés au personnel, aux matériels et aux produits peuvent être dominés par la formation du personnel sur les BPF/BPH et l'application des procédures de N&D.

Tableau 26: Plan de contrôle du CCP2 : Opérations préparatoires

Origine	Danger(s)	Mesures préventives	Limites critiques	Surveillance		Actions correctives	Responsable	Vérification
				Fréquence	Méthode			
Personnel	Toxi-infection à cause des règles d'hygiène	-Sensibilisation du personnel à bord -Formation du personnel sur les règles d'hygiène	-Connaissance des règles d'hygiène -BPH	-A l'embauche et chaque mois -1fois/semaine (4 personnes)	-Entretien et vérification visuelle -Test des mains sur LGDR ou sur BP	-Ne pas embaucher -Ecarter les personnes malades de la fabrication	Contremaître	-Visite médicale -Analyse microbiologique suivant les critères de la DSV
Nettoyage et Désinfection	Survie des germes et contamination microbienne des produits	Application des procédures de N&D	Programme de N&D efficace	-1fois/semaine (1 prélèvement par type de matériel)	-Contrôle d'hygiène des matériels et des locaux sur LGDR	-Refaire l'opération de N&D -Prendre des mesures disciplinaires -Changer le programme de N&D	Contremaître	Analyse microbiologique suivant les critères de la DSV
Air ambiant	-Biocontamination aéroportée	-Application des bonnes pratiques hygiéniques -Application des procédures de N&D -Respect de la marche en avant	-BPH -Programme de N&D efficace -Environnement de travail salubre	1 fois/semaine (4 prélèvements par marée)	-Contrôle de l'air ambiant sur BP	-Refaire l'opération de N&D -Identifier la cause et y remédier	Contremaître	Analyse microbiologique suivant les critères de la DSV
Produits en cours : Crevettes étêtées et crevettes entières	Altération des produits à cause d'un travail lent	Sensibilisation du personnel	BPF/BPH	3 échantillons	Contrôle visuel	Isoler le lot, trier et rejeter tout produit altéré	Contremaître	Analyse microbiologique suivant les critères de la DSV
	Echauffement des produits	Travail rapide et propre	Cadence de 300 kg/heure					
	Contamination microbienne		-BPF/BPH					
					-Analyse microbiologique	Isoler et rejeter les lots contaminés	Responsable laboratoire	

Source : auteur (2004)

CCP1 : Congélation

La congélation est l'action de soumettre le produit au froid de façon à provoquer le passage de l'eau qu'il contient à l'état solide. Cette opération a pour but d'augmenter la durée de conservation du produit et pour cela, plus de 80% de l'eau doivent être transformée en glace. De plus, en dessous de -18°C , il n'y a aucune multiplication microbienne.

C'est un CCP1 où les risques liés à la congélation par la maintenance du tunnel de congélation et le respect des procédures adéquates sont totalement maîtrisés.

La congélation ne réduit pas l'arrivée des dangers à un niveau acceptable. Par ailleurs, la contamination par ces dangers peut augmenter jusqu'à un niveau inacceptable s'il y a rupture de la chaîne du froid.

Tableau 27 : Plan de contrôle du CCP1 : Congélation

Origine	Danger(s)	Mesures préventives	Limites critiques	Surveillance		Actions correctives	Responsable	Vérification
				Fréquence	Méthode			
Température du tunnel de congélation	Prolifération des germes pathogènes et altération à cause d'une mauvaise congélation	-Maintenance du tunnel -Formation et sensibilisation du personnel	$T^{\circ} < -25^{\circ}\text{C}$	A chaque fin du cycle de congélation	Relevé de la température du tunnel	-Régler le thermostat du tunnel	Responsable froid	Disque thermographe
Température des produits	-Echauffement des produits -Recongélation des produits congelés -Prolifération microbienne et altération du produit	Respect des procédures de congélation	Température à cœur du produit $T^{\circ} \leq -18^{\circ}\text{C}$ Durée : 8–12 h	Systématique lors de chaque fin du cycle de congélation	Relevé de la température à cœur et la durée de congélation	-Prolonger la congélation -Transférer les produits dans un autre tunnel en cas de panne	Contremaître	Thermomètre à sonde
Nettoyage et Désinfection	Contamination microbienne par les matériels	-Sensibilisation du personnel -Application des procédures de N&D	Programme de N&D efficace	1 prélèvement par cycle de congélation	Contrôle de l'hygiène des matériels sur LGDR	-Désinfecter la sonde et l'aiguille -Mesures disciplinaires	Contremaître	Analyse microbiologique suivant les critères de la DSV

Source : auteur (2005)

CCP2 : Stockage en cale frigorifique

Le transfert des produits finis dans la salle de stockage n'élimine pas l'arrivée des dangers à un niveau acceptable. La contamination peut augmenter jusqu'à un niveau inacceptable s'il y a non maîtrise du procédé au cours de la chaîne de fabrication et/ou rupture de la chaîne du froid.

C'est un CCP2 où les risques liés aux produits finis ne peuvent pas être maîtrisés totalement. Il se peut que les produits sont altérés ou contaminés avant leur transfert vers la cale frigorifique. C'est pourquoi le contrôle officiel de routine est effectué de façon systématique pour vérifier la conformité des produits aux critères réglementaires et que le contrôle des produits finis est commandité à titre d'autocontrôle pour valider la production et libérer les stocks. Le suivi de ce CCP est facilité par le plan de contrôle HACCP résumé dans le tableau 28.

Tableau 28 : Plan de contrôle du CCP2 : Stockage en cale frigorifique

Origine	Danger(s)	Mesures préventives	Limites critiques	Surveillance		Actions correctives	Responsable	Vérification
				Fréquence	Méthode			
Température de la cale frigorifique	Prolifération des germes pathogènes et altération à cause d'une mauvaise congélation	-Maintenance de l'équipement frigorifique -Formation et sensibilisation du personnel	$T^{\circ} \leq -20^{\circ}C$	A chaque fin du cycle de congélation	Relevé de la température de la cale frigorifique	-Régler le thermostat de la cale -Trouver la cause de la défaillance et la réparer	Responsable froid	Disque enregistreur
Produits finis	Prolifération microbienne et altération du produit	Application des BPH/BPF	BPH/BPF	-Toutes les 3 tonnes de produits finis (1prélèvement = 5 échantillons)	Analyse microbiologique	Isoler et rejeter les lots contaminés	Responsable laboratoire	Analyse microbiologique suivant critères de la DSV
	Excès de SO ₂	Formation du personnel à la sulfitation	Résidus SO ₂ >90 ppm	-1fois/marée - 4 échantillons (crevettes entières, crevettes étêtées)	Analyse de SO ₂ résiduel	Isoler et rejeter les lots toxiques	Contremaître	-Analyse des SO ₂ résiduels -SO ₂ résiduel < 150 ppm
	Mauvaise qualité organoleptique des crevettes	Application des BPF	-Norme d'acceptabilité < 6,5 % -Bon état de fraîcheur des crevettes	1 prélèvement pour les produits de même calibre et emballage)	Analyse organoleptique	Isoler et déclasser les lots non conformes	Responsable production et Contremaître	Analyse organoleptique

Source : auteur (2005)

CCP1 : Débarquement

Une manipulation rapide et correcte des cartons constitue les mesures préventives à ce niveau. Cette étape réduit la déchirure des cartons ainsi que l'échauffement des produits finis.

Le débarquement est un CCP1 pour éviter totalement les risques liés aux cartons et aux produits finis.

Le tableau 29 montre le plan de contrôle HACCP de ce CCP.

Tableau 29 : Plan de contrôle du CCP1: Débarquement

Origine	Danger(s)	Mesures préventives	Limites critiques	Surveillance		Actions correctives	Responsable	Vérification
				Fréquence	Méthode			
Cartons	-Cartons déchirés -Echauffement des produits	-Manipulation et transport corrects des cartons -Plan de formation -Transport rapide et correct	Absence de déchirures	A chaque débarquement des produits	Contrôle visuel	-Séparer les produits dont l'emballage est déchiré -Isoler et séparer les produits décongelés	Contremaître	Etat des cartons

Source : auteur (2005)

CCP1 : Stockage entrepôt frigorifique

Le froid doit être maintenu pendant le stockage des produits finis. La rupture de la chaîne du froid constitue un danger et peut augmenter jusqu'à un niveau inacceptable.

C'est un CCP1 pour éviter totalement les risques liés à la température.

Le suivi de ce CCP est facilité par le plan de contrôle HACCP résumé dans le tableau 30.

Tableau 30 : Plan de contrôle du CCP1 : Stockage en entrepôt frigorifique

Origine	Danger(s)	Mesures préventives	Limites critiques	Surveillance		Actions correctives	Responsable	Vérification
				Fréquence	Méthode			
Température de l'entrepôt frigorifique	<ul style="list-style-type: none"> - Echauffement des produits - Recongélation des produits congelés - Prolifération microbienne et altération du produit 	Suivi de l'enregistrement des températures de stockage	$T \leq -20^{\circ}\text{C}$	Continue	Enregistrement sur thermographe	<ul style="list-style-type: none"> - Alerter immédiatement le service technique en cas de panne - Planifier l'évacuation des produits dans un autre entrepôt frigorifique 	<ul style="list-style-type: none"> Responsable maintenance Responsable de production 	Disque d'enregistrement des températures

Source : auteur (2005)

d) Plan de contrôle HACCP des poissons entiers crus congelés pour chaque CCP identifié

Le traitement des poissons est partiellement maîtrisé. On doit tenir compte des procédures de surveillance de certains CCP des crevettes et BPH qui sont également applicables pour les poissons. Ainsi, les CCP restent à maîtriser et les CP à surveiller.

Tableau 31 : Plan de contrôle HACCP des poissons entiers crus congelés

Etapas	Danger(s)	Mesures préventives	CCP	Limites critiques	Surveillance		Actions correctives	Responsable	Vérification
					Fréquence	Méthode			
Capture	-Contamination microbienne des poissons -Poissons avec odeurs d'hydrocarbure ou d'ammoniac	Respect des cahiers de charges « matières premières »	CCP	Catégorie Extra Catégorie A	Chaque chalutage	analyse organoleptique	Rejet des lots non conformes	Contremaître	Cahier de charges
						analyse microbiologique			
Triage, Lavage, Pesage	Contamination microbienne par l'eau	Interdiction de capture dans les zones de pêche insalubres	CP	Voir CCP1 : Lavage					
	Contamination microbienne par le matériel	Procédures de nettoyage et désinfection		VOIR CCP1 : Etapes préparatoires					
	Contamination microbienne par le personnel	Hygiène et formation du personnel							
Congélation	Prolifération microbienne et altération par remontée en T° excessive	- Respect des procédures de congélation (Temps-T°) - Maintenance du tunnel de congélation	CP	Voir CCP1 : Congélation					
Mis en sac	- Contamination microbienne par le sac PE - Contamination microbienne par le matériel	-Stockage hygiénique des sacs PE -BPF/BPH	CP	VOIR CCP1 : Etapes préparatoires					

Etapes	Danger(s)	Mesures préventives	CCP	Limites critiques	Surveillance		Actions correctives	Responsable	Vérification
Stockage en cale	Contamination microbienne par remontée en T° excessive	Maintenance de la cale frigorifique	CCP	T° ≤ - 20°C	A chaque fin du cycle de congélation	Relevé de la température de la cale frigorifique	-Régler le thermostat de la cale -Trouver la cause de la défaillance et la réparer	Responsable froid	Disque enregistreur
	Prolifération microbienne	Application des BPH/BPF		BPH/BPF	Toutes les 5 tonnes de produits finis (1prélèvement = 5 échantillons)	Analyse microbiologique des produits finis	Isoler et rejeter les lots contaminés	Responsable laboratoire	-Analyse microbiologique suivant critères de la DSV
	Développement histaminique	Maîtrise de tous les CP		Absence d'histamine Valeur limite < 50 ppm	Chaque lot	Contrôle d'histamine des produits finis	Isoler et rejeter les lots contaminés	Responsable laboratoire	Suivant la réglementation en vigueur
Débarquement	Echauffement des produits	Transport rapide et correct	CP	Voir CCP1 : Débarquement					
Stockage entrepot frigorifique	Contamination microbienne par remontée en T° excessive	- Maintenance de la cale frigorifique - Respect de la température de stockage		Voir CCP1 : Stockage Entrepôt frigorifique					

Source : Auteur (2005)

L'effectivité et l'efficacité du système reposent sur la traçabilité des produits, les analyses des matières premières, des produits finis, et des eaux, le contrôle de l'hygiène et de l'environnement et, la maîtrise des températures..

Pour les crevettes entières et étêtées crues congelées, les matières premières, les produits en cours de production, les produits finis, les analyses ont révélé des résultats satisfaisants qui sont conformes aux réglementations en vigueur.

Sur le taux de SO₂ résiduel du produit fini, les résultats sont tous inférieurs à 150 ppm et aux normes.

Le taux de défectuosité des crevettes lors de l'analyse organoleptique est en dessous de la norme d'acceptabilité. Donc, tous les lots analysés sont conformes.

Un plan de contrôle HACCP a été élaboré pour une proposition d'amélioration de la qualité des poissons entiers congelés crus.

Sur le contrôle de l'environnement et de l'hygiène, des mesures de maîtrise ont été entreprises.

L'ensemble des mesures d'autocontrôles constitue la preuve de la maîtrise des risques ou des points critiques tout au long de la chaîne de fabrication.

Dans la pratique, tous les documents nécessaires au fonctionnement du système HACCP sont résumés dans un manuel HACCP.

RECOMMENDATIONS

RECOMMANDATIONS

Avant la mise en œuvre, il est impératif de faire valider le plan HACCP par l'équipe ou un tiers ayant les qualifications requises. Ceci donne plus de crédibilité et confiance dans le plan HACCP.

La vérification du système HACCP permet de s'assurer que le système est efficace et qu'il fonctionne en conformité avec le plan.

Mais l'amélioration de cette qualité s'avère nécessaire pour pouvoir garder la crédibilité au niveau de l'exportation malgré l'inspection de l'Office Alimentaire Vétérinaire (OAV) de l'Union européenne et de l'Autorité Compétente Nationale (ACN).

Le système assurance qualité doit être complété par des mesures permettant de donner satisfaction aux clients et garantissant la production d'un produit sain et de qualité.

Afin de s'assurer du bon fonctionnement du système HACCP, les mesures suivantes sont recommandées à bord et par l'équipe HACCP :

- améliorer les vivres des pêcheurs ;
- informer quotidiennement l'état de santé des navigants ;
- écarter tout personnel malade de la production ;
- informer au personnel les règles d'hygiène et le respect des interdictions à bord avec le port de blouses, gants et bottes durant la production obligatoire ;
- multiplier les tenues, les gants, les bottes pour assurer la production, et les changer à chaque production ;
- renforcer le lavage des mains avec du savon et le trempage dans les solutions désinfectantes avant chaque reprise de la manipulation ;
- placarder les règles d'hygiène à bord dans les cabines des équipages ;
- nettoyer et désinfecter avant et après traitement des crevettes et poissons, les locaux et les matériels suivant le plan de N&D correct et validé ;
- réparer et renouveler les matériels de traitement en mauvais état ;
- interdire la capture dans la zone de pêche insalubre ;
- pendant le traitement, cadencer le rythme de travail afin d'éviter l'échauffement des produits et d'éventuelles contaminations microbiennes ou développement histaminique ;

- pomper l'eau en un point peu éloignée pour éviter les sources de pollution pour les chalutiers travaillant dans une même zone durant une période plus ou moins longue;
- effectuer le changement du bain du MBS pour 200 kg des produits traités ;
- respecter les températures des produits aussi bien des tunnels que de la cale suivant le plan HACCP ;
- transporter et manipuler les cartons en toute sécurité pendant le débarquement ;
- surveiller strictement le local d'emballage pour la sécurité des emballages, des cartons et des sacs PE ;
- effectuer des analyses microbiologiques et d'histamine des poissons sur la matière première et le produit fini pour déterminer leur degré l'altération selon la proposition du plan de contrôle élaboré afin d'évaluer la qualité et;
- prendre en considération la maîtrise des procédés et l'autocontrôle par le contremaître à bord.

CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION GENERALE

La situation actuelle permet aux industriels de garder leur crédibilité et améliorer la qualité de leurs produits. Ils ont tendance à négliger le système d'autocontrôles qui se base sur la mise en place de mesures d'hygiène et de procédures de sécurité appropriées qui sont les principes utilisés pour développer le système HACCP.

Il est reconnu comme l'outil le plus efficace pour obtenir des produits sains respectant les normes.

Afin de garder le marché, les établissements de production sont soumis aux exigences et aux réglementations des pays importateurs notamment l'Union européenne.

Au cours de la descente à bord, le potentiel de la côte Est sur les produits halieutiques fait l'objet d'une spécificité sur le traitement de crevettes et des poissons à bord du chalutier congélateur. C'est pourquoi le travail a été axé sur la spécificité du système de contrôle des produits de la mer à bord. Cas du chalutier congélateur MANINGORY de la côte Est.

Ces produits sont issus de la pêche industrielle et sont sources de protéines nobles.

Basés sur le manuel des bonnes pratiques d'hygiène, de suivi et de contrôle qualité à bord des chalutiers, deux plans HACCP sont élaborés. La traçabilité, le contrôle de l'hygiène et de l'environnement, les analyses microbiologiques, physico-chimiques, organoleptiques et, permettent de vérifier de façon aléatoire l'effectivité et l'efficacité du système HACCP.

Sur chaque étape de traitement, deux CCP_s ont pu être relevés. La surveillance est impérative, une série d'observations et de mesures planifiées est faite pour évaluer si une étape ou CCP est sous contrôle.

Les plans HACCP assurent le contrôle de la qualité des produits tout au long de la chaîne de fabrication à bord du chalutier congélateur pour les crevettes sauvages et pour les poissons.

Dans cette optique, le système HACCP élaboré peut s'appliquer à tous les chalutiers congélateurs traitant les crevettes crues congelées et les poissons entiers congelés crus.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

1. AFNOR, 1999, Microbiologie alimentaire, Tome 1 : Méthodes horizontales, 7ème édition, 240 pages.
2. ANDRIAMIFIDY, A.R, 2000, Mise en place d'un système d'autocontrôle et de promotion de qualité au sein d'une charcuterie artisanale. Cas de la société LEWIS Ambohidahy, Mémoire de fin d'étude ESSA-Département IAA, 120 pages.
3. BOURGEOIS, C.M., MESCLE, J.F., ZUCCA, J., 1996, Microbiologie alimentaire : aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité des aliments, Tome 1, TECHNIQUE ET DOCUMENTATION, 1039 pages.
4. BOURGEOIS, C.M., MESCLE, J.F., ZUCCA, J., 1997, Microbiologie alimentaire : aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité des aliments, Tome 2, TECHNIQUE ET DOCUMENTATION, 1039 pages.
5. BONNEFOY, C.M., GUILLET F. et al, 2002, Microbiologie et qualité dans les industries agroalimentaires, Collection : BIOSCIENCES ET TECHNIQUE, 504 pages.
6. DELLARS, C., 2000, Microbiologie de l'environnement avec législation : travaux pratiques commentés, GAËTON MORIN, 231 pages.
7. DSV, 2003, Document, 15 pages.
8. FAO, 1992, Guide des bonnes pratiques de fabrication dans les industries agroalimentaires, 14 pages.
9. FAO/OMS, 1999, Codex Alimentarius : Hygiène alimentaire, Textes de base, Programme mixte, Normes alimentaires, Rome, 233 pages.
10. FAO/OMS, 2001, Codex Alimentarius, Dispositions générales, 2ème édition, Rome, 275 pages.
11. ISHIKAWA, K., 2002, La gestion de la qualité : outils et applications pratiques, DUNOD, 242 pages.
12. JOUVE, J.L, 1993, La qualité microbiologique des aliments : Maîtrise et critères, POLYTECHNICA, 394 pages.
13. Manuel des bonnes pratiques d'hygiène et suivi contrôle qualité à bord, 2002, REFRIGEPECHE EST, 52 pages.
14. Projet contrôle qualité, décembre 1997, Développement du plan HACCP, Mise en place et Maintien, 27 pages.

15. Projet de soutien à l'innovation dans la filière des produits de la pêche et de l'aquaculture, Amélioration de la maîtrise des taux de sulfites résiduels dans les crevettes cuites, CEVPM, 120 pages.
16. RAKOTOMALALA, H., 1998, Mise en place d'un système d'autocontrôle selon la démarche HACCP dans une usine de traitement des crevettes. Cas de la Société des pêcheries du Menabe ; Mémoire de fin d'étude ESSA-Département IAA, 96 pages.
17. RAKOTONDRA SOA N, 2004, Contribution à la mise en place du système HACCP sur la ligne crevettes entières fraîches de la Société AQUAMEN E.F Morondava, Mémoire de fin d'études ESSA-Département IAA, 115 pages
18. RAMAROMAHEFA RAJAONARIVELO, M. T., 2001, Mise en place du système HACCP au sein de la filière crabe. Cas du navire usine MASCAREIGNES II ; Mémoire de fin d'étude ESSA-Département Elevage, 67 pages.
19. RAMPANJATO, L., 2003, Sécurisation de la qualité microbiologique des crevettes à bord des chalutiers congélateurs. Cas du chalutier congélateur CAP SAINTE MARIE ; Mémoire de fin d'études ESSA-Département Elevage, 72 pages.
20. RAVOMANANA, D., 2001, Mise en place du système HACCP, Projet contrôle qualité FED/STABEX, 34 pages.
21. RAZAFINDRAJONA, J.M., Cours d'analyse microbiologique des aliments.
22. RAZAFINDRAKOTO, M., 2001, Amélioration du système HACCP de la Société REFRIGEPECHE OUEST. Cas des crevettes fraîches d'aquaculture ; Mémoire de fin d'études ESSA-Département Elevage, 95 pages.
23. <http://perso-wanadoo.fr/mathieu.laureau.2001>, LAUREAU, M.
24. <http://www.codexalimentarius.net>, CODEX ALIMENTARIUS.

ANNEXES

ANNEXE I

SUIVI DE PRODUCTION - TRAÇABILITE DES PRODUITS

Afin de pouvoir suivre le devenir des produits depuis leur stade de matière première jusqu'au moment de leur exportation ,la procédure de mise en place est la suivante :

Identification de l'unité de production :

Chaque chalutier est identifié par :

- Nom : MANINGORY
- Sigle : MAG
- N° d'identification : 5 RTH
- N° d'immatriculation : TM 063 – 00
- Année de construction : 2001

Identification du navire :

Le numéro d'agrément du navire : MAD 06 08 SV

Identification des produits :

Elle est faite par les mentions portées sur les emballages.

Dates de congélation / date limite de consommation :

Elles sont notées sur les emballages. La date limite recommandée est de 2ans.

Registres matière première :

Une fiche réception est remplie à chaque livraison. Son notée :

- Lieu de pêche :
- Nombre de traits :
- Quantités pêchées :

Registres produits finis

Une fiche de production est établie chaque jour mentionnant :

- Type de produit conditionné :
- Taille du produit :
- Quantité de produit :
- Stock bord :

Débarquement / Transfert

Débarquement en fin de marée

Empotage direct pour l'exportation

Les produits transférés par camion isothermique depuis la cale frigorifique du chalutier aux containers frigorifiques stockés dans l'enceinte de la Société.

Ils sont empotés en présence :

- du représentant des Services vétérinaires (délivrance COS)
- du représentant des Douanes (délivrance EUR1)
- de l'expert maritime (délivrance du rapport d'expertise)
- du service administratif Société (fiche empotage)

La fiche d'emportage est transmise au service transit pour établir les documents d'exportation.

Stockage en entrepôt frigorifique en attente d'exportation

Les produits sont transférés comme précédemment de la cale frigorifique du chalutier dans les chambres froides de la société.

Un bon d'entrée est établi par le service administratif de la société.

Transbordement d'un chalutier à l'autre

Pour des raisons logistiques, les produits peuvent être transbordés d'un chalutier sur un autre.

ANNEXE II

FORMATION DES MARINS

La formation comprend 2 volets :

1^{er} volet : Hygiène s'adressant à tout le personnel concerné :

Les règles d'hygiène corporelle applicables à bord :

- passage aux douches
- port de tenue de travail correcte et propre
- hygiène des mains
- passage au pédulive
- utilisation des WC
- respect des interdictions
 - Action de la température sur le développement bactérien
 - Formation de base du personnel à la technologie des produits halieutiques (chaîne du froid, importance du N&D, manipulation rapide).
 - Formation aux différentes procédures de N&D (surface, matériel, local)

2^{ème} volet : Technologie s'adressant aux responsable d'enregistrement

- Méthode de prise de température à l'aide d'une thermosonde
- Titration de la solution de trempage MBS par le papier sulfite
- Préparation de la solution de chlore et utilisation au N&D

La formation du personnel se fait systématiquement à l'embauche, un rappel est fait chaque année au début de campagne.

Des affichages sont placardés aux parois des locaux de production rappelant les principales consignes.

Des rappels sont faits ponctuellement lors des contrôles non satisfaisant effectués par les responsables.

En complément, avant le début de la Campagne de pêche le Vétérinaire officiel dispense aux membres des équipages de chaque chalutier ainsi qu'au personnel à terre des prescriptions relatives aux bonnes pratiques d'hygiène corporelle et des bonnes pratiques de N&D – tant au niveau des matériels que des locaux.

Par ailleurs ; la responsable du Laboratoire d'autocontrôle joue un rôle important dans le domaine de la formation continue car elle assure le relais au cours des rendus de résultats d'analyse microbiologiques des prélèvements effectués à chaque marée.

Source : REFRIGEPECHE EST (2004)

ANNEXE III

REGLES D'HYGIENE A BORD

- ❖ Prendre une douche 1 fois/jour
- ❖ Mettre un tablier mareyeur au traitement MBS
- ❖ Mettre un ciré de pluie au moment de la manœuvre du chalut. Après usage, nettoyer à l'eau de mer et pendre pour séchage
- ❖ Couper les ongles régulièrement
- ❖ Couper les cheveux très court
- ❖ Avant et à chaque fin de traitement, nettoyer et désinfecter dans l'eau javellisée les gants de triage, les bottes et souliers PVC

Se laver obligatoirement les mains

- avant traitement du produit
- après chaque abandon de poste
- après passage aux toilettes (WC – Urinoir)
- au cours de manipulation des produits (au moins toutes les heures)
- après manipulation des matières contaminantes
- après opération de N&D
- après avoir toussé, éternué dans les mains ou s'être mouché
- avant de procéder aux inscriptions des IC et MC
 - ❖ Suivre strictement le technique de lavage main
 - ❖ Désinfecter les mains à chaque opération de lavage mains – idem gants et bottes
 - ❖ Installer un seau d'eau javellisée à chaque poste de lavage main et à chaque poste de travail
 - ❖ Porter un pansement étanche en cas de furoncle ou blessure
 - ❖ S'inscrire dans le cahier de santé en cas de maladie ou blessure
 - ❖ Ne pas faire ses besoins en dehors des toilettes (ne pas uriner à travers le chaumard ou à partir du pont supérieur)
 - ❖ Nettoyer et désinfecter le pont de travail et les tables de calibrage ou bache calibrage à chaque début de traitement ou début de la marée et à chaque fin de traitement ou fin de la marée
 - ❖ Ne pas utiliser les gants de triage comme gants de manœuvre treuil, câble ou autres
 - ❖ Séparer les cagettes ou bac de triage ou bac de calibrage ou bac de triage poisson
 - ❖ Installer une bache au dessus du pont à chaque traitement du jour
 - ❖ Séparer le traitement HO avec les HL
 - ❖ Porter obligatoirement le banc de triage avec une ficelle après lavage mains
 - ❖ Installer les bacs servant de pédulive à leur place habituelle
 - ❖ Tout personne à bord doit :
 - ❖ Passer obligatoirement dans le pédulive

- ❖ A chaque usage, toute personne doit nettoyer le tuyau de lavage et pendre le bout à sa place normale
- ❖ En cours de traitement, toute personne ne participant pas directement au travail doit éviter le va-et-vient dans la salle de conditionnement ou sur le pont de travail sauf en cas de besoin de service
 - ❖ Suivre et respecter la marche en avant des produits à chaque traitement
 - ❖ Enlever immédiatement les corps étrangers constatés lors des opérations de triage ou autres
 - ❖ Informer le contremaître en cas de présence des excréments ou en cas de dégagement de mauvaise odeur sortant du produit ou de l'eau de mer ou matériel
 - ❖ Suivre les procédures de nettoyage du matériel
 - ❖ Séparer le poste de nettoyage matériel du poste conditionnement afin d'éviter les éclaboussures
 - ❖ Nettoyer et désinfecter les matériels à chaque début ou fin de traitement
 - ❖ Nettoyer le tunnel et les plateaux de congélation à chaque sortie produit du tunnel et à la fin de la marée
 - ❖ Laver les gants et chaussettes frigo quand ils sont sales
 - ❖ Entretien et réparer les balances et les machines à cercler 1 fois par semaine ou en cas de défaillance (contremaître)
 - ❖ Respecter la hiérarchie du personnel
 - ❖ Respecter la propreté à bord
 - ❖ Tout matériel doit être rangé à sa place et mis en ordre à chaque fin des travaux (tenue frigo, botte, gants, bacs, balance)
 - ❖ Assurer la propreté du local emballage et mettre ordre les cartons, les IC et les feuilles PE tous les jours

En cours de traitement, interdictions de :

- Porter des bijoux (bracelet, montre, gourmette...)
- Aller aux toilettes sans utiliser le papier hygiénique
- Aller aux toilettes au moment du manœuvre de relevage de chalut
- Se vêtir d'une tenue sale
- Chanter, bavarder et pousser des cris
- Fumer ou chiquer
- Manger, cracher ou se moucher
- Eternuer ou tousser sur le produit ou sur les mains
- Se gratter (en cas d'eczéma, de diarrhée, de grippe ou d'autres maladies se faire soigner)
- Travailler les produits torse nu
- Toucher au produit sans se laver les mains

Source : REFRIGEPECHE EST (2004)

ANNEXE IV

PROCEDURES DE PRELEVEMENT DU PERSONNEL A BORD

Le contrôle systématique d'efficacité de nettoyage et désinfection des mains et le contrôle de propreté des tenues vestimentaires se fait par test de diagnostic rapide à l'aide d'une lame gélosée LGDR ou sur boîte de Pétri.

Une application-impression directe de la paume de la main ou du bout des doigts et des tenues vestimentaires est réalisée par le Contrôleur de qualité à bord.

1^{er} cas : Hygiène du personnel par le dénombrement de la FTM et des Coliformes

Mode opératoire

Le prélèvement se fait sur une surface nettoyée et sèche (main – tenue vestimentaire)

La méthode par application-impression directe de LGDR avec une force constante pendant 15 secondes a été adoptée.

Fréquence :

Quatre (04) personnes par marée.

2^{ème} cas : Recherches de Staphylococcus aureus est réalisée car un étêtage se fait à bord.

Mode opératoire

Laver les mains

Après lavage, tremper le bout du doigt dans du neutralisant stérile

(Tryptone sel + Tween 80 à 1%°) à partir duquel on effectuera un enrichissement

Réaliser un empreinte digitale sur la gélose BP (Baird Parker)

Incuber à 37°C/24 heures

Compter les colonies

Fréquence

Deux (02) personnes par marée

Critères

Germes totaux PCA < 10 UFC/10 m2	Satisfaisant
Entre 10 et 15 UFC/m2	Acceptable
>15 UFC/10 cm2	Non Satisfaisant
Coliformes fécaux VRBL	
Absence de colonies/10 cm2	Satisfaisant
Présence d'une ou plusieurs colonies/10 cm2	Non Satisfaisant
Staphylocoques aureus BP	
Absence de colonies/ 10 cm2	Satisfaisant
Présence d'une ou plusieurs colonies/10 cm2	Non Satisfaisant

Source : REFRIGEPECHE EST (2004)

ANNEXE V

PROCEDURES ET PLAN DE NETTOYAGE ET DESINFECTION DES SURFACES (MATERIELS – LOCAUX)

Le contrôle du N&D se fait par test rapide sur LGDR et a pour but de contrôler l'état de propreté et de désinfection des surfaces des matériels et des locaux (plafond, parois, sols)

Pour faciliter le suivi, les matériels sont ceux de la liste des matériels par local et les bonnes pratiques de N&D à bord.

Principe : La technique de contrôle microbiologique de surface repose sur le principe de récupération par contact direct ou indirect des micro-organismes présents sur la surface. Leur mise en évidence et leur dénombrement sont faits après amplification par culture sur milieu appropriée. Le test effectué sur la surface traitée permet d'évaluer l'efficacité des opérations réalisées (N&D).

Méthode : Elles permettent de déterminer le(s) type(s) de micro-organismes présents et d'évaluer le(s) niveau(x) de contamination. Ils existent plusieurs méthodes et les deux utilisables sont :

- Par application – impression
- Par écouvillonnage

Par application – impression directe de LGDR

Mode opératoire :

- retirer l'ensemble bouchon-lame en le tournant avant de le tirer
- éviter tout contact avec le milieu de culture
- plier la lame au niveau de l'articulation à l'aide d'une pince
- appliquer l'une des faces de la lame sur la surface proche de la première
- temps de contact : 15 secondes
- replacer la lame dans son flacon en enfonçant complètement le bouchon
- revisser l'ensemble
- noter sur le flacon le numéro de prélèvement
- incuber à l'étuve à 37°C : 24 H – Coliformes Totaux
24 H – Flore Totale Mésophile
24 – 48 H – Staphylocoque coagulase positive

Par écouvillonnage

Cette technique est employée pour effectuer un prélèvement sur les surfaces d'accès difficile (coins, surfaces bombées)

Matériel utilisé : écouvillon stérile

Mode opératoire :

- à l'aide d'un écouvillon stérile cotoné, on balaie la surface à analyser
- l'écouvillon est ensuite transféré dans 10 ml de dilution stérile (solution tamponnée ou du tryptone sel pouvant renfermer des agents tensio-actifs (de neutralisation désinfectant) Tween 80 à 1 pour mille.
 - les germes recueillis sur l'écouvillon sont alors transférés par étalement sur la gélose après agitation
 - incuber l'étuve 37°C/24 H
 - faire la lecture après 24H – 48H d'incubation

Fréquence :

(06) prélèvements par marée

Critères

Nombre de colonies UFC/10 cm ²	Niveau de contamination	Conclusion
0 à 15	I	Satisfaisant
15 à 20	II	Acceptable
> 20	III	Non Satisfaisant

LISTE DES PRODUITS DESINFECTANTS – (Fiche technique)

PRODUIT	DETERGENT	HYPOCHLORITE DE CALCIUM	DODIGEN 226 Bactéricide
Action	Nettoyant Dégraissant	Désinfectant	Désinfectant
Mélange	Hostan A 300 29% Formol 0,1% Sel fin 2%	Préparé à bord	Dodigen 2% Genapol 4%
Solution mère	Hostan A 300 29% Formol 0,1% Sel fin 2% Eau 68,9% Préparé à terre	2%	
Dose à l'utilisation	1L de solution mère dans 10 L d'eau	200 ppm/125 ml de solution mère dans 10 L d'eau	
Température de l'eau	20°C	20°C	20°C
Temps d'action	10 mn	20 à 30 mn	5 mn
Nature de produit	Liquide	Liquide	Liquide
Fournisseur	Interkem	S.P.C.I	Interkem
Application	Mains Bacs Matériels Locaux	Mains Bacs Matériels Locaux	Mains

Source : REFRIGEPECHE EST (2004)

BONNES PRATIQUES DE NETTOYAGE ET DE DESINFECTION A BORD DU MANINGORY

Modèle tiré du Guide de bonnes pratiques d'hygiène de pêche édité par la DSV - Octobre 2000

Etapes Surfaces et matériels	RACLAGE PRELAVAGE	NETTOYAGE	RINCAGE	DESINFECTION	RINCAGE
Pont	Avant chaque vidange des chaluts	Avant chaque vidange des chaluts	Avant chaque vidange des chaluts	A chaque escale	A chaque escale
Sol tous locaux (sauf locaux*)	Après chaque trait de chalut				
Surfaces murales tous locaux (sauf locaux*)	Après chaque trait de chalut				
Plafonds tous locaux (sauf locaux*)	Après chaque trait de chalut				
Bacs de métabisulfitage	A chaque changement de bain				
Tables de conditionnement	Avant et après chaque trait de chalut				
Bacs et plateaux balances	Avant et après chaque traitement				
Plateaux de congélation	Après chaque cycle de congélation	Après chaque cycle de congélation	Après chaque cycle de congélation	Après chaque cycle de congélation	Après chaque cycle de congélation
Tuyau de lavage	Une fois par jour				
Bottes, gants de triage, cirés	Après chaque cycle de congélation				
Récipients à déchets	A chaque vidange				
*Tunnel de congélation	Hebdomadaire	Hebdomadaire	Hebdomadaire	Hebdomadaire	Hebdomadaire
*Local emballages	A chaque escale				
*Cale de stockage	A chaque escale, après débarquement				
*Toilettes et sanitaires	3 fois par jour				

ANNEXE VI

PROCEDURES DE CONTROLE DE L'AIR AMBIANT

On parle de contrôle microbiologique d'ambiance ou de détermination de la biocontamination aéroportée car l'air est plus ou moins chargé de particules en suspension. De ce fait, il est un facteur de contamination important qu'il convient de maîtriser.

1- Principe :

- consiste à déposer les BP du milieu gélosé ouvertes (PCA ou OGA) aux endroits que l'on veut étudier
- dans la boîte de Pétri, on a préalablement coulé le milieu correspondant à la catégorie de germes à détecter (FTM, Levures-moisissures). Les particules en suspension se développent par sédimentation à la surface du milieu
- après exposition de 15 mn les boîtes sont refermées et mises à incuber.

Les microorganismes, colonies ou spores capables de se développer sur milieu y donnent des colonies.

Le comptage de colonies s'effectue.

2- Technique :

- Matériels et milieux utilisés
- Boîte de Pétri de 60 mm de diam. Pré-coulée au préalable de PCA ou OGA
- Les boîtes sont laissées ouvertes durant :
- 30 min dans le local de stockage d'emballages
- 15 min sur la table de conditionnement

Après remise en place du couvercle les boîtes sont incubées et observées de façon à effectuer le comptage des colonies avant que les colonies ne deviennent confluentes.

Les résultats sont exprimés en nombre de colonies par m³ du local à examiner.

Expression des résultats :

Pour une BP de 60 mm de diam. Exposé durant 15 min il ne devrait pas s' du local à examiner.

Expression des résultats :

Pour une BP de 60 mm de diam. Exposé durant 15 min il ne devrait pas s'y développer plus de :

**15 colonies pour la FTM (n micro-organismes UFC/m³)

**0 colonie pour les levures moisissures

3- Fréquence :

(01) prélèvement par marée dans la salle de travail

(01) prélèvement par marée dans le local de stockage d'emballage

4- Critères :

Milieu PCA (n micro-organismes UFC/m³)

< 10 UFC/ 10 cm ²	Satisfaisant
Entre 10 et 15 UFC/10 m ²	Acceptable
> 15 UFC/10 cm ²	Non Satisfaisant

Milieu OGA (n micro-organismes UFC/m³)

< 0	Satisfaisant
1 colonie et plus	Non Satisfaisant

Source : REFRIGEPECHE (2004)

ANNEXE VII

PROCEDURES DE TRAITEMENT PAR LE METABISULFITE

A chaque approvisionnement un contrôle de concentration du MBS est effectué par le Responsable contrôle qualité terre au laboratoire.

1- Préparation

La solution du bain est à 4%

- Utiliser un bac de 200 l pour cette opération et remplir avec 96 l d'eau + 4kg de MBS. Ce volume est précisément indiqué par la marque figurant sur la paroi interne du bac.
- 02 sachets de 2kg de MBS (sachets pesés et préparés à l'avance) sont déversés dans l'eau du bac
- Remuer la solution énergiquement jusqu'à dissolution complète.

2- Vérification du titre de la solution

Après chaque préparation de la solution une vérification de pourcentage est réalisée par le Contrôleur qualité bord à l'aide d'une bandelette Merckoquants sulfites.

3- Trempage

Les cagettes contenant des crevettes sont trempées dans le bain de métabisulfite pendant 3mn.

La durée de trempage est systématiquement contrôlée à l'aide d'une montre murale située à proximité du poste. En cas de non-respect du pourcentage de la solution après contrôle avec des bandelettes Merckoquants les vérifications suivantes sont effectuées.

- Poids des sachets MBS préparés à l'avance
- Volume d'eau dans le bac (96L + 4kg MBS = 200 L)
- Homogénéisation de la solution

4- Actions correctives

En cas d'erreur relevée, faire un appel des procédures de préparation des solutions d'utilisation du métabisulfite, sanction disciplinaires en fonction de la gravité et de la fréquence des fautes.

Si par erreur le temps de trempage a dépassé 3 min, le contremaître prend immédiatement les mesures correctives suivantes :

- Rappel procédure
- Rinçage du lot
- Rejet du lot
- Sanctions disciplinaires

5- Contrôle du taux de MBS résiduel

A chaque escale du chalutier, un prélèvement des 3 échantillons répartis suivant le jour de production est effectué pour :

- l'analyse du taux résiduel du SO₂ dans les produits finis au laboratoire GC2A
- un envoi 1fois par an au laboratoire de référence

Source : REFRIGEPECHE EST (2004)

ANNEXE VIII

PROCEDURES DE RELEVÉ DES TEMPERATURES DES PRODUITS CONGÉLÉS

1-Désinfection de la sonde et aiguille

Le relevé de température se fait à l'aide d'un thermomètre à sonde, celui-ci est étalonné à l'aide d'appareil conforme au norme NF 35502.

Le service Contrôle qualité bord est en charge de désinfecter la sonde et l'aiguille avec un coton imbibé d'alcool à 90 °C avant et après usage. Après jeter le coton dans la poubelle.

2- Mesure de la température à cœur

A l'aide d'une aiguille en inox, faire un trou dans le bloc de crevette jusqu'à atteindre le milieu

- Retirer l'aiguille et introduire la sonde
- Lire la température quand l'affichage digital est stabilisé

3-Suivi de congélation

Les tunnels de congélation sont équipés de thermographes. A chaque escale, les disques signés par le Vétérinaire officiel sont entreposés au bureau de la Direction Générale et disponible à tout moment.

4- Suivi des températures de stockage

La température de la cale frigorifique pour le stockage des produits finis doit être au minimum – 20°C.

Des thermographes sont installés à bord afin de suivre la conformité des températures enregistrés et le bon fonctionnement du groupe frigorifique. Le disque enregistreur est paraphé par le Vétérinaire officiel avant la mise en service et contrôlé lors du retour au port. Ils sont entreposés au bureau de la Direction générale et disponible à tout moment.

Source : REFRIGEPECHE EST (2004)

ANNEXE IX

PROCEDURES DE SURVEILLANCE LUTTE CONTRE LES INSECTES

La lutte contre les insectes est effectuée par une société de service (BHL) ayant signé un contrat avec REFRIGEPECHE EST. Les agents de cette société passent en début de campagne puis à chaque escale pour la désinsectisation des chalutiers en présence du contrôleur qualité Bord.

Tous les travaux effectués sont enregistrés sur une fiche de passage archivée au bureau du Responsable Qualité Terre.

La séance de désinsectisation se fait systématiquement pendant les périodes d'escale. Dans ce cas, le chalutier est nettoyé et débarrassé de tous les matériels pouvant gêner l'opération. Les parties à traiter sont surtout :

- la cuisine
- les cabines
- les toilettes
- le compartiment à emballage
- le pont
- la salle des machines

Mode opératoire

1- Pulvérisation

Pulvériser l'insecticide :

- sur le bas, les coins, les rainures, la surface des parois
- dans les tiroirs, casiers, étagères
- dans les canaux et trous d'évacuation
- entre les tuyaux d'eau
- le sol

2- Temps d'action de l'insecticide

Attendre 48H avant de passer à la phase suivante.

3- Nettoyage et inspection

Bien nettoyer le 3^{ème} jour et inspecter s'il y a encore présence d'insectes. Dans l'affirmatif, recommencer l'opération.

ANNEXE X

PROCEDURES DE PRELEVEMENT DE L'EAU

Un approvisionnement en eau de la JIRAMA est fait le départ en pêche ou durant l'escale du chalutier au port d'attache.

En mer la production d'eau douce est assurée par un osmoseur. En fait, il existe deux sortes d'eaux à bord.

***l'eau de mer de lavage

***l'eau douce de consommation produite par le dessalinisateur.

Afin de s'assurer de la qualité bactériologique de l'eau de mer de lavage des produits fraîchement déversés sur le pont, un prélèvement se fait sur la vanne du pont de débarquement.

Mode de prélèvement par la méthode d'immersion de LGDR

1^{ER} CAS : Eau douce de consommation

Nettoyer et désinfecter le robinet avec de l'alcool

Laisser couler l'eau à plein débit environ 2-3 minutes de façon à évacuer la contamination éventuelle apportée par les tuyauteries

Flamber à l'aide d'un coton hydrophile imbibé d'alcool 70°

Laisser couler l'eau à plein débit environ 30 secondes à 1 minute

Prélever l'échantillon : environ 40 cc dans le flacon

Plonger la lame pendant 15 à 18 secondes pour permettre le contact avec 20 cm² de milieu

Rejeter l'eau puis remettre l'ensemble bouchon-lame dans le flacon

Laisser incuber à 37 °C dans le mini-étuve pendant 24h.

2^{ème} CAS : Eau de mer

Prélèvement au sortir de la vanne

Nettoyer et désinfecter le robinet avec de l'alcool

Laisser couler l'eau à plein débit environ 2-3 minutes de façon à évacuer la contamination éventuelle apportée par les tuyauteries

Flamber à l'aide d'un coton hydrophile imbibé d'alcool 70°

Laisser couler l'eau à plein débit environ 30 secondes à 1 minute

Prélever l'échantillon : environ 40 cc dans le flacon

Plonger la lame pendant 15 à 18 secondes pour permettre le contact avec 20 cm² de milieu

Rejeter l'eau puis remettre l'ensemble bouchon-lame dans le flacon

Laisser incuber à 37 °C dans le mini-étuve pendant 24h.

Prélèvement au sortir du tuyau de lavage

Nettoyer et désinfecter le robinet avec de l'alcool

Laisser couler l'eau à plein débit environ 2-3 minutes de façon à évacuer la contamination éventuelle apportée par les tuyauteries

Laisser couler l'eau à plein débit environ 30 secondes à 1 minute

Prélever l'échantillon : environ 40 cc dans le flacon

Plonger la lame pendant 15 à 18 secondes pour permettre le contact avec 20 cm² de milieu

Rejeter l'eau puis remettre l'ensemble bouchon-lame dans le flacon

Laisser incuber à 37 °C dans le mini-étuve pendant 24h.

Lecture et interprétation des résultats :

Après incubation, compter le nombre des colonies présentes

Considérer les critères suivants :

Nombre de colonies sur les 2 faces :

< 2.....Eau bactériologiquement potable

≥2.....Eau non potable (à surveiller ou analyse complète à terre)

Les germes recherchés sont :

- Flores Totales Mésophiles (FTM)
- Coliformes totaux

Fréquence :

01 prélèvement eau de mer par semaine

01 prélèvement eau douce par marée

Source : REFRIGEPECHE EST (2004)

ANNEXE XI

PROCEDURE DE RAPPEL DES PRODUITS EN CAS DE DANGER

On rappelle les produits lorsque les cas ci-dessous se présentent :

- ❖ Résultats bactériologiques officiels et autocontrôles non satisfaisants ;
- ❖ Présence des Salmonella et ;
- ❖ Corruption d'un lot.

Dans ces cas, l'établissement doit faire les formalités suivantes :

1. Au niveau de l'autorité compétente

Informez la Direction des Services Vétérinaires à Antananarivo qui va contacter à son tour les Vétérinaires du pays destinataire.

2. Au niveau des clients

L'établissement doit alerter ses clients

Dans les deux cas, l'établissement doit fournir tous les renseignements nécessaires au rappel des produits :

- ❖ Agrément ;
- ❖ L'origine (nom du chalutier) ;
- ❖ Date de production
- ❖ Date Limite de Consommation
- ❖ Calibre, espèce et ;
- ❖ Conditionnement ; emballage

ANNEXE XII

ENGAGEMENT DE LA DIRECTION

Consciente que les principes de l'HACCP s'intègrent dans un contexte réglementaire obligatoire pour obtenir les agréments des services vétérinaires et que le système permet d'atteindre la sécurité des produits avec un meilleur rapport efficacité/coût, la Direction s'engage :

1. D'une part, à adopter la démarche HACCP à bord du chalutier congélateur « MANINGORY ». Ceci nécessite la mise en œuvre des moyens matériels, techniques et humains dans l'exécution de toutes les opérations nécessaires pour répondre aux exigences de l'assurance qualité.

2. D'autre part, à charger le service qualité d'assurer la mise en application du système et d'en assurer le fonctionnement en rapport avec l'équipe HACCP.

Les objectifs sont les suivants :

- ❖ la production des produits sains tout le temps ;
- ❖ la fourniture des preuves de production et de manutention sûres de produits alimentaires ;
- ❖ la garantie fournie aux consommateurs du savoir-faire de l'équipage du chalutier congélateur « MANINGORY » sous le contrôle de la société REFRIGEPECHE et ;
- ❖ la conformité avec les lignes directrices des textes réglementaires.

Date et signature

Le Directeur

ANNEXE XIII

FICHE DE CONTROLE

Armement REFRIGEPECHE EST N° d'identification du chalutier	1. FICHE DE RECEPTION DES MATIERES PREMIERES	Marée n° :..... Date :..... Lot n°:..... Zone de pêche :
--	---	--

Type de produits	N° fish tub	Nombre de cagettes	Poids déclarés	Observation	Visa du Responsable

.....

Armement REFRIGEPECHE EST N° d'identification du chalutier	1. FICHE DE CONTROLE DU PERSONNEL	Marée n° :..... Du au
--	--	-------------------------------------

Date	Noms et prénoms	Contrôle visuel	Résultats				Conclusion	Actions correctives
			Sur LGDR		BP	P/A S . a		
		Observation lavage mains respect interdictions	n micro-organismes UFC/10 cm ²					
			Mains	Tenues vestimentaires				
			FTM	Coliformes	FTM	Coliformes		

Visa contrôleur de Qualité Bord

Source : REFRIGEPECHE EST (2004)

CERTIFICAT MEDICAL**CABINET RASOANAIVO**

Médecine Générale – Service à domicile – Radiographie

Analyses biologiques

(Etablissement Agrée par le Ministère de la Santé)

Je soussigné, Docteur.....

Médecin traitant au Cabinet RASOANAIVO, certifie avoir examiné :

M.

A l'issue de cet examen, je déclare qu'il

.....

Le présent certificat est délivré pour servir et valoir ce que de droit.

Fait à Toamasina, le

Armement REFRIGEPECHE EST N°d'identification du chalutier	3. FICHE DE CONTROLE DE L'EAU DE MER ET DE L'EAU DOUCE	Marée n° :..... Du au
---	---	--

Date et heure de prélèvement		Prélèvements		Résultats d'analyses		Conclusions	Mesures correctives
Date	Heure	Eau de mer	Eau douce	n micro-organismes UFC / 10 cm ²			
				FTM	Coliformes		

CONCLUSION GENERALE DE LA MAREE

EBP- Eau Bactériologiquement Potable**EBNP- Eau Bactériologiquement Non Potable**Visa contrôleur de Qualité Bord

Armement REFRIGEPECHE EST N°d'identification du chalutier	4. FICHE DE CONTROLE DE NETTOYAGE ET DESINFECTION	Marée n° :..... Du au
---	--	--

Date	Contrôle visuel	Prélèvement de surface	Résultats d'analyses		Conclusions	Actions correctives
			n micro-organismes UFC/cm ²			
			FTM	Coliformes		

Visa contrôleur de Qualité Bord

Armement REFRIGEPECHE EST N°d'identification du chalutier	5. FICHE DE CONTROLE DE L'AIR AMBIANT	Marée n° :..... Du au
---	--	--

Date	Local de prélèvement	Résultats d'analyses		Conclusions	Mesures correctives
		n micro-organismes UFC/cm ²			
		FTM	Coliformes		

Source : REFRIGEPECHE EST (2004)Visa contrôleur de Qualité Bord

Armement REFRIGEPECHE EST N°d'identification du chalutier	6. FICHE DE CONTROLE DES TEMPERATURES DE PRODUIT APRES CONGELATION	Marée n° :..... Du au
---	---	--

Date	Désignation produit	Quantité	Début de congélation		Fin de congélation			Actions correctives	Conclusion
			Heure	T° tunnel	Heure	T° tunnel	T° à cœur produit		

Visa contrôleur de Qualité Bord

Armement REFRIGEPECHE EST N°d'identification du chalutier	7. FICHE DE CONTROLE LUTTE CONTRE LES INSECTES	Marée n° :..... Du au
---	---	--

Date	Local visité	Présence insecte		Actions correctives	Visa Responsable Bord
		Oui	Non		

Visa

contrôleur de Qualité Bord

Armement REFRIGEPECHE EST N°d'identification du chalutier	8. FICHE DE CONTROLE DU TRAITEMENT PAR LE METABISULFITE	Marée n° :..... Du au
---	--	--

Date	Bain	Temps de trempage	Contrôle de concentration de la solution (%)	Actions correctives	Visa contrôleur qualité
	Bain n°1 Bain n°2 Bain n°3 Bain n°4 Bain n°5				

Visa contrôleur de Qualité Bord

Armement REFRIGEPECHE EST N°d'identification du chalutier	9.RESULTATS D'ANALYSE MICROBIOLOGIQUES AUTOCONTROLE DES PRODUITS FRAIS ET PRODUITS FINIS	Marée n° :..... Du au
---	---	--

Références échantillons	Produits frais avant relevage de chalut	Produit frais avant congélation	Produit finis après congélation	Actions correctives
	E1	E1	E1	
	E2	E2	E2	
	E3	E3	E3	

Visa Responsable laboratoire GC2A

ANNEXE XIV

NORME DE CALIBRAGE DES CREVETTES

1. Norme de calibrage des crevettes entières (HO)

Calibre déclarée (pièce/kg)	Calibre minimum au conditionnement (pièce/kg)	Calibre minimum après décongélation (pièce/kg)
U/10	7/8	9
10/20	13/17	18
20/30	24/26	27
30/40	34/36	38
40/60	45/55	58
60/80	65/74	78
80/100	85/92	97
100/120	105/112	117
120/150	125/140	145
150/UP	< 200	< 210

2. Norme de calibrage des crevettes étêtées (HL)

Calibre déclarée (pièce/kg)	Calibre minimum au conditionnement (pièce/kg)	Calibre minimum après décongélation (pièce/kg)
U/15	12/13	14
16/20	17/18	19
21/30	23/26	28
31/40	33/36	38
41/50	43/45	48
51/60	53/55	58
61/70	63/65	68
71/90	73/85	88
91/110	93/105	108
111/UP	< 140	< 150

3. Uniformité

Dans chaque calibre la taille des crevettes doit être homogène. L'uniformité se définit comme le rapport de la masse des n plus grosses crevettes trouvées dans le calibre sur la masse des n plus petites.

Pour les gros calibres (U/10 à 40/60) on prend n = 5

Pour les petits calibres (60/80 à 120/150) on prend n = 10

Masse des 5 plus grosses crevettes

R =

Masse des 5 plus petites crevettes

Calibre HO	R/HO
10/20	1<R<2
20/30	1<R<1,5
30/40	1<R<1,3
40/60	1<R<1,5
60/80	1<R<1,3
80/100	1<R<1,25
100/120	1<R<1,2
120/150	1<R<1,2

Calibre HL	R/HL
16/20	1<R<1,25
21/30	1<R<1,4
31/40	1<R<1,3
41/50	1<R<2
51/60	1<R<1,17
61/70	1<R<1,24

Source : REFRIGEPECHE EST (2004)

DEFINITION DEFECTUOSITE ET CRITERES D'ACCEPTABILITE/REJET

Défectuosité d'une crevette :

Toutes formes de défauts qui nuisent considérablement l'aspect, la présentation, la texture et la qualité de dégustation du produit sont considérés comme défauts d'une crevette :

Tâches noires, Crevettes coupées cassées abîmées (écrasées mutilées ou meurtries) - Crevettes avec nageoires caudales, carapaces de tête cassées abîmées - Crevettes molles – Crevettes déshydratées – Crevettes décolorées.

Sont inacceptables pour une crevette :

- Les matières étrangères même non toxiques (papiers, algues, feuilles, poissons, morceaux de bois, crabes etc...).
- Les impuretés qui signalisent le manque d'hygiène : présence des mouches, d'insectes, cafards et leurs fragments, excréments de rongeurs, d'oiseaux, poils, cheveux, ongles etc...
- Crevettes aux couleurs non naturelles tel que tâches noires, oranges, jaunâtres ou autres.
- Et surtout les Crevettes décomposées avec mauvaise odeur.

Défectuosités	Crevettes HO (Head On) Entières ou avec têtes	HLA (Head Less) queues de Crevettes	HLC (Queues de crevettes) Rejet HLA	HL Mix Rejet HLC, molles, Broken, tâchées
Têtes détachées	<ul style="list-style-type: none"> - Tête désarticulée - Membrane articulation tête et queue abîmée ou déchirée - Rejet HO - Petit trou dans la membrane - Acceptable HO 	A étêter. Acceptable en HL		
Tâches noires	<ul style="list-style-type: none"> - Tâches noires sur 1/3 de la surface de mandibules - Tâches noires ou foncées sur les mandibules, ouïes, céphalothorax 	A étêter. Acceptable en HL		
Tâches noires	<ul style="list-style-type: none"> - Tâches en ligne de cheveux sur les côtés de la carapace et sur les 1/3 des nageoires caudales - Rejet HO 	A étêter. Acceptable en HL		

	<ul style="list-style-type: none"> - Tâches noires sur les pattes et fausses pattes - Rejet HO 	Rejet HLA	Rejet HLC	A étêter. Acceptable en HL Mix
	<ul style="list-style-type: none"> - Tâches noires très visibles sur les carapaces, nageoires caudales ou chair - Rejet HO 	Rejet HLA	Rejet HLC	A étêter. Acceptable en HL Mix
Cassées	<ul style="list-style-type: none"> - Crevettes avec une entaille ou cassure dans la chair sur plus d'1/3 de la grosseur de la crevette à l'endroit de l'entaille - Rejet HO 	A étêter. Rejet HLA	Acceptable HLC	
	<ul style="list-style-type: none"> - Crevettes à carapaces cassées avec un écartement important entre les 2 segments - Rejet HO 	A étêter. Rejet HLA	Acceptable HLC	
	<ul style="list-style-type: none"> - Crevettes écrasées mutilées ou meurtries - Rejet HO 	Rejet HLA	Rejet HLC	Acceptable en HL Mix
		Crevettes avec moins de 5 segments ou sans nageoires caudales à la fin du 6 ^{ème} segment Rejet HLA	Rejet HLC	Acceptable en HL Mix
		Crevettes avec moins de 5 segments (1 ^{er} segment bien entaillé) Rejet HLA	Acceptable HLC	
	Crevettes avec 2 nageoires	Rejet HLA	Acceptable en HLC si ce n'est qu'au début de la détérioration	Acceptable en HL Mix
	<ul style="list-style-type: none"> - Crevettes avec carapaces cassées entaillées à plus d'1/3 de la longueur - Rejet HO 	Rejet HLA	Acceptable en HLC	
	<ul style="list-style-type: none"> - Crevettes ayant perdu un œil - Crevettes ayant perdu le rostre - Acceptable en HO 			
	<ul style="list-style-type: none"> - Crevettes ayant perdu des yeux - Crevettes ayant perdu le rostre, un œil - Rejet HO 	A étêter. Acceptable HLA		

Molles-molles	- Crevettes molles-molles - Acceptable HO	Queues de crevettes avec carapaces molles-molles. Acceptable HLA	Queues de Crevettes avec carapaces cassées et molles-molles. Acceptable HLC	
Molles	- Crevettes avec carapaces naturellement molles (qui se détachent au toucher) ou carapace fine comme du papier - Rejet HO	Rejet HLA	Rejet HLC	Acceptable HL Mix
Déshydratées	- Crevettes avec tâches blanches ou infection de gros points blancs sur la carapace ou chair - Rejet HO	Rejet HLA	Rejet HLC	A étêter. Acceptable HL Mix
Laitieuses	- Crevettes détériorées ou malade - Rejet HO	Rejet HLA	Acceptable en HLC si ce n'est qu'au début de la détérioration	Acceptable en HL Mix
Broken		Crevettes en pièces Rejet HLA	Rejet HLC	A étêter. Acceptable en HL Mix
Fatiguées	- Crevettes aspect fatigué - Rejet HO	Rejet HLA	A étêter. Acceptable HLC	
Légère odeur	Rejet HO	Rejet HLA	Rejet HLC	A étêter. Acceptable en HL Mix
Forte odeur	Rejet HO	Rejet HLA	Rejet HLC	Rejet HL Mix
G.O	Rejet HO	Rejet HLA	Rejet HLC	Rejet HL Mix

Source : REFRIGEPECHE EST (2004)

ANNEXE XV

RELEVÉ DES TEMPERATURES DE FIN DE CYCLE DE CONGELATION durant le 5ème marée du 15/06/04 au 14/07/04

Date	Quantité des crevettes	Entrée tunnel		Sortie tunnel		T° à cœur des crevettes
		Heure	T° tunnel	Heure	T° tunnel	
15/06/04	102	15h 45	-24	00h 00	-28	-20
16/06/2004	356	16h 10	-24	00h 00	-28	-19,7
17/06/2004	582	17h 10	-24	01h 20	-26	-19
18/06/2004	329	18h 10	-22	03h 10	-24	-19,9
19/06/2004	233	07h 50	-24	16h 20	-26	-20
20/06/2004	184	07h 50	-24	17h 00	-26	-18,8
21/06/2004	521	07h 45	-24	16h 30	-26	-19,6
22/06/2004	903	02h 00	-24	22h 00	-26	-18,5
23/06/2004	378	19h 45	-22	04h 10	-24	-20
24/06/2004	322	08h 15	-24	16h 30	-26	-19,9
26/06/2004	288	07h 55	-20	17h 00	-24	-20
27/06/2004	368	19h 10	-24	04h 20	-25	-18,6
28/06/2004	266	07h 40	-22	17h 10	-24	-19,6
29/06/2004	226	07h 45	-24	17h 00	-24	-20
30/06/2004	431	07h 15	-24	16h 10	-26	-19,8
01/07/2004	338	07h 40	-22	16h 20	-26	-19,2
02/07/2004	402	03h 10	-24	12h 30	-25	-20
03/07/2004	444	07h 00	-24	16h 10	-24	-20
04/07/2004	471	07h 00	-22	17h 30	-22	-20
05/07/2004	309	03h 30	-24	12h 10	-24	-21
06/07/2004	220	07h 50	-24	17h 40	-24	-20
07/07/2004	479	07h 30	-24	17h 30	-25	-20
08/07/2004	262	07h 10	-24	16h 40	-24	-20
09/07/2004	220	14h 00	-24	23h 10	-24	-19,9
10/07/2004	311	07h 40	-24	17h 20	-24	-20
11/07/2004	373	02h 25	-22	22h 30	-24	-19,9
12/07/2004	398	19h 50	-22	05h 15	-24	-20
13/07/2004	353	07h 40	-22	17h 15	-25	-20
14/07/2004	442	02h 25	-24	22h 30	-24	-20

Source : auteur (2004)

ANALYSE ORGANOLEPTIQUE DES CREVETTES

1. Composition du lot

HO	Calibre	U/10	10/20	20/30	30/40	40/60	60/80	80/100	100/120	120/150	150/UP	TOTAL
	Master carton		15		30	16						61
	Echantillonnage (I/C)		2		1	1						4

2. Analyse organoleptique

Date	Echantillon	Calibre moyen	Odeur	Rangement	Poids égoutté	UNIFORMITE			DEFECTUOSITES					DEFAULT		
						LARGE	SMALL	RAPP.	Mélanose	Molle	Tête détachée	Cassée	Chair rouge	Nombre crevettes	Total	%
06/07/04	10-20 W	18	Bonne	OUI	2025	335	240	1,4				110			110	5,43
	10-20 W	18	Bonne	OUI	2050	305	265	1,15			45				45	2,2
10/07/04	30-40 W	32	Bonne	OUI	475	175	150	1,17		20					20	6,45
	40-60 W	44	Bonne	OUI	465	130	100	1,3	15						15	3,23

Source : auteur (2004)

ANNEXE XVI

REPOBLIKAN'I MADAGASIKARA
Tanindrazana-Fahafahana-Fandrosoana

MINISTRE DE L'ELEVAGE

Arrêté N° 3271/2001 fixant les critères microbiologiques et le plan d'échantillonnage officiel applicables aux produits de la pêche destinés à la consommation humaine.

LE MINISTRE DE L'ELEVAGE,

- Vu la Constitution ;
- Vu la Loi N° 91-008 du 25 juillet 1999 relative à la vie des animaux ;
- Vu le Décret N° 93-844 du 16 Novembre 1993 relatif à l'hygiène et à la qualité des aliments d'origine animale ;
- Vu le Décret N° 98-522 du 23 juillet 1998 portant nomination du Premier Ministre, Chef du Gouvernement ;
- Vu le Décret N° 98-530 du 31 juillet 1998 portant nomination des Membres du Gouvernement ;
- Vu le Décret N° 98-608 du 13 Août 1998 modifié par le décret N° 99-924 du 01 décembre 1999 fixant les attributions du Ministre de l'Elevage ainsi que l'organisation générale de son Ministère
- Vu l'arrêté N° 6854/97 du 29 Août 1997 fixant l'Autorité Compétente pour l'inspection sanitaire et qualitative des denrées alimentaires et produits d'origine animale et assimilés ;
- Vu l'arrêté N° 9052/97 du 9 octobre 1997 relatif aux critères microbiologiques auxquels doivent satisfaire certaines denrées animales ou d'origine animale destinées à la consommation humaine ;

Sur proposition du Directeur des Services Vétérinaires.

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER : Les critères microbiologiques ainsi que le plan d'échantillonnage officiel de certains produits de la pêche et des escargots congelés destinés à la consommation humaine sont fixés aux annexes A et B du présent arrêté.

ARTICLE 2. : Le respect des critères microbiologiques est à vérifier par le fabricant avant la mise sur le marché des produits .

Les plans d'échantillonnage d'autocontrôles sont établis par les responsables d'établissement et validés par l'Autorité compétente.

Le plan d'échantillonnage officiel, établi par l'Autorité compétente, figure en annexe B.

ARTICLE 3. : En cas de non respect des critères, l'établissement s'engage :

- a. à informer le Vétérinaire Officiel chargé de l'inspection de l'établissement, des résultats d'analyse et des mesures prises concernant les lots incriminés ;
- b. à réviser les méthodes de surveillance et de contrôle des points critiques pour identifier la source des contaminations, incluant une augmentation des fréquences d'analyse jusqu'à la résolution du problème ;
- c. à ne pas mettre sur les marchés les lots reconnus non satisfaisants

ARTICLE 4. : Les méthodes d'analyse microbiologique utilisées doivent être normalisées, ou à défaut, être scientifiquement reconnues au niveau international.

ARTICLE 5. : Les critères microbiologiques retenus ainsi que le plan d'échantillonnage officiel peuvent être complétés ou révisés par l'Autorité Compétente en fonction des données scientifiques, techniques ou épidémiologiques nouvelles.

ARTICLE 6. : Toutes dispositions antérieures contraires à celles du présent arrêté sont et demeurent abrogées.

ARTICLE 7 : Le présent arrêté sera enregistré, publié et communiqué partout où besoin sera.

Fait à Antananarivo, le 20 Mars 2001
LE MINISTRE DE L'ELEVAGE,
RAKOTONDRA SOA

REPOBLIKAN'I MADAGASIKARA
Tanindrazana-Fahafahana-Fandrosoana

MINISTERE DE L'ELEVAGE

POUR AMPLIATION CONFORME

SECRETARIAT GENERAL

Antananarivo, le 04 Avril 2001

SERVICE DE LA LEGISLATION ET DU
CONTENTIEUX

LE CHEF DU SERVICE DE LA LEGISLATION ET
DU CONTENTIEUX, p.i.
RAZAFINDRAKOTO Eléonore

N° 22 /01-MINEL/SG/SLC.

DESTINATAIRES:

- MINEL) »Pour compte-rendu »
- SG/MINEL)
- DIR/CAB « Pour information »
- DPEL « Pour exécution »
- DGEL) »Pour attribution et large diffusion »
- DSV)

REPOBLIKAN'I MADAGASIKARA
Tanindrazana-Fahafahana-Fandrosoana

MINISTERE DE L'ELEVAGE

COPIE CONFORME TRANSMISE

SECRETARIAT GENERAL

à

DIRECTION GENERALE
DE L'ELEVAGE

DIRECTION DES SERVICES
VETERINAIRES

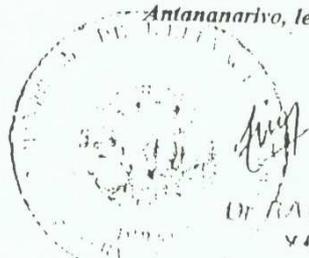
Monsieur Le Directeur Provincial de l'Elevage

N° 183 /01-MINEL/SG/DGE/DSV/SHA.

Tous les Vétérinaires Officiels

« POUR LARGE DIFFUSION »

Antananarivo, le 24 AVR. 2001



Dr RATOVO Andriambololonjy
N°41 circonscription Inspecteur

Annexe A : Critères microbiologiques des produits de la pêche et des escargots congelés destinés à l'alimentation humaine

PRODUITS	Fllore Totale Mésophile 30°C/g	Coliformes thermotolérants/g	<i>Staphylococcus aureus</i> /g	Anaerobies SulfitoRéductrices 46°C/g	<i>Salmonella</i> spp. /25g	<i>Vibrio cholerae</i> /25 g	<i>Vibrio Parahaemolyticus</i> /25g
Crevettes entières Langoustes entières Crabes entiers crus congelés	m=10 ⁶ M=5m n=5 c=2	m=10 M=5m n=5 c=2		m=2 M=10m n=5 c=2	Absence dans 25g n=5 c=0	Absence dans 25g n=5 c=0	Absence dans 25g n=5 c=0
Crevettes étêtées Crevettes décortiquées Langoustes queues Crabes morceaux Chevaquines crus congelés	m=10 ⁶ M=5m n=5 c=2	m=10 M=5m n=5 c=2	m=10 ² M=10m n=5 c=2	m=2 M=10m n=5 c=2	Absence dans 25g n=5 c=0	Absence dans 25g n=5 c=0	Absence dans 25g n=5 c=0
Crevettes entières Langoustes entières cuites congelées	m=10 ⁴ M=10m n=5 c=2	m=1 M=10m n=5 c=2		m=2 M=10m n=5 c=2	Absence dans 25g n=5 c=0	Absence dans 25g n=5 c=0	Absence dans 25g n=5 c=0
Crevettes étêtées Crevettes décortiquées Langoustes queues cuites congelées	m=5 10 ⁴ M=10m n=5 c=2	m=1 M=10m n=5 c=2	m=10 ² M=10m n=5 c=2	m=2 M=10m n=5 c=2	Absence dans 25g n=5 c=0	Absence dans 25g n=5 c=0	Absence dans 25g n=5 c=0
Poissons (tranchés, filets) crus congelés	m=10 ⁶ M=5m n=5 c=2	m=20 M=5m n=5 c=2	m=10 ² M=10m n=5 c=2	m=2 M=5m n=5 c=2	Absence dans 25g n=5 c=0	Absence dans 25g n=5 c=0	Absence dans 25g n=5 c=0
Poissons (tranchés, filets) frais réfrigérés	m=3 10 ⁵ M=5m n=5 c=2	m=20 M=5m n=5 c=2	m=10 ² M=10m n=5 c=2	m=10 M=5m n=5 c=2	Absence dans 25g n=5 c=0	Absence dans 25g n=5 c=0	Absence dans 25g n=5 c=0
Pouilles, Calmars Bichniques, Civelles	m=10 ⁶ M=5m n=5 c=2	m=20 M=5m n=5 c=2	m=10 ² M=10m n=5 c=2	m=2 M=5m n=5 c=2	Absence dans 25g n=5 c=0	Absence dans 25g n=5 c=0	Absence dans 25g n=5 c=0
Escargots congelés				m=10 ² M=10m n=5 c=2	Absence dans 1g n=5 c=0		
Produits vivants						Absence dans 25g n=1	Absence dans 25g n=1

ANNEXE B : Plan d'échantillonnage officiel pour l'analyse des produits finis destinés à l'alimentation humaine

Anguilles vivantes	1 échantillon par lot exporté
Bichiques	1 prélèvement pour 1 tonne de produits finis
Céphalopodes	1 prélèvement pour 5 tonnes de produits finis
Chevrettes	1 prélèvement pour 1 tonne de produits finis
Civelles	1 prélèvement pour 1 tonne de produits finis
Crabes	1 prélèvement pour 2 tonnes de produits finis
Crevettes	1 prélèvement pour 3 tonnes de produits finis
Langoustes	1 prélèvement pour 3 tonnes de produits finis
Poissons (tranchés, en filets)	1 prélèvement pour 5 tonnes de produits finis
Poissons entiers*	1 prélèvement pour 20 tonnes de produits finis

* Pour les poissons entiers, seule la recherche de *Vibrio cholerae* est exigée.

Un prélèvement est constitué de cinq échantillons, sauf pour les anguilles vivantes où un prélèvement est constitué d'un échantillon par lot exporté.

Établissements dérogatoires

Compte tenu du niveau satisfaisant de l'équipement du laboratoire d'autocontrôles (analyses microbiologiques des produits finis) et du volume de ce type d'autocontrôle, de certains établissements de préparation de crevettes, un plan d'échantillonnage officiel spécifique, fixé par l'Autorité Compétente, est prévu pour ces établissements dérogatoires.

Les paramètres n , m , M et c de l'annexe A sont définis comme suit :

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

m = seuil limite en dessous duquel tous les résultats sont considérés comme satisfaisants.

M = seuil d'acceptabilité au-delà duquel les résultats ne sont plus considérés comme satisfaisants.

c = nombre d'unités d'échantillonnage donnant des valeurs comprises entre m et M .

La qualité d'un lot est considérée comme :

- satisfaisante lorsque toutes les valeurs observées sont comprises entre m et $3m$.
- acceptable lorsque les valeurs observées sont comprises entre $3m$ et M (si $M = 10m$) ou entre $2,5m$ et M (si $M = 5m$) et lorsque c/n est inférieur ou égal à $2/5$ (si $c = 2$).

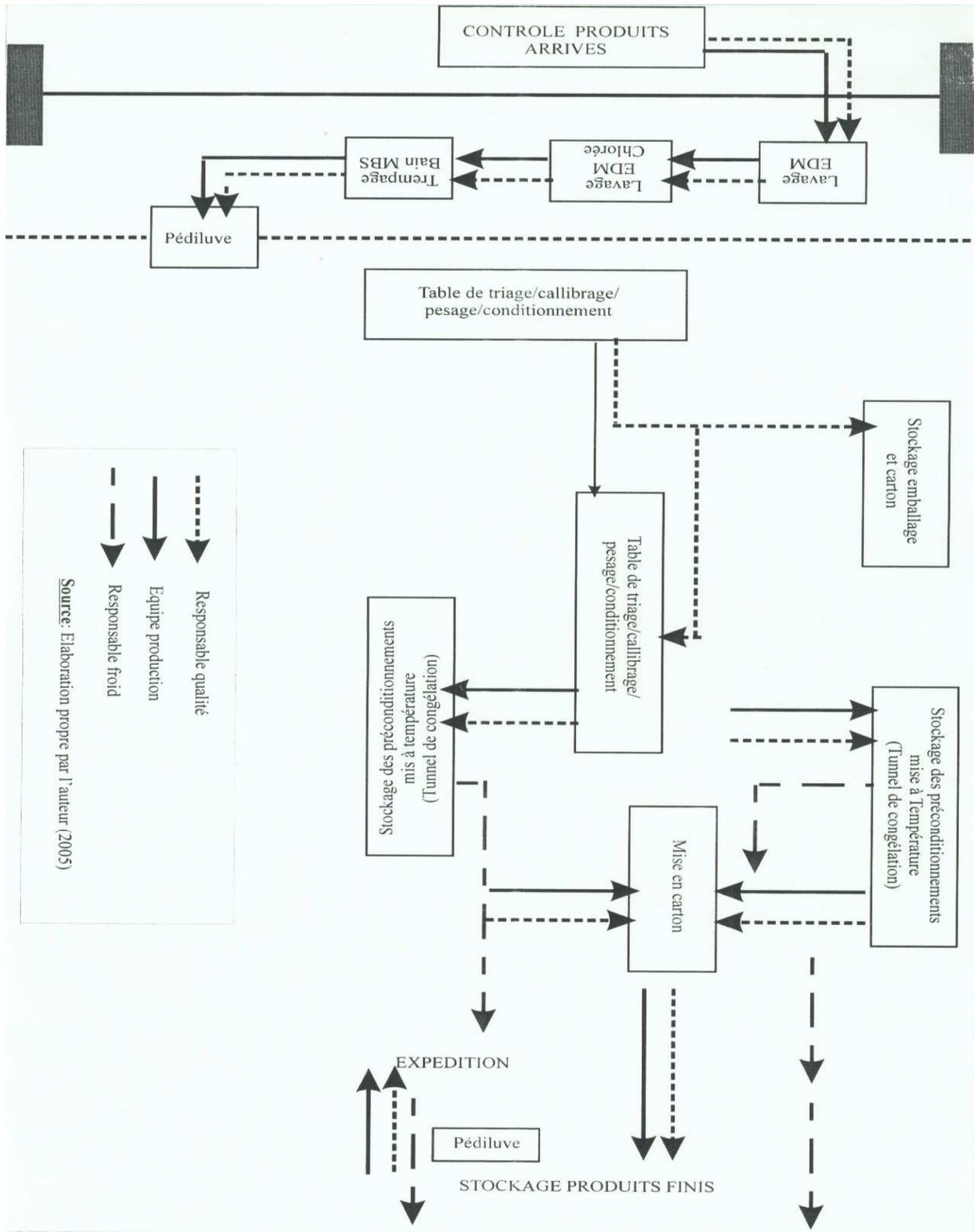
La qualité du lot est considérée comme non satisfaisante :

- lorsqu'une valeur au moins est supérieure à M .
- lorsque c/n est supérieur à $2/5$ (si $c = 2$).

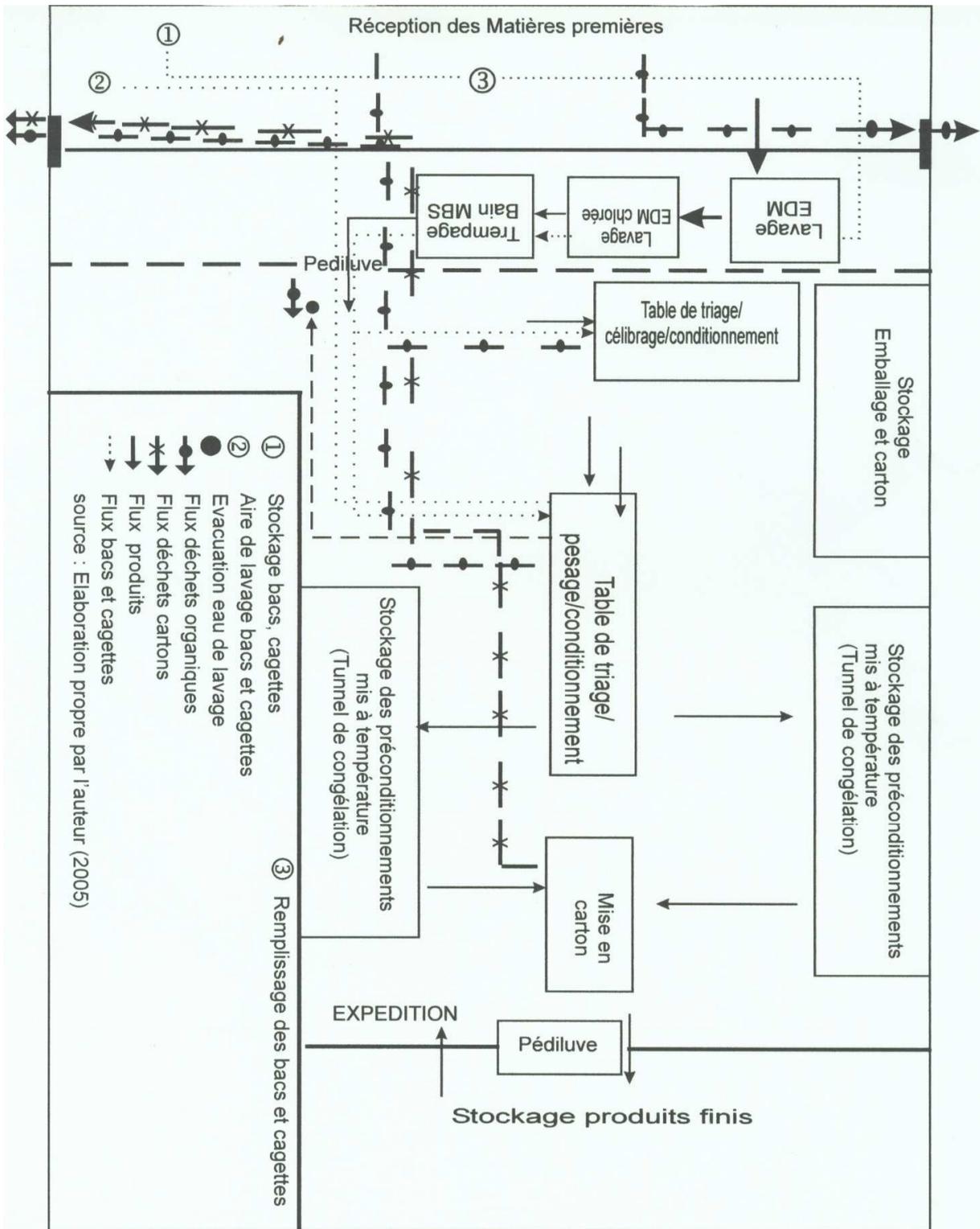
ANNEXE XVII

LES DIFFERENTS FLUX PROBABLES

1. Flux du personnel



2. Flux produits, déchets, bacs et caquettes



ANNEXE XVIII

MECANISME DE FORMATION DE LA MELANOSE

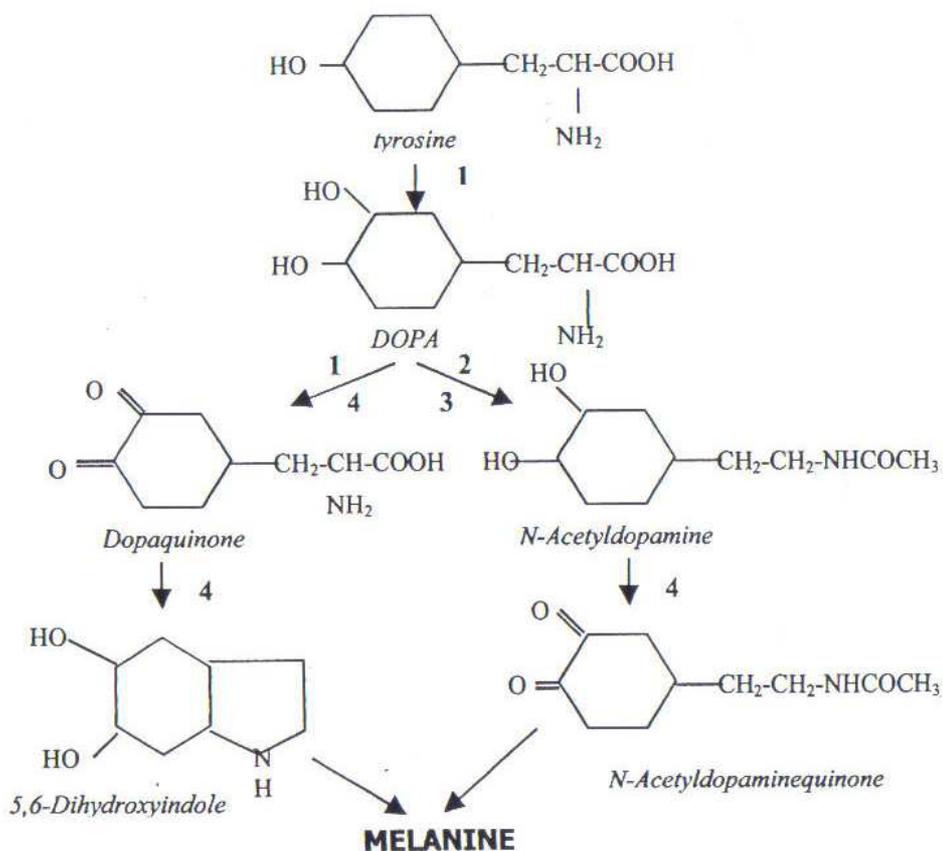


Figure 5 : mécanisme de la formation de la mélanose

- 1 : Polyphénol oxydase
- 2 : DOPA décarboxylase
- 3 : Transacétylase
- 4 : Auto-oxydation non enzymatique
- : Polymérisation

ANNEXE XIX

CAPTURE DU CHALUTIER CONGELATEUR MANINGORY durant le 5eme marée du 15/06/04 au 14/07/04 (valeur en kg)

PERIODE	CREVETTES				POISSONS D'ACCOMPAGNEMENT
	HO	HL	HL converti	HO + HL	
1 ^{ère} semaine	1976,1	232	375,84	2351,94	1660
2 ^{ème} semaine	1565,4	361	584,82	2150,22	2040
3 ^{ème} semaine	2152,1	224	362,88	2514,98	3220
4 ^{ème} semaine	1976,1	532,5	862,65	2838,75	2360
Total	7669,7	1349,5	2186,19	9855,89	9280

Source : MAEP (2005)

**Taux de conversion HL en HO : PNRC = 1,62

ANNEXE XX

CRITERES ORGANOLEPTIQUES DES POISSONS				
CRITERES	CATEGORIE EXTRA	CATEGORIE A	CATEGORIE B	NON ADMIS
Couleur	Vive luisante	Vive	Décoloré	Terne
Mucus	Aqueux transparent	Légèrement trouble	Opaque	Laiteux
Œil	Bombe/luisant	Bombe/terne	Plat/opaque	Concave/laiteux
Consistance	Ferme	Ferme	Molle	Flasque
Péritoine	Adhérent	Adhérent	Peu adhérent	Déchire
Branchies	Brillantes/normales	Moins colorées/normales	Décolorées/légèrement putride	Jaunâtre/Putride
Propreté	Bonne	Bonne	Mauvaise	Très mauvaise
Odeur	Normal	Normal	Légèrement putride	Putride

Source : SOMAQUA (2004)

<p style="text-align: center;">UNIVERSITE D'ANTANANARIVO Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques Département Industries Agricoles et Alimentaires</p>		<p style="text-align: center;">MEMOIRE DE FIN D'ETUDES POUR L'OBTENTION DU DIPLOME D'INGENIEUR AGRONOME OPTION : INDUSTRIES AGRICOLES ET ALIMENTAIRES</p>
---	---	--

<p><u>Tuteur</u> : Georges RAFOMANANA Directeur de recherche associé</p>	<p><u>Organisme d'accueil</u> : Société REFRIGEPECHE EST Tamatave sous la direction de Didier BARCELO</p>
---	--

Titre : **Spécificité d'un système de contrôle sur des produits de la mer à bord. Cas du Chalutier congélateur MANINGORY sur la Côte Est.**

RESUME

REFRIGEPECHE EST est une des sociétés soumises aux exigences et aux réglementations des pays importateurs notamment l'Union européenne.

Le maintien de la qualité s'avère nécessaire pour pouvoir garder la crédibilité de l'établissement face aux inspections de l'Office Alimentaire Vétérinaire (OAV) de l'Union européenne et l'autorité compétente nationale.

Le travail a été axé sur la spécificité du système de contrôle des produits de la mer à bord. Cas du chalutier congélateur MANINGORY de la Côte Est.

Le contrôle de l'hygiène et de l'environnement, les analyses microbiologiques, physico-chimique, organoleptique et l'étude de la traçabilité permettent de vérifier de façon aléatoire l'effectivité et l'efficacité du système HACCP.

Pour l'analyse des dangers associés à chaque étape de traitement ; deux CCP_s ont pu être relevé. La surveillance est impérative, une série d'observation et de mesures planifiées est faite pour évaluer si une étape ou CCP est sous contrôle.

Les points critiques sont réduits et certains d'entre eux deviennent des points de contrôles de procédé (CP) pour le cas des poissons entiers crus congelés.

Le plan HACCP assure le contrôle de la qualité des produits tout au long de la chaîne de fabrication à bord pour le cas des crevettes sauvages et des poissons.

Mots clés : REFRIGEPECHE EST, Chalutier congélateur, Réglementations, HACCP critères microbiologiques, crevettes sauvages, poissons.

SUMMARY

REFRIGEPECHE EST is one of the societies to requirement and regulations if the importer countries notably the European Union. The quality's maintenance proves to be necessary to be able to keep the credibility of the establishment facing the inspections of the Food Veterinary Office (FVO) of the European Union and the national authority concerned. Work has been centred on the specificity of the control system of sea's products on board case of the trawler MANINGORY freezer of the coast east. The control of hygiene and environment, the analyses microbiological, physico-chemical, organoleptic and the survey of the traceability permit to verify uncertain way the effectiveness and the efficiency of the HACCP system.

For the analysis after dangers associated every stage of treatments, two (2) CCP_s have been noted down. The surveillance is imperative, set of observation and measures planned made to value if a stage or CCP is under control. The critical points are reduced and some of them become points of process control for the case of the frozen raw whole fish. The plan HACCP assures quality's control of the products all along the production line on the board for the case of the wild shrimps and fish.

Key words: REFRIGEPECHE EST, trawler freezer, regulations, HACCP, microbiological criteria, wild shrimps, fish

Je, soussigné Haja Harimamy Arnaud RASOLOFO, propriétaire des droits de reproduction du résumé du mémoire mentionné ci-dessus, autorisé par la présente toutes les sources bibliographiques à signaler et publier le dit résumé.

