

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire



Domaine : Sciences de la nature et de la vie
Filière : Sciences vétérinaires

Mémoire de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme de Docteur
en
Médecine vétérinaire
THEME

Analyse de la qualité microbiologique des crevettes commercialisés sur la côte Algérienne

Présenté par :

Melle BENEMBAREK Ines

Soutenu publiquement, le 31 octobre 2021 devant le jury :

Mr. BAROUDI DJ	MCA (ENSV)	Président
Mme. BAAZIZI R	MCA (ENSV)	Examinatrice
Mme CHAHED A	MCA (ENSV)	Promotrice

2020-2021

☞ REMERCIEMENTS ☞

Nos remerciements s'adressent à :

Mr. BAROUDI Dj

Professeur et DE à l'ENSV

Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse

Hommage respectueux.

A ma promotrice Mme CHAHED A

Maître de Conférences A, à l'ENSV

Sincère reconnaissance.

Mme. BAAZIZI R

Maître de Conférences A, à l'ENSV

Qui nous a fait l'honneur de participer à notre jury de thèse

Sincères remerciements

Il demeure important pour moi, d'exprimer mes sincères remerciements à toutes celles et ceux qui, de façon directe ou indirecte, m'ont aidé à réaliser ce travail.

∞ DEDICACES ∞

Je rends grâce à Allah

Le tout puissant,

Le clément et le miséricordieux.

Beni soit son prophète

Mouhamed (ﷺ)

Et...

Je dédie ce

Modeste travail ...

A ceux qu'ils étaient toujours à mes côtés,

A ceux qui m'ont donné naissance Abdelkrim et Ouarda,

A ma chère El-Batoul, mon âme-sœur Ines, et à Ahmed pour tout leur soutien

durant cette période, cette année et même avant,

A mes 8 chats et mes petits Abdelmouhaymene et Abdelmoïz.

« Je soussignée BENEMBAREK Ines, déclare être pleinement conscient(e) que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sous toute forme de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire »

INES
RE

☞ SOMMAIRE ☜

Liste des abréviations.....	I
Liste des figures.....	II
Liste des tableaux.....	III

INTRODUCTION GENERALE

PREMIERE PARTIE : PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

I Les produits de la pêche	2
I.1 Classification.....	2
1.a Les Poissons.....	2
1.b Les Mollusques	2
1.c Les Crustacés.....	3
I.2 Valeur alimentaire et composition.....	3
II Importance en Algérie.....	5
III Contamination des produits de la pêche.....	10
III.1 Dangers biologiques.....	11
1.a Bactéries.....	11
1.b Virus.....	11
1.c Parasites.....	12
III.2 Dangers physiques et chimiques.....	12
IV Critères d'acceptation.....	14
V Critères d'hygiène (RE2073/2005)	16
VI Les intoxications aux produits de la pêche.....	18
VI.1 Physiques et parasites.....	18
1.a Nématodes (<i>Anisakis spp</i>)	18
1.b Cestodes (<i>Diphyllobothrium latum</i>)	18
1.c Trématodes (<i>Clonorchis sinensis</i>)	18
VI.2 Chimique et biotoxines.....	19
2.a Métaux lourds (plomb, mercure, cadmium, PCB)	19
2.b Biotoxines.....	20
VI.3 Microbiologique et virus.....	22
3.a Bactéries.....	22
3.b Virus	22

DEUXIEME PARTIE : SYNTHESE DE DONNEES

I Synthèse et analyses des données	23
II Discussion.....	27
III Conclusion de synthèse.....	29

CONCLUSION GENERALE.....	30
---------------------------------	-----------

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	31
---	-----------

ANNEXES.....	
---------------------	--

☞ LISTE DES ABREVIATIONS ☛

°C : Degré Celsius

5M : Matériel, Méthode, Milieux, Main d'œuvre, Matière première

ANSES : Agence nationale Française de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

BPH : Bonnes pratiques d'hygiène

CCE : Le barème de Cotation Européen

CCP : points critiques et de contrôles

CE : Conformité Européenne

CFU : Colony Forming Units (unités formant colonies)

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

FDA : Food and Drug Administration

g : gramme

HACCP : Hazard Analysis Critical Control Point - Analyse des dangers, Points critiques pour leur maîtrise

JO : Journal Officiel

KHV : Herpes de carpe koï

Km : Kilomètre

mg : Milligramme

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

ONS : Office National des Statistiques

PCB : Polychlorobiphényle

pH : Potentiel hydrogène

PNUE : United Nations Environment Programme

QIM : critères, qualificatifs et notes associées

SHV : virus de septicémie hémorragique virale

UMF : Union du Mareyage Français

USD : United States Dollar

VHA : virus de l'hépatite A

☞ LISTE DES FIGURES ☛

Figure 1 Carte de zone économique exclusive	5
Figure 2 Carte des gradients de richesse spécifique des poissons de Méditerranée	6
Figure 3 Évolution des captures algériennes 2000-2003	7
Figure 4 Évolution de l'aquaculture algérienne 2000-2011	7
Figure 5 Évolution des captures continentales algériennes 2000-2011.....	7
Figure 6 la production par groupe d'espèces	8
Figure 7 Carte contrôle Coliformes Totaux.....	25
Figure 8 Carte contrôle Coliformes thermotolérants.....	25
Figure 9 Carte contrôle Staphylococcus aureus.....	26

☞ LISTE DES TABLEAUX ☜

Tableau 1 : Dangers biologiques associés aux produits de mer (Amagliani <i>et al.</i> , 2012)..	12
Tableau 2 : Exemples de dangers chimiques (GOULDING, 2016)	13
Tableau 3 : Résultats des analyses microbiologiques de contamination des crevettes sur le littoral algérien.....	24
Tableau 4 : cartes de contrôles des Coliformes Totaux, Coliformes thermotolérants et <i>Staphylococcus aureus</i>	26

☞ Introduction ☜

Les produits de pêche sont des sources de nutriments très bénéfiques pour la santé humaine, ils sont considérés comme des produits de luxe, tel que la crevette qui, comme les autres crustacés comestibles, représente un grand intérêt aussi bien économique que culinaire en Algérie.

Les poissons et les fruits de mer sont connus pour leur susceptibilité à la dégradation, et leur vulnérabilité aux contaminants ce qui les rend dangereux pour les consommateurs dans certaines circonstances. Généralement le risque bactérien qui est associé à la consommation des produits halieutiques ne diffère pas de celui qui est associé à d'autres aliments.

D'autre part, la pollution de milieu marin s'accroît comme un résultat de croissance d'urbanisme dans les zones littorales et des rejets polluant dans la mer.

La pollution des environnements marins conduit par la suite à la contamination de la population animal marine ce qui engendre un réel danger. L'ingestion de produits de la mer qui sont contaminés par les micro-organismes pathogènes ou des produits toxiques peut entraîner des maladies d'origine alimentaire, de la simple gastro-entérite à des syndromes potentiellement mortels.

Il se pose alors des problèmes hygiéniques, toxicologiques et aussi économiques et afin de maîtriser les risques liés aux micro-organismes et d'éviter qu'elles n'atteignent le consommateur, des mesures de prévention et de bonnes pratiques d'hygiène doivent être respectées, ainsi qu'un système efficace de sécurité et d'assurance qualité basés sur les principes d'analyse des risques et de la maîtrise des points critiques couramment connue par le système d'HACCP.

L'objectif principal du présent travail est basé sur l'évaluation de la qualité bactériologique, et le taux de contamination de la crevette commercialisée tout en se basant sur les données des recherches déjà effectuées en Algérie.

PREMIERE PARTIE :
PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

I. Les produits de la pêche :

Les produits de la pêche représentent tous les animaux ou des parties des animaux qui sont consommables par les humains, entiers ou transformés, y compris celles provenant de la mer ou celle des eaux douces (la pêche continentale) à l'exclusion des mammifères et des reptiles aquatiques.

La consommation mondiale de produits de la pêche augmente chaque année, due à l'augmentation de la production, et à la combinaison d'autres facteurs, tels que les progrès technologiques, la réduction des pertes et de gaspillage, l'augmentation des revenus dans le monde entier, et la sensibilisation aux bienfaits des produits de la pêche pour la santé. En Algérie, et selon l'office national des statistiques, la production a connu aussi une croissance depuis quelques années jusqu'à 2019, et cela malgré la modeste contribution à la production mondiale des poissons. La croissance est due principalement à l'augmentation des poissons pélagiques, qui représentent la majorité de la production nationale (ONS, 2018) et aussi aux efforts nationaux pour le développement durable de l'aquaculture et l'adoption des mesures incitatives et du support technique aux secteurs privé et publique (FAO bilan algérien, 2018)

I. 1. Classification :

Les produits de la pêche regroupent plus de 230 espèces, dont 150 sont des poissons, des mollusques et des crustacés.

I.1.1. Les poissons :

Les poissons sont généralement classés soit : selon leurs milieux d'origine où on peut désigner des poissons d'eau douce (celles proviennent de la pêche continentale), des poissons d'eau de la mer ou maritimes et des poissons mixtes.

Ils peuvent être aussi classés selon leurs origines phylogénétiques ; selon leur forme (plats, longs, ronds) ou bien (et ce qui est plus important) selon leur teneur en gras (triglycérides), c'est plus précisément la capacité de tissu musculaire à stocker les lipides. Ainsi on distingue : les poissons maigres ayant des teneurs en lipides à moins de 1% et ne peut pas aller plus de 5%, des poissons gras ayant des teneurs en lipides supérieurs à 10%, et des poissons intermédiaires déposent une quantité de lipides de 5 à 10% de lipides. (DIB, 2018)

I.1.2. Les mollusques :

Les mollusques sont des invertébrés avec un corps mou, et un système nerveux qui est réduit en une chaîne ganglionnaire. La masse viscérale est souvent enveloppée par le manteau sécrétant une coquille calcaire. (BENKHALIL *et al.*, 2019)

Les mollusques sont classés en sept classes, dont les trois plus importantes sont :

- Les gastéropodes : escargots, limaces...

- Les lamellibranches ou bivalves : moules, huîtres, coquilles St jacques ...
- Les céphalopodes : seiches, pieuvres, calamars, poulpes ...

Les autres classes de mollusques sont les polyplacophores (chitons), les aplacophores (chaetodermes), les monoplacophores (néopilina) et les scaphopodes. **(HAMDI, 2016)**

I.1.3. Les crustacés :

Les crustacés sont des arthropodes avec une carapace semi-rigide ou rigide. Il y a également des crustacés inférieurs ou *Entomostracés* qui sont des espèces de petite taille ; et des crustacés supérieurs ou *Malacostracés* qui sont les décapodes qu'on peut les classer selon leur milieu et mode de vie. **(REGRAGUI, 2020)**

Selon le milieu on peut distinguer :

- Décapodes de la mer : Homards Langoustes Crevettes Langoustines
- Décapodes des eaux duces : Écrevisses

Selon le mode de vie :

- Des décapodes marcheurs comme le homard, les crabes, le tourteau...
- Des décapodes nageurs tell que les crevettes grises, roses et les gambas...

Les crustacés d'intérêt commercial sont : les Homards, les Langoustes, les Langoustines les crabes, les araignées, et les crevettes **(HAMDI, 2016)**. Les crevettes représentent -à elles seules- plus de 30.000 espèces identifiées dans les océans et les mers, les espèces ayant le plus d'intérêt en Algérie sont :

- Gambon rouge *Aristeomorpha foliacea* (crevette royale)
- Crevette grise *Crangon Crangon* (la grise)
- Crevette rose *Parapenaeus longirostris* (la blanche) **(BENKHALIL et al., 2019)**

I. 2. Valeur alimentaire et composition :

La consommation des produits de la pêche diffère d'un pays a un autre, et dépend surtout de de la disponibilité des produits sur les marchés, cet afflux est en rapport d'un côté de la richesse marine et aussi de la facilité des moyens de transport. Les produits de la pêche sont demandés dans l'alimentation humaine en raison de la valeur nutritive et la composition chimique de la chair de poisson.

Le poisson est un excellent aliment nutritif, substantiel, riche en protéines, facile à digérer, en vitamines, et par conséquent souhaitable qu'il entre souvent dans l'alimentation de l'homme.

Il est confirmé que la composition chimique de la chair de poisson ne diffère pas de celle de la viande comestible des mammifères ou aviaire. La qualité des protéines est analogue où on trouve les mêmes acides aminés essentiels dans la chair de poisson et dans les autres viandes. **(GIUSEPPE et al., 1953)**

La digestibilité dépend essentiellement du contenu en lipides de la chair de poisson, puisqu'il est prouvé que d'autant la chair contient moins de lipides, la digestion se fait plus vite, ce qui explique que les poissons maigres sont digérés plus rapidement que les poissons gras à quantité égale ; Aussi il est avéré que les poissons maritimes sont plus nourrissants que les poissons d'eau douce, mais ils se digèrent un peu plus lentement.

La chair de poisson est très riche en nutriments, chimiquement, elle contient : des protéines (15 à 24%), Eau (66 à 84%), des glucides (0.1 à 22%), des vitamines (environ 0.3%) **(GIUSEPPE *et al.*, 1953).**

La composition de la chair des mollusques ne diffère pas substantiellement de celle des autres animaux marins. Les céphalopodes sont plus riches en protides que les lamellibranches. La valeur biologique des protéines est 76% dans ces produits.

Cependant, la chair des mollusques ne renferme pas une grande quantité de lipide, environ 1% seulement chez les céphalopodes et 2% chez les lamellibranches.

Dans 100g de chair de mollusques on trouve : une quantité d'environ 88mg de calcium, 82mg de magnésium et une abondance de chlorure de sodium a environ 940mg (selon Carteni et Aloi - 1935), la chair des mollusques contient une grande quantité de vitamines et surtout la vitamine C **(RANDOIN, 1923)**

Les crustacés sont considérés comme de bons produits alimentaires. Ils sont reconnus comme aliment de luxe.

Le contenu en protides diffère avec l'âge de l'animal, et varie de 14 à 23% selon l'espèce ; la quantité de glucides est négligeable, et celle de lipides est à 2% ce qui confirme leur digestibilité facile ; avec une quantité appréciable de la vitamines A. **(GIUSEPPE *et al.*, 1953)**

II. Importance en Algérie :

La production mondiale des produits de pêche maritime et de l'aquaculture, été estimée en 2018 à 179 millions de tonnes (FAO, 2020). La participation Algérienne à la production mondiale des produits de la pêche est très modeste malgré la biodiversité maritime que la côtière algérienne représente. Cette biodiversité offre un grand intérêt économique et des réelles possibilités d'exploitation, elle résulte d'un littoral qui s'étend sur une distance de 1 280km (FAO, 2003), de Marsat Ben M'hidi (frontière marocaine) à l'Ouest, jusqu'à cap Roux (frontière tunisienne) à l'est, avec 33 ports de pêche principaux tout au long. La plateforme continentale mesure environ 13 700 km² et la zone de pêche environ 95 000 km².

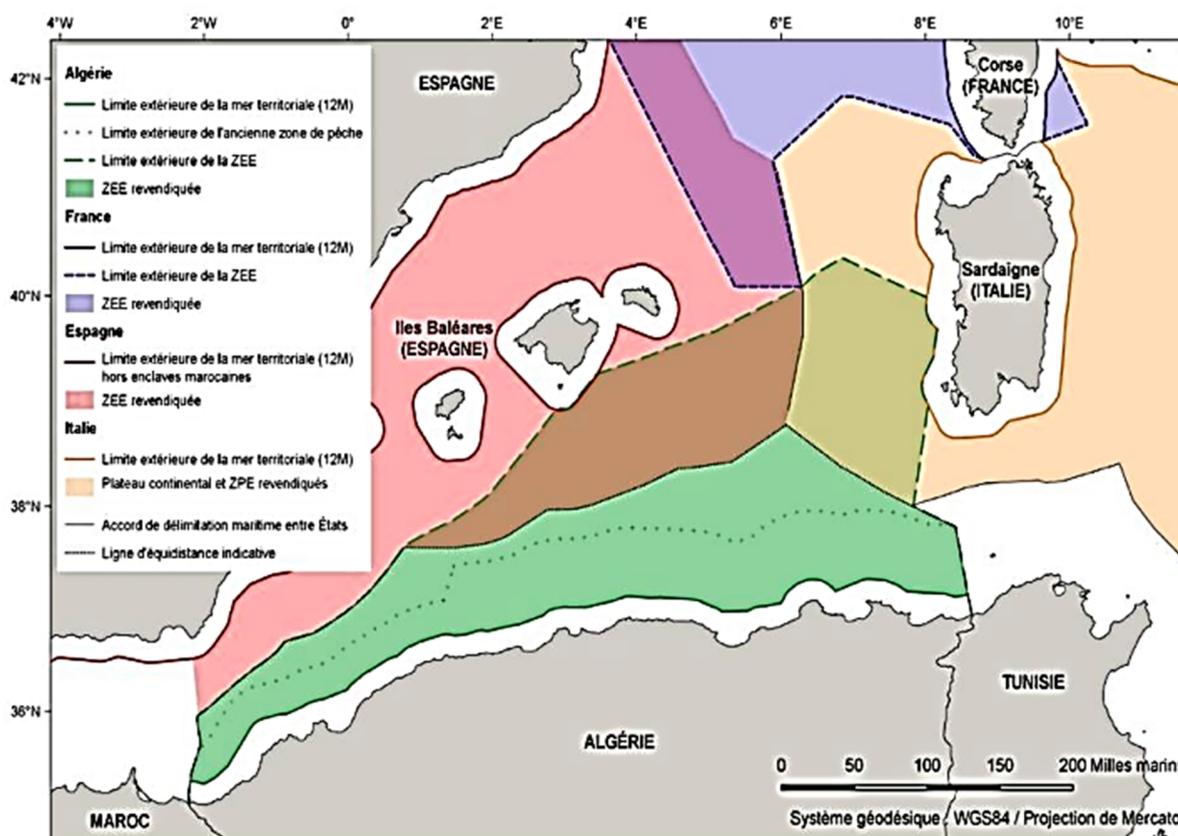


Figure 1 : Carte de zone économique exclusive (Selon décret n°18-96 Journal Officiel algérien 2018)

Le nombre des navires qui opèrent dans ces ports était estimé en 2013 à 4 569, dont 1 231 senneurs et 526 chaluts. (OULHIZ, 2018). En 2019, le nombre des navires de pêche a atteint les 5793 navires, avec une croissance positive de 3,1% par rapport à l'année 2018 (ONS, 2021).

La méditerranée a une réputation d'être une mer pauvre selon les biologistes, en la comparant à d'autres secteurs tropicaux ou boréaux de l'atlantique, l'océan voisin. Cela tient pour son caractère de mer quasi fermée, et aussi pour les espèces de fond. Mais, généraliser est souvent une erreur, car la méditerranée n'est pas vraiment la mer uniformément déshéritée qu'on a pu croire. Avec ses golfes profonds, ses détroits, ses archipels, et les climats variés elle offre une biodiversité, en plus d'un courant puissant issu de l'Atlantique balaye toute la côte algérienne en déterminant la richesse des apports que la méditerranée reçoit de l'océan atlantique. Ce courant large et profond de 200m sur les côtes Oranaises, encore très fort sur les côtes Algéroises, et s'estompe progressivement vers les côtes orientales jusqu'au cap Bon. (FURNESTIN, 1961)

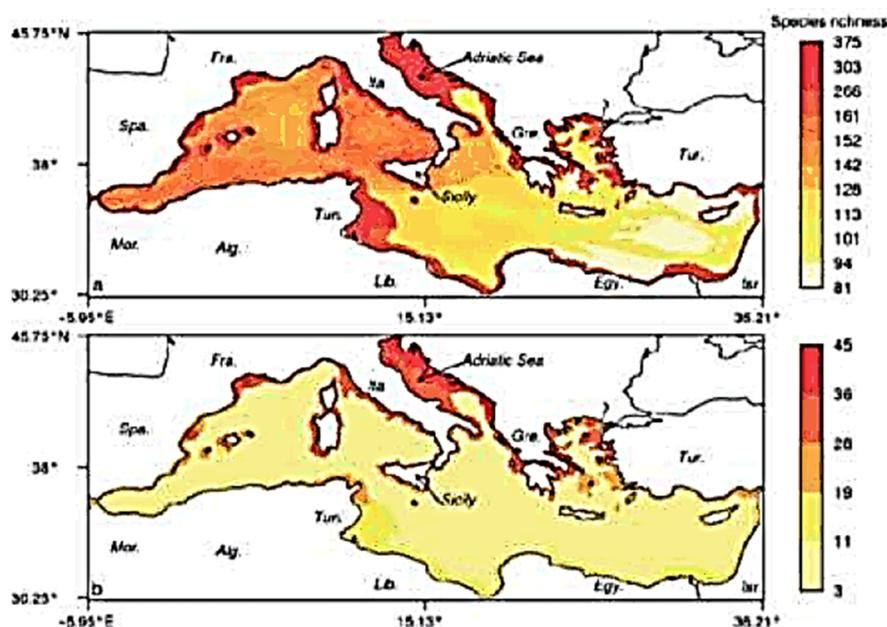


Figure 2 : Carte des gradients de richesse spécifique (a : richesse totale ; b : richesse en endémique) des poissons de Méditerranée. (Lasram, Guilhaumon & Mouillot, 2009)

En Algérie, la pêche maritime est répartie en trois types de métiers : chalutiers, sardiniers et les petits métiers. Les chalutiers pêchent pratiquement toutes les espèces en utilisant les arts traînants tel que les chaluts sous leurs différentes formes. Quant aux sardiniers ils capturent en général le poisson bleu et utilisent pour ça les sennes. Les petits métiers de leur côté, capturent les espèces vivantes dans des zones accidentées, ils utilisent différents engins comme les filets maillants et les lignes. (FAO, 2003)

L'ensemble des espèces capturées par les trois métiers sont regroupé en :

Poissons démersaux, crustacés et mollusques, petits et grands pélagiques, requins et squales.

Vers la fin de 2014, les expertises et les rapports publiés dans le programme du projet d'appui à la formulation de la stratégie nationale de développement de la pêche et de l'aquaculture (durée de 2015 à 2020) montrent que la consommation préconisée par les nutritionnistes et les

médecins qu'elle est plus grande que la disponibilité de produits de la pêche de 20kg /habitant/an, peut être théoriquement possible en Algérie, un rapport de 20kg × 40.6 millions d'habitants = 812.000 tonnes par an de produits de la pêche n'était pas impossible en se basant sur les rapports préparés par les experts Hamida Saskia Korichi, Sherif Sadek, Fabrizio Piccolotti, et Chérif Omari en 2014. L'approvisionnement du marché algérien se fait par la production nationale de pêche marine et aquaculture, complétée par un volume de produits importés. (WIEFELS, 2014)

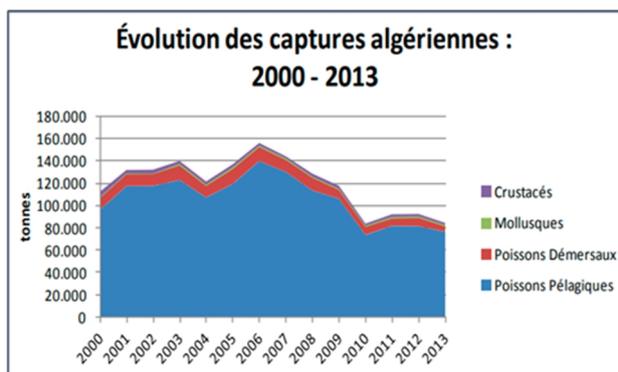


Figure 3 : Évolution des captures algériennes 2000-2003 (WIEFELS, 2014)

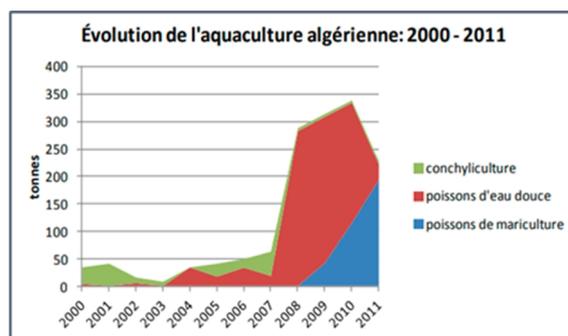


Figure 4 : Évolution de l'aquaculture algérienne 2000-2011 (WIEFELS, 2014)

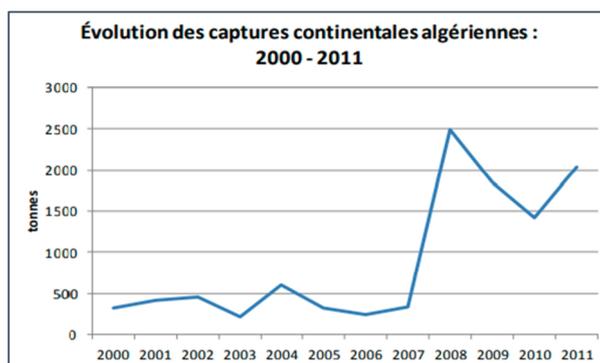


Figure 5 : Évolution des captures continentales algériennes 2000-2011 (WIEFELS, 2014)

Les années précédentes, l'Algérie a orienté ses efforts sur l'élaboration d'une stratégie nationale de développement durable en ce qui concerne l'aquaculture marine et d'eau douce incluant un support technique efficace aux secteurs publique et privé et l'adoption des mesures incitatives. (FAO, 2018) En s'associant à un pays asiatique pour développer la production d'alevin des crevettes, et pour d'autre culture de grossissement des poissons dans le pays. (OULHIZ, 2018)

La démographie nationale a développé au cours des dernières décennies (40,6 millions d'habitants en 2015 et 43 millions en 2019) (ONS, 2019). La ration alimentaire de produits de la pêche reste alors au-delà de la moyenne recommandée par l'OMS à moins de 3,5 kg/h/an (FAO, 2003)

En 2019, l'ONS annonce que la production halieutique nationale baisse d'environ 13%, de 120.354 tonnes en 2018 à 104.881 tonnes en 2019 (**ONS 2021**) selon les données, 44,4% de la flotte sont des navires inactifs, cela explique principalement la baisse remarquée, alors qu'avant quelque années (depuis 2011 à 2018) la production de la pêche marine été presque stable entre 100 000 et 105 000 tonnes (**OULHIZ, 2018**). Dont la majorité des produits capturés sont les petites espèces pélagiques (à 72% de la production), leur quantité atteint en 2019 les 75.916 tonnes contre 92.330 tonnes en 2018, avec une baisse de 17,8%. Les mollusques atteignent une quantité de 892 millions de tonnes en 2019 contre 1.593 millions en 2018. La production des crustacés a baissé de 2,3% avec un chiffre de 2.142 tonnes en 2019.

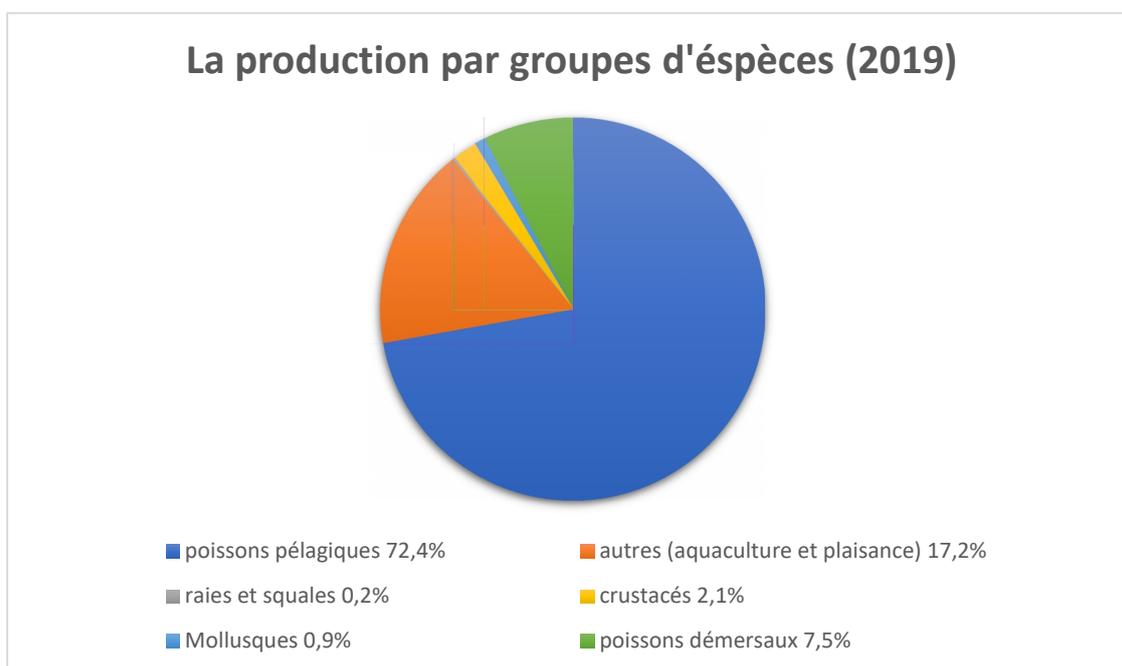


Figure 6 : la production par groupe d'espèces (ONS, 2021)

Pour la conchyliculture et la pisciculture d'eau marine, la production a enregistré une augmentation de 23,5% et atteint 2.505 tonnes. La production aquacole et plaisancière et après la tendance haussière marquée en 2015, a connu un repli de 7,2% par rapport à 2018. La pêche continentale accuse une baisse de 27,4% par rapport à 2018, par une production de 2.230 tonnes en 2019, soit 47,1% de la production aquacole totale. (**ONS, 2021**)

La répartition régionale de la production marine indique un recul de la production dans la majorité des wilayas côtières à l'exception des wilayas de Skikda qui a enregistré une augmentation de 24,7%, Boumerdes avec une augmentation de 21,4%, El-Taref à environ 17,9% et la wilaya d'Annaba a environ 14,5%. Tandis que la wilaya de Ain Temouchent reste toujours la première productrice nationale de poissons (15% de production nationale) même avec la chute estimée de 33% (**ONS, 2021**)

Pour ce qui est aquacole, la wilaya de Chlef et Ain Defla démarquent avec 47% de production totale suivies par Tipaza à 11,6% et Relizane à 9,3% **(ONS, 2021)**

La majeure partie des produits halieutiques est vendue fraîche sur les marchés locaux.

L'approvisionnement du marché national se fait essentiellement par la production nationale maritime et aquaculture, complétée par un volume de produits importés. Les importations des produits halieutiques ont augmenté en 2019 de 13,6% atteignant 35064,6 tonnes. Représenté par des filets de poissons, des poissons frais et 31% de poissons congelés. Le montant de ces importations est estimé à 117,8 millions USD en 2019, (une augmentation de 18,4% par rapport à 2018). Le taux d'exportation en 2019 était de 1999,3 tonnes avec un pourcentage de baisse de 52% en comparant à l'année qui précède, dont 39,9% du volume total d'exportation est des poissons vivants. **(ONS, 2021)**

III. Contamination des produits de la pêche :

Les produits de la pêche sont sensibles aux contaminations de leur alimentation et leur environnement. L'eau de la mer ou des fleuves et rivières, peut être exposée à plusieurs contaminants dont certains sont néfastes pour la santé et la biodiversité.

Les risques qui peuvent être évalués sont ceux liés à la présence de micro-organismes (comme les bactéries, les virus et les parasites) ou de contaminants physico-chimiques (résidus des médicaments ou de pesticides, métaux lourds, microplastiques) **(ANSES France, 2019)**

Il est constaté que la présence des micro-organismes est liée principalement aux zones de pêche, aux facteurs environnementaux, aux méthodes de récoltes, de stockage et de transport. La multiplication par contre des micro-organismes durant le stockage, dépend des conditions de conservation. **(PAYAP, 2011)**.

La contamination dite initiale est due principalement à l'origine des produits de la pêche, au moment de la capture les contaminants sont déjà présents dans les poissons capturés, due essentiellement à la pollution des zones de pêche et précisément aux agents pathogènes soit des organismes à transmission fécale (principalement les Coliformes) dont leur présence révèle des problèmes écologiques au sens large, et signifie une contamination par des matières fécales humaines ou animales, en indiquant un manque d'hygiène, et si le nombre des agents Coliformes fécaux est élevé, le risque de la présence d'autres organismes pathogènes dans le même produit est fortement élevé.

La contamination liée aux opérations, au traitement à bord des navires, ou au contact avec du matériel souillé, est une contamination dite croisée. Dans ce cas la contamination est due à la multiplication d'un agent dangereux dans le produit, ou de la 'décontamination' liée à l'absence ou la mauvaise application des bonnes pratiques d'hygiène. La contamination des produits de la pêche est donc classée selon la règle des 5M (Matière première, Milieu, Méthodes, Main d'œuvre, et Matériel) du Codex Alimentarius. **(DIB, 2014)**

Selon la FDA les agents les plus souvent rencontrés lors des maladies liées à l'ingestion des produits de la pêche ou des toxi-infections sont due aux Ciguatoxine et les Scombrottoxines suivies par les Norovirus, les Staphylocoques, les Clostridies, les Salmonelles, Escherichia Coli et les Campylobacter **(DEWAAL, 2013)**

On peut classer les dangers sur la sécurité sanitaire des produits de la pêche selon leur nature, soit biologiques, chimiques.

III. 1 Dangers biologiques :

Ou bien dit micro-organismes. Comprennent les organismes microbiologiques comme les bactéries, les virus et les parasites, souvent liés à l'homme et la matière première, lors des transformations des denrées alimentaire. La grande partie de ces micro-organismes peut être tués ou inactivés par la cuisson et l'autre partie peut avoir leurs risques minimisés par certains contrôles adéquats (**GOULDING, 2016**).

1. a. Bactéries :

Les bactéries sont cultivables, ce qui permet de les identifier et compter. Dans le milieu aqua-pêche plusieurs bactéries ont été mise en évidence tel que *Vibrio* et *Listeria*. Ces bactéries forment des communautés appelées « biofilms » en adhérant sur les surfaces des matériaux et en contaminant les eaux (**ANSES France, 2019**).

Les bactéries sont souvent considérées comme des agents nuisibles, parce que on connaît que celles qui sont pathogènes ; mais au contraire, il existe plusieurs bactéries dont leur présence est essentielle dans le fonctionnement des cycles de la matière, en assurant le recyclage d'une grande partie de matière organique (**TERBECHE, 2006**).

Les bactéries retrouvées dans les produits de la pêche et responsables des toxi-infections ou des maladies d'origines alimentaire sont des bactéries associées aux contaminations fécales comme la *Salmonella sp.*, *Staphylococcus sp.*, la *Shigella sp.*, *Campylobacter sp.*, *Clostridium sp.*, et *Escherichia coli*. Et d'autres bactéries d'origine naturel, principalement du genre *Vibrio* (*V. parahemolyticus*, *V. cholerae* et *V. vulnificus*) (**DIB, 2014**)

1. b. Virus :

Les poissons durant leur vie, sont exposés à plusieurs agents infectieux viraux, tel que le virus de septicémie hémorragique virale (SHV) et le virus Herpes de carpe koï (KHV) et d'autres, ces agents en cas d'élevage aquatique peuvent induire des pertes de production en altérant la santé des poisson (**ANSES France, 2019**). Mais ces maladies sont peu connues dans les pays moins développés.

Les virus qui sont responsables des infections humaines sont deux groupes, ceux responsables des gastro-entérites virales et les responsables de l'hépatite virale. Ils peuvent être d'origine alimentaire ou aquatique, ou résulte d'une transmission par contact humain ou autre (**DIB, 2014**).

L'hépatite virale infectieuse a été connue en Europe vers les années 1950, suite à la consommation des huîtres provenant les régions contaminées par les eaux d'égout. Par la suite l'OMS avait entrepris en 1969 un programme de virologie alimentaire pour recueillir des

informations sur les virus des denrées alimentaires (OMS, 1973). A l'heure actuelle, plus de 100 virus entériques sont connus, qu'on les trouve dans les eaux usées et qui sont excrétés dans les fèces humains ou animales.

On distingue les Astovirus qui sont responsable de l'hépatite a transmission oro-fécale, et le principal virus est celui de l'hépatite A ou VHA ; les Norovirus (Virus de Norwalk), les Adénovirus entériques, et les Rotavirus.

Les virus, contrairement aux bactéries ne peuvent pas se multiplier dans les aliments transformés ou crus et pour cela ils ne sont pas responsables de la détérioration des aliments ou leur altération, mais peuvent être excrété en million de particules virales par les individus infectés (DIB, 2014).

1. c. Parasites :

Plusieurs parasites pathogènes peuvent être présents dans les produits de la pêche, dont la plupart ont une aire de distribution limitée et leur incidence est conditionnée par les habitudes alimentaires des populations ; l'homme ne s'infecte que s'il consomme du poisson cru, insuffisamment cuit ou préparé incorrectement (OMS, 1973).

Ces parasites métazoaires ou protozoaire sont impliqués dans un nombre très important de maladies, dont plus de 40 millions de personnes sont mondialement touchées chaque année. Ils appartiennent à différents groupes comme les Trématodes, les Cestodes et les Nématodes, leurs larves sont présentes chez plusieurs espèces des poissons et des céphalopodes. Les vers adultes peuvent devenir envahissants et entraînent des complications graves aux personnes contaminées, en plus des symptômes cliniques habituels, même des lésions cardiaques (DIB, 2014).

Origine	Espèces
Bactéries naturellement présentes dans le milieu aquatique (Indigène)	Vibrio, Clostridium botulinum type E, Aeromonas, Plesiomonas, Helminthes
Origine humaine et animale (non-indigène)	Shigella, Salmonella, Escherichia coli, Campylobacter, Legionella, staphylococcus Les virus entériques : entérovirus, notavirus, norovirus, adénovirus Parasites : Giardia, Cryptosporidium

Tableau 1 : Dangers biologiques associés aux produits de mer (Amagliani *et al.*, 2012).

VI. 2 Dangers physiques et chimiques :

Les dangers chimiques peuvent provenir de l'environnement ou par contamination durant la transformation des aliments. Les fortes concentrations des produits chimiques toxiques

peuvent causer des cas de maladies alimentaires aiguës, tandis que les faibles concentrations sont responsables des maladies chroniques (GOULDING, 2016).

Le tableau suivant résume les dangers chimiques trouvés dans les produits de la pêche :

Agents chimiques trouvés dans l'environnement					Contaminants, additifs et résidus			
Allergènes Mycotoxines Scombrottoxine (histamine) Ciguatoxines	Toxines dans les crustacés et les mollusques				Contaminants environnementaux	Métaux Lourds toxiques	Additifs alimentaires	Matériaux d'emballages
	Intoxication de la Phytotoxine Paralysante (IPP - PSP)	Intoxication de la Phytotoxine Diarrhéique (IPD - DSP)	Intoxication de la Phytotoxine Neurotoxique (IPN - NSP)	Intoxication de la Phytotoxine Amnésiante (IPA - ASP)	Polychlorobiphényles (PCBs). Produits chimiques agricoles : (Pesticides, Engrais, Antibiotiques).	Plomb, Cadmium, Mercure,	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques. Monoxide de carbone. Di-oxide de soufre.	Plastifiants. Chlorure de vinyle. Encre d'impression / codification. Adhésifs. Plomb. Etain.

Tableau 2 : Exemples de dangers chimiques (GOULDING, 2016)

Les dangers physiques résultent des contaminations ou de mauvaises pratiques, lors de la pêche, de la récolte ou au cours de la chaîne alimentaire, couramment se sont des corps étrangers métalliques ou en verre qui peuvent être causes des maladies et des blessures (GOULDING, 2016).

IV. Critères d'acceptation :

Dans les pays en développement, les systèmes nationaux de contrôle des aliments n'ont été mis en place que récemment en impliquant plusieurs départements. Par conséquent, différentes agences continuent de revendiquer le droit d'inspecter et de contrôler la qualité du poisson.

Les institutions nationales (représentées dans tous les pays en développement) élaborant les normes pour les produits alimentaires – y compris les produits de la pêche -, Leurs fonctions et leurs organisations sont très semblables et le nombre des normes qu'elles produisent est important ; ces normes sont de nature volontariste et ne sont appliquées qu'au plan interne. De ce fait, les normes qui sont suivies par l'industrie du poisson et appliquées par les administrations contrôleurs et ayant une réelle valeur pratique sont celles des pays importateurs de produits de pêche.

L'inspection déterminée pour le contrôle de la qualité était relativement un nouveau fait qui restait très peu compris. Dans ce domaine, quelques pays n'appliquent toujours pas d'inspection et d'autres appliquent une inspection minimale, généralement c'est parce que les services d'inspection des produits de la pêche manquaient de pouvoir, des moyens financiers, d'infrastructures, et même de personnel qualifié formé pour opérer. Les agences d'inspection qui existent concentrent sur la certification des établissements pour le marché international, et donc très peu d'efforts ont été faits pour l'amélioration des techniques de traitement à l'intérieur des établissements, et à la qualité des produits de la pêche vendus localement.

Le marché local manque d'attention des agences d'inspection. La bonne hygiène et la nécessité de pratiquer le contrôle de la qualité sont souvent oubliées et très peu d'efforts sont menés pour améliorer l'efficacité et moderniser ces activités.

L'apparition du HACCP (Hazard Analysis, Critical Control Point - Analyse des dangers, Points critiques pour leur maîtrise) été pour but d'améliorer et bien organiser les pratiques d'inspection adoptées par les industries du poisson ou par les pouvoirs publics **(FAO, 2001)**

Les contrôles à la réception d'un produit peuvent -en fonction des résultats d'analyse des dangers- servir à valider sa conformité. C'est le cas même pour les achats de poissons, sans la connaissance des mesures prise par l'émetteur (durée entre pêche et réfrigération du poisson, chaîne du froid ... etc.) ; La réception peut être un CCP (selon l'analyse des danger)

Avant d'accepter un lot ou le refuser, des contrôles doivent se faire dans l'immédiat, dès la réception ; en plus de contrôle de la concordance (quantités, spécifications, etc.) entre ce qui a été livré et le bon de livraison, les contrôles applicables sont :

- Les documents associés au bon de livraison, tels que prévus dans le cahier des charges accepté par le fournisseur.

- Les conditions de transport : vérifier la température du véhicule et sa propreté...
- L'intégrité des emballages et le conditionnement, et l'étiquetage des matières premières.
- L'état du glaçage, l'état de la fraîcheur et la température des produits (2° C pour les poissons frais, -18° C pour les produits congelés)
- Un contrôle visuel pour vérifier l'absence de corps étrangers ou de parasites visibles
- Le calibre et la taille des poissons, etc.

Le lot peut être refusé par cause de non-conformité :

- Délai de transport trop long (fraîcheur)
- État du chargement et la température du camion.
- État du glaçage : rejet en cas d'absence de glace (en cas où peu de glace c'est la température du poisson et l'état de fraîcheur qui doit être vérifiés).

La présence de glace est une condition nécessaire, mais elle ne suffit pas. S'il y a peu de glace, l'état de fraîcheur est obligatoirement vérifié. C'est cette dernière qui permet de s'assurer que le poisson a été bien conservé dans les bonnes conditions. Un évaluateur qualifié effectue cet examen (**UMF, 2010**).

La méthode ou l'analyse sensorielle la plus utilisée pour évaluer la fraîcheur des produits de la pêche se base sur différents critères comme l'aspect l'odeur, le goût et la texture. Il existe des barèmes d'évaluation de la fraîcheur tels que 'le barème de cotation de fraîcheur', 'le barème de Cotation Européen (CCE)', 'la méthode QIM', et 'L'échelle de la Torry'. Ce sont des méthodes d'évaluation organoleptiques, d'autres méthodes qui peuvent compléter ou expliquer les résultats sensoriels peuvent être appliquées comme la méthode physique qu'elle repose sur les mesures de changements physiques du muscle après la mort du poisson (la résistance au cisaillement, et teste de pénétration), et la mesure de la couleur. Et aussi les méthodes chimiques qu'elles reposent sur les dosages de certains composés qui apparaissent ou disparaissent en fonction et aux mesures de dégradation du produit (**DIB, 2014**).

V. Critères d'hygiène (RE2073/2005) :

Pour qu'un lot soit accepté il doit respecter les critères de sécurité et d'hygiène. Certains critères d'hygiène des procédés ont été réglementairement définis en Europe pour plusieurs catégories de produits selon le règlement (CE) n°2073/2005, d'autres critères ont été établis par les professionnels, en basant sur les analyses des dangers, selon le secteur, et inclus par la suite dans les guides de bonnes pratiques d'hygiène et d'application d'HACCP (**Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation Français, 2020**).

En janvier 2000, le livre blanc de la commission sur la sécurité alimentaire a fixé des objectifs pour améliorer l'expertise scientifique, responsabiliser les opérateurs, simplifier et développer une approche filière. Sur ces bases plusieurs règles communautaires ont été définies. La réglementation européenne récente concerne l'ensemble de la filière agroalimentaire, de la production primaire au consommateur ou couramment dit 'de la fourche à la fourchette'.

La mise en place des procédures qui se basent sur les 7 principes d'HACCP est généralisée, et la demande d'assistance des guides de bonnes pratiques d'hygiène est encouragée. Chaque établissement doit se responsabiliser de mettre en place un plan de maîtrise sanitaire qui lui convient, constitué des bonnes pratiques d'hygiène, des procédures basées sur les 7 principes de l'HACCP, des procédures de traçabilité et de rappel ou retrait en cas d'alerte, en séparant clairement les responsabilités entre le service de contrôle et les professionnels (**JAFFRÈS, 2009**).

L'application de règlement européen (CE) n°2073/2005 concernant les critères microbiologiques dans les denrées alimentaires a été en janvier 2006, depuis, ce texte a été modifié par le règlement (CE) n° 1441/2007. Deux types de critères microbiologiques ont été définis par ce règlement, en ce qui concerne les critères microbiologiques applicables.

- L'acceptabilité des produits ou d'un lot de denrées alimentaires est défini par les critères de sécurité qui sont applicables au produit mis sur le marché jusqu'à la fin de sa durée de vie.
- L'acceptabilité du fonctionnement du procédé de production est indiqué par les critères d'hygiène des procédés. Dès qu'il y a des manipulations, les critères d'hygiène qu'ils sont non réglementaires s'appliquent à l'étape du procédé pour laquelle ils ont été définis. Ils indiquent l'acceptabilité du fonctionnement du procédé considéré.

Des précautions doivent être prises pour assurer la bonne utilisation de ces critères. Ces critères fixant des valeurs indicatives de contamination dont le dépassement exige des mesures correctives destinées pour maintenir l'hygiène du procédé.

Des références ont été définies par les professionnels, leur utilisation permet aux laboratoires d'analyses alimentaires, aux opérateurs d'un même secteur, et aux services d'inspection officielle de travailler de façon harmonisée (**Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation Français, 2020**).

Les bonnes pratiques d'hygiène (BPH) correspondent aux ensembles des conditions et des mesures nécessaires pour maîtriser des dangers, en garantissent aux consommateurs la sécurité sanitaire des produits et ils sont obligatoirement appliqués sur les 5M (Méthodes, Matière première, Milieu, Main d'œuvre, et Matériels). Le système HACCP est défini comme une démarche structurée, qui permet de mettre en œuvre l'assurance de la sécurité d'un produit ; ce n'est pas une élimination de tout danger, mais c'est la maîtrise de chaque danger identifié dès la source en s'appuyant sur les CCP, ou plus simplement c'est de baser sur les points critiques et les maîtriser (**DIB, 2014**).

VI. Les intoxications aux produits de la pêche :

En Algérie, La réelle incidence des maladies provoquées par la consommation de produits de la pêche est inconnue. L'absence de système de contrôles et de surveillance peut aider à l'apparition de plusieurs pathologies humaine qui engendre des problèmes de santé publiques graves (DIB, 2014).

L'empoisonnement ou l'intoxication est l'ensemble des troubles dus à l'introduction d'une ou de plusieurs substances toxiques (poisons) dans l'organisme. Les substances toxiques pénètrent dans l'organisme par ingestion, par absorption, par inhalation, ou par injection à travers les muqueuses ou la peau. Les intoxications sont une préoccupation importante de santé publique due à leur fréquence qui augmente régulièrement. Les intoxications par les produits de la pêche ont plusieurs origines :

VI. 1 Physiques et parasites :

La présence des parasites dans les poissons est commune, et elle a des conséquences soit sur le plan économique ou sur la santé publique.

Les helminthes ont des cycles évolutifs complexes, donc elles ne se propagent pas directement d'un poisson a un autre, mais elles passent par des hôtes intermédiaires au cours de leurs développement (SORO, 2017).

1. a. Nématodes (*Anisakis spp*) : ils sont rencontrés dans les poissons du monde entier. Les nématodes *anisakis A. simplex* et *P. dicipiens*, communément appelés aussi par ver du hareng et ver de la morue, ils sont des vers ronds typiques, et mesurent de 1 à 6 cm de long. Ils provoquent une inflammation aigue lors de leur pénétration dans la paroi gastro-intestinal, connue pas la maladie de ver du Hareng.

L'*Anisakis Spp* infecte les personnes qui mangent les poissons crus ou insuffisamment cuits, en provoquant l'anisakiase. Après l'ingestion de poissons mal préparé, l'organisme humain libère des Ig E spécifiques de réaction allergique et lors d'un deuxième contact par le même parasite, il manifeste un choc anaphylactique.

1. b. Cestodes (*Diphyllobothrium latum*) : c'est un parasite humain, qui peut atteindre 12cm de longueur, propage dans les zones où il y a les habitudes de consommation de poissons d'eau douce crus ou insuffisamment cuit. Par contre, l'espèce voisine (*D. pacificum*), est transmise par les poissons maritime et donc fréquente dans les régions côtières.

1. c. Trématodes (*Clonorchis sinensis*) : son cycle de vie nécessite deux hôtes intermédiaires : un escargot (genre *Bithynia*) et un poisson cyprinidé tel que les carpes et poisson rouge, dans leurs muscles hébergent les métacercaires infectieuses

enkystées. Les humains, les canidés et les félins et même les animaux sauvages sont des hôtes définitifs ou la douve vie et se développe dans les canaux biliaires.

L'OMS a énuméré en 1989 des mesures préventives à trois niveaux dans le cas des nématodes :

- Sélectionner les lieux de pêche spécifiques pour éviter de capturer les poissons infectés
- Faire un tri des poissons et éliminer ceux qui sont infectés par les helminthes, ou retirer les helminthes du poisson.
- Congélation à -20°C pendant 24 heures, ou cuisson obligatoire pour tous les poissons consommés crus, fumés froids, ou marinés salés.

VI. 2 Chimique et biotoxines :

L'eau de la mer propre contient toujours une légère concentration de contaminants. Certains métaux tels que le cuivre, le sélénium, le zinc et le fer sont nutritifs pour les poissons et les crustacés, mais ils sont toxiques à des fortes concentrations et considérés aussi comme des contaminants.

Selon le PNUE, ces toxines trouvent leur origine des sources terrestres (environ 11%), des produits des fuites naturelles (47%), du dégazage des navires (21%), de la pollution et l'extraction offshore (environ 3%), et des marées noires (8%). Les petites plantes et les petits animaux en bas de la chaîne alimentaire des océans sont les responsables de la transmission de ces produits toxines, ils se sont mangés par les animaux les plus grands qui concentrent les toxines dans leur chair en quantité croissante et sans être éliminer (SORO, 2017).

2. a. Métaux lourds (plomb, mercure, cadmium, PCB) :

Le risque de ces résidus chimiques existe le plus dans le cas des poissons pêchés par les amateurs dans les côtières et les eaux polluées. Les métaux lourds sont pas biodégradables que soit par les processus chimiques ou biologiques, ils s'accumulent dans l'organisme (dans le sang, le foie, le cerveau, les reins...) et leur élimination est très lentement et leur demi-vie s'étale de quelques jours voire plusieurs années.

Selon une étude de l'association américaine de neurologie à Boston, les poissons contaminés par le mercure constituent un facteur de risque pour la maladie de Charcot. Il faut alors éliminer les populations sensibles (femmes enceintes et allaitantes et les enfants moins de 30 mois). Les poissons gras tel que le Saumon, les Anchois, le Maquereau, la Sardine... peuvent ne présenter pas de risque en les consommant jusqu'à deux fois par semaine, Selon l'ANSES.

2. b. Biotoxines :

Plusieurs espèces de poisson présente un danger pour la consommation humaine ; la plupart sont des poisson tropicaux ou subtropicaux. Les intoxications par les poissons sont dues à des toxines qui sont présentes sur la peau, dans la chair et dans les viscères des poissons.

- Ichtyosarcotoxisme de type ciguatera (gratte) : c'est la forme la plus fréquente des intoxications alimentaires secondaires dues à la consommation des poissons qui maintient dans leurs muscles et viscères des toxines de type Cigatoxine ou de type Maïtotoxine. Le tableau clinique des intoxications par la Cigatoxine est polymorphe et la durée d'incubation varie de 2 jusqu'à 20 h, avec une association des signes digestifs, cardiovasculaires, et neurologiques. Le traitement est symptomatique.
- Ichtyosarcotoxisme de type tétrodon (Tétrodo-intoxication) : elle est provoquée principalement par le tétrodon (appelé aussi le poisson-lune, Poisson-ballon, Fugu des japonais ou aussi le poisson hérisson), et par le poisson soleil. Une intoxication très puissante qui provoque une paralysie neuromusculaire, en inhibant les transmissions synaptiques par le blocage de libération de l'acétylcholine. Les cas des décès surviennent par une paralysie respiratoire. Le traitement de formes simples de l'intoxication est symptomatique, et pour les cas plus graves, une réanimation cardiovasculaire et respiratoire est obligatoire.
- Ichtyosarcotoxisme de type clupeidae : le Clupéotoxisme est présent dans les muscles et les viscères des poissons (sardines, anchois, harengs, sprats). Le gout amer ou métallique et perceptible dès le début, des dysesthésies au niveau de la langue et les lèvres de malade, des vertiges voire des convulsions peut se manifester en plus des signes digestifs tel que les vomissements et la diarrhée. Peut provoquer de décès très rapidement et son traitement est symptomatique.
- Intoxication par les sélaciens : due à l'ingestion de la chair de certaines espèces vénéneuses de Murènes, des Requins ou de Roussettes. Dans le cas de Murènes les symptômes sont neurologiques (des spasmes, des convulsions, et une paralysie progressive) et apparaissent en quelque minutes, et peut conduire même à un coma voire le décès (dans 10% des cas), les formes simples persistent une dizaine de jours et la convalescence nécessite un période de plusieurs mois. L'intoxication par la chair ou le foie de Requin ressemble à la ciguatera, des signes digestifs débutent rapidement (1/2h après ingestion) et des douleurs musculaires diffuses. La paralysie respiratoire entraine une dyspnée respiratoire et cyanose. Des troubles cardiovasculaires peuvent être remarquer à type de bradycardie ou d'un collapsus. Les Roussettes (chat et chien

de la mer) peuvent provoquer de l'érythème généralisé, prurigineux avec une desquamation.

Le traitement des différentes intoxications par les sélaciens est symptomatique.

- Ichtyosarcotoxisme de type histaminique : L'intoxication est due à l'histamine thermorésistante produite par l'histidine décarboxylase des bactéries tel que l'Escherichia, Shigella, Salmonella et Clostridium qui sont présentes dans la peau de des poisson Scombridés (Thons, Maquereaux, Bonites...), leur peau garde une quantité importante en histidine lors d'une préparation insuffisante ou une mal réfrigération, les troubles sont possibles dès la quantité de 20mg par 100g de muscle, alors que les normes sont de 1 à 5mg par 100g de chair. La sensibilité individuelle joue un rôle sur le tableau clinique qui ressemble à une réaction allergique, le début est brutal et précoce (de quelques minutes à 3 heures) avec des signes digestifs, une hypotension et un œdème laryngé sont possibles. Le teste de confirmation est le dosage d'histamine chez le patient et dans les poissons. Le traitement efficace est base sur les corticoïdes et les antihistaminiques, et pour prévention il suffit de consommer les poissons fraîchement pêchés ou bien réfrigérés.
- Ichtyosarcotoxisme de type Mullidae ou Mugillidae : les poissons tel que le Mulets, Mérours, Poisson chirurgiens, Poisson coffres et Poissons saupes sont responsables des troubles hallucinatoires, leur toxicité est saisonnière, connu le plus dans les pays tropicaux et varie selon les années, le facteur causal reste indéterminé avec certitude, avec un traitement symptomatique la guérison survienne en 24h seulement.
- Ichtyo-hémotoxisme ou intoxication par les poissons ichtyo-hémotoxiques, qui hébergent des toxines dans leur sang, comme les Raies, Roussettes, Murènes, Torpilles et autres. La consommation de ces poissons crus ou coupés avec des instruments souillés du sang engendre l'intoxication. Les toxines sont détruites par chauffage à 56 °C pendant 15 minutes et le traitement lors de l'intoxication est symptomatique.
- Ichtyoootoxisme ou intoxication par les poissons Ichtyoootoxiques : en générale, les poissons provoquant ce genre des intoxications sont les poissons des eaux douces mais aussi certains poissons marins dont la toxine reste localisée au niveau des œufs, des gonades ou la laitance (leur chair est comestible). Les œufs du Saumons, Brochets, Tanches, Carpes sont à l'origine de manifestations gastro-intestinales aiguës ou alors des troubles psychiques passagers. Le Barbeau des eaux douces peut provoquer le cholera des Barbeaux, marqué par des fortes diarrhées, crampes musculaires, et une anurie transitoire.

VI. 3 Microbiologique et virus :

La flore bactérienne trouvée chez les poissons est très diverse, principalement des bactéries psychotropes a Gram négatives. Cela dépend de la région.

3. a. Bactéries :

- Campylobactériose : due à des *Campylobacter jejuni* (*C. jejuni*), fréquemment trouver dans les intestins des animaux et aussi dans les eaux de surfaces contaminées par les matières fécales ou le fumier. Elle se contracte en consommant des mollusques et des crustacés contaminés par la *C. jejuni*. Plus fréquente chez les enfants ayant moins de 5ans et chez les jeunes de 15 à 29ans.
- Botulisme : due à *Clostridium Botulinum* type E qui se trouve dans les conserves artisanales de poisson mal préparer. La bactérie ne survit pas dans des milieux a pH inférieur a 4,6, par contre la spore est thermorésistante (résiste jusqu'à des heures à 100°C et 10min à 120°C), sa toxine provoque une paralysie flasque.

3. b. Virus :

Les huitres représentent un second réservoir important pour la majorité des génotypes de Norovirus. Un virus très résistant qui cause des gastro-entérites. La transmission des infections par norovirus est due aux aliments crus ou insuffisamment cuits ou lors de la préparation (les bonnes pratiques d'hygiène), elle est bénigne dans la plupart des cas mais peut devenir dangereuse chez les jeunes sujets ou chez les personnes ayants des pathologies chroniques ou immunodéprimés. Le norovirus ne modifie pas le gout ni l'aspect des huitres. Pour une prophylaxie efficace il faut respecter les saisons d'achat et les bonnes pratiques d'hygiène, et ne jamais consommer des huitres entrouvertes, elles doivent être bien fermées (SORO, 2017).

DEUXIEME PARTIE :
SYNTHESE DE DONNEES

I. Synthèse et analyses des données :

En générale, le nombre et le genre de micro-organismes qui contaminent les produits de pêche dépendent principalement de l'environnement d'origine, en plus de l'hygiène qui a présidé aux opérations de manipulation, de d'entreposage et de préparation (OMS, 1973).

Dans le but d'apprécier les qualités microbiologiques de la crevette en Algérie, des analyses ont été réalisés sur la région d'Est (La Marsa, Collo, Jijel, Skikda et El Kala) par DIB A ; la région Ouest (Oran par TERBECHE M et Mostaganem par SEDJERARI N, et la région du centre algérien (Alger, Bouharoune, Madrague) par les BENKHALIL H et BETTEBGHOR I. Ces analyses ont été réalisés dans des périodes de temps différentes et sur un nombre d'échantillons qui dépasse les 10.

Après avoir traité les résultats des contaminations bactériennes des crevettes des chercheurs mentionnés, nous nous représenterons ci-dessous les résultats sous forme de tableau selon les bactéries trouvées et en mentionnant les critères microbiologiques recommandés sur le journal officiel algérien 2016 et le règlement de conformité européen CE2073/2005, puis analyserons ces résultats.

Les valeurs indiquées dans le tableau sont exprimées en CFU/g

(m) : nombre de germes présents dans un gramme de produit, correspondant à la valeur minimale qui permet de considérer la qualité du produit satisfaisante.

(M) : nombre de germes présents dans un gramme de produit, correspondant à la valeur au-dessus de laquelle la qualité du produit est inacceptable.

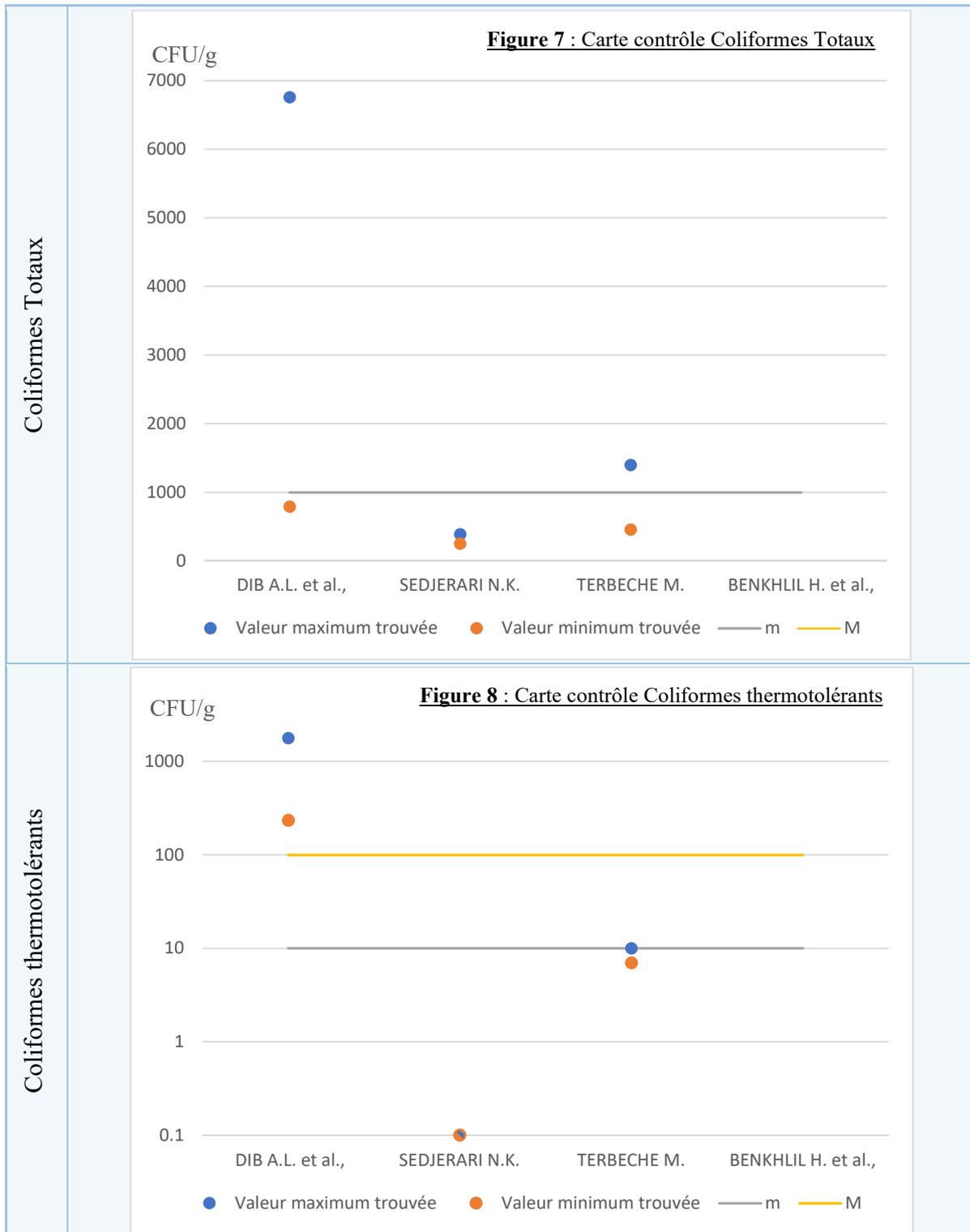
Auteur	Revue et Année	Bactéries trouvées								
		Coliformes Totaux	Coliformes thermotolérants		Germe aérobie à 30 °C		Salmonella	Staphylococcus aureus		Streptocoques fécaux
DIB A.L. et al.,	Isolation, molecular characterization and antimicrobial resistance of enterobacteriaceae isolated from fish and seafood (2018)	6760 ± 794	1778 ± 234		-		0	-		-
SEDJERARI N.K.	L'effet du sulfite de sodium sur la qualité organoleptique, microbiologique et physicochimique de la crevette rose pendant la congélation (2017)	390 ± 240	0		-		0	30×10 ³ ± 7×10 ³		-
TERBECHE M.	Tendances de la contamination bactériologique et métallique chez la crevette rouge exploitée dans la baie d'Oran (2006)	1400 ± 460	10 ± 7		9×10 ³ ± 6×10 ³		0	0		1400 ± 300
BENKHLIL H. et al.,	Etude de la qualité bactériologique a staphylococcus aureus des produits de la pêche vendus dans les ports d'Alger, Bouharoune et Madrague (2019)	-	-		-		-	7.19×10 ³ ± 9.09×10 ²		-
Critères JO 2016		m : 10 ³ (*)	m : 10	M : 10 ²	m : 10 ⁶	M : 10 ⁷	Absent dans 25g	m : 10 ²	M : 10 ³	-
Critères CE2073/2005		-	m : 1	M : 10	-		Absence dans 25g	m : 100	M : 1 000	-

Tableau 3 : Résultats des analyses microbiologiques de contamination des crevettes sur le littoral Algérie

(*) : valeur maximale acceptable indiquée dans le journal officiel 1998 – (Décret exécutif n° 98-174 du 27 Muharram 1419)

Pour avancer en étude, les résultats de tableau n°3 sont développés par des cartes de contrôles, des Coliformes Totaux, Coliformes thermotolérants et des Staphylococcus aureus.

On aura les graphiques suivants :



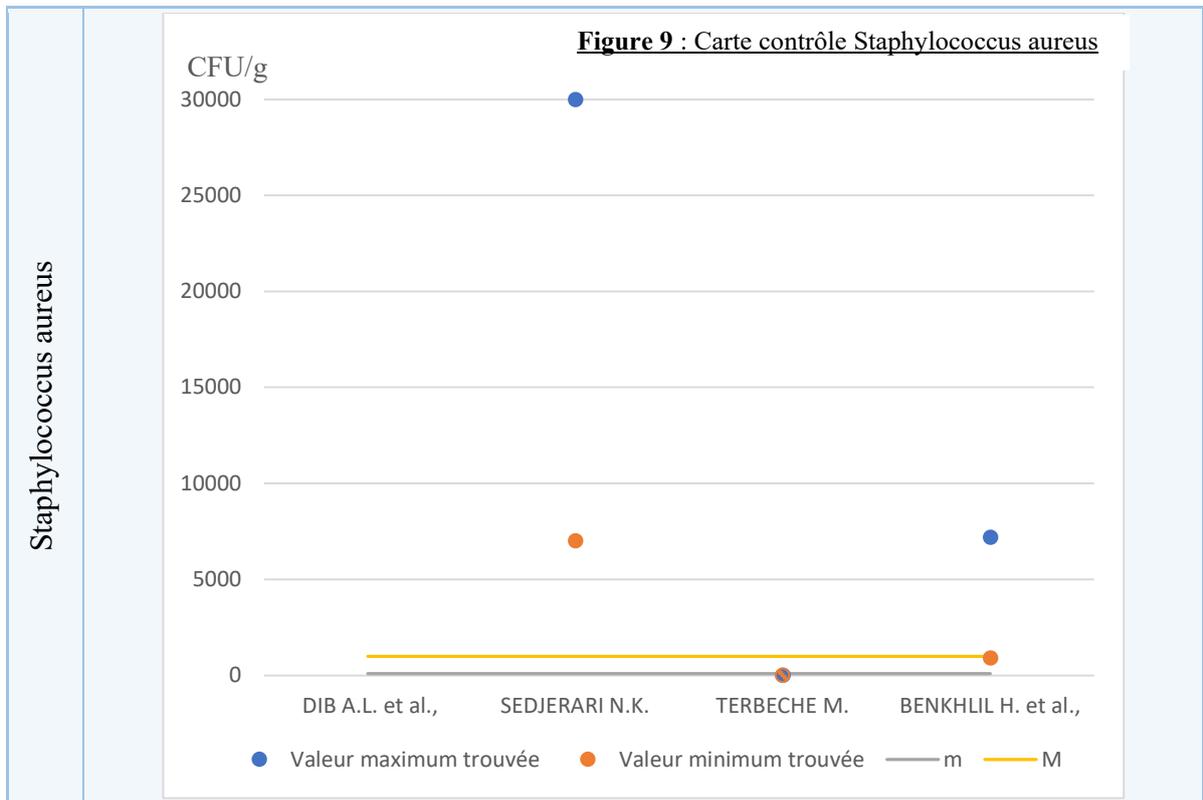


Tableau 4 : cartes de contrôles des Coliformes Totaux, Coliformes thermotolérants et Staphylococcus aureus

II. Discussion :

La crevette est connue par sa valeur, très nutritifs mais aussi peut être une source de contamination et des toxi-infections. Les résultats d'analyses de contamination de différents auteurs sont très variables, cela est lié principalement aux régions dans lesquelles les échantillons ont été collectés, leur pollution et leur contamination avant et après pêche, et surtout durant des étapes post pêche.

Les coliformes totaux sont des germes banaux et leur présence ne signifie pas obligatoirement une contamination fécale (SEDJERARI N, 2017). Ils sont présents dans l'intestin humain, mais certains sont des hôtes normaux de sol et des eaux. Les résultats nous montrent une contamination remarquable qui dépasse les 14×10^2 CFU/g à la région Oranaise. Le taux très élevé est trouvé dans la région d'Est, et dépasse de loin les limites indiquées par le journal officiel dans le décret exécutif n° 98-174 du 27 Muharram 1419, 1998.

Le taux élevé des coliformes signifie forcément une contamination par l'environnement au sens large, de ce fait le taux élevé de ces bactéries peut résulter des rejets d'eaux usées dans la mer, ou de stockage inapproprié de la crevette après la capture qui peut favoriser la multiplication de ces bactéries dans la chair de la crevette (DIB A.L. *et al.*, 2018).

Les résultats nous montrent que la qualité microbiologique des crevettes pour les coliformes thermotolérants dans les régions de Mostaganem et d'Oran n'ayant pas dépassé les 10 CFU/g, est donc 'satisfaisante' selon les critères d'acceptation de journal officiel national mais 'acceptable' selon la conformité européenne ; mais pour la région d'est, les résultats qui dépassent 10 fois le nombre acceptable atteignent jusqu'à 1778 CFU/g.

Les germes coliformes thermotolérants sont naturellement présents dans l'intestin animal et humain, leur présence dans l'eau ou dans un aliment signifie forcément une contamination fécale, de ce fait le taux élevé de ces bactéries dans les échantillons de la région Est reflète une contamination par des rejets d'eaux usées non traitées ou insuffisamment traitées dans la mer, qui proviennent des régions urbaines, des unités d'élevage, des abattoirs et des industries de transformation, ou même des unités d'élevage, d'usage des déjections animales comme des engrais dans les régions situées aux bords des rivières qui alimentent la mer (DIB A.L. *et al.*, 2018).

La qualité pour les germes aérobies, ou aussi appelés mésophiles, est aussi satisfaisante dans la région Oranaise. Cette flore est considérée comme une flore d'altération et sa présence abondante indique un processus de dégradation en cours (GUIRAUD, 1998).

On constate une absence totale de *Salmonella* dans les résultats d'analyses. Cette bactérie est connue par son pouvoir pathogène, et peut être responsable de toxi-infection. L'absence de *Salmonella* est un indicateur d'une bonne qualité sanitaire.

Plusieurs rapports présentent des informations détaillées sur le rôle des produits de la mer dans les épidémies de salmonellose humaine, car les Salmonelles se développent bien sur les fruits de mer, où elles peuvent exprimer leur virulence (**RAKESH et al., 2015**).

Les analyses de dénombrement pour les staphylococcus montrent qu'il n'y a pas de contamination dans les échantillons analysés sur la région Oranaise, alors que pour les régions de Mostaganem et d'Alger, la qualité microbiologique montrent des résultats qui dépassent les 10^3 CFU/g, avec des valeurs respectivement de 3000 CFU/g et 7190 CFU/g et qui ne sont pas satisfaisants selon les critères microbiologiques de journal officiel national n° 39 (arrêté interministériel du de 2 Muharram 1438 correspondant au 4 octobre 2016) ni selon la conformité européenne (règlement (CE) N° 2073/2005 du 15 novembre 2005).

Le Staphylococcus ne sont pas des hôtes normaux de la crevette ou des produits de la pêche, leur présence montre une contamination lors de la récolte ou d'une mauvaise hygiène corporelle du personnel (**BENKHALIL et al., 2019**). En générale la contamination par les staphylococcus aureus est postérieure à la pêche, elle se fait d'une manière directe ou indirecte, par le biais des pêcheurs et les personnes chargées de conditionnement, mais aussi les matériaux au cours des contaminations croisées (**SEDJERARI N, 2017**). Si la chaîne de froid est interrompu ou le matériel n'est pas correctement nettoyé, la contamination par les staphylococcus est inévitable (**BENKHALIL et al., 2019**).

III. Conclusion de la synthèse :

Selon les résultats, la région d'Est est la plus contaminée par les coliformes totaux et fécaux, suivie par la région d'Oran qu'elle représente en revanche, une qualité microbiologiques satisfaisante pour les staphylocoques. Les régions d'Alger et de Mostaganem respectent les critères microbiologiques cités dans le journal officiel national algérien.

Les résultats des études apportent la preuve de contamination de crevette qui est un produit de grande consommation par des bactéries entériques et pathogènes, à l'exception de *Salmonella spp.* Les sources de contamination restent non clairement identifiées, peut survenir dans les zones de pêche, au bord des navires, lors de transport, pendant la manipulation, le temps de stockage ou lors de commercialisation du produit. Ce qui exige un programme de surveillance périodique à différentes étapes pour pouvoir déterminer l'origine exacte de ces contaminants et par la suite les contrôler et prévenir leur contamination.

☞ Conclusion ☞

L'environnement marin est très sensible aux contaminations par les substances et des germes de différentes natures, ces derniers sont responsables non seulement de la perturbation des organismes marins, mais aussi des résultats des critères d'évaluations qualitatives et d'acceptation.

L'homme, rarement exposé directement aux effets de la pollution marine, il peut être victime des contaminations en étant un consommateur des produits de la pêche.

Les eaux usées, la contamination croisée et le manque d'hygiène sont les principales sources de danger liée à la sante publique. Les résultats des différentes recherches dans le domaine de contamination de produits halieutiques peuvent être considérés en tant que données supplémentaires pour bien améliorer la qualité des produits de pêche en Algérie, et améliorer les conditions d'hygiène et de manipulation pour détecter les pathologies liées au domaine et maîtriser les dangers. La maîtrise de la qualité microbiologique peut être possible par la mise en place d'une réglementation rigoureuse et adaptée pour le contrôle de produits de la pêche en évitant les risques possibles.

Ces démarches, tel que le système HACCP nous permet de valoriser les produits halieutiques et protéger la santé des consommateurs.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

☞ REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES ☞

- **ANSES France, (2019)** - « L'eau et les produits de la pêche » (Page : 5, 6, 7)
- **BENKHALIL Hiba, BETTEBGHOR Imane, (2019)** - « étude de la qualité bactériologique a staphylococcus aureus des produits de la pêche vendus dans les ports d'Alger Bouharoune et Madrague », thèse PFE, *ENSV* (Page :16, 52, 56)
- **DEWAAL Caroline Smith JD; Glassman Marcus MS, (2013)** - « Outbreak Alert! 2001-2010 » *CSPI. Center for Science In the Public Interest, 14^e Edition* (Page: 10)
- **DIB Amira Laila, Amir Agabou, Amina Chahed, Cemil Kurekci, Elena Moreno, Miguel Espigares, Elena Espigares, (2018)** - « Isolation, molecular characterization and antimicrobial resistance of enterobacteriaceae isolated from fish and seafood », *Food control* 88
- **DIB Amira Leila, (2018)** - « les produits de la pêche », *cours magistral 5e année Institut vétérinaire de Constantine* (page : 3, 4, 6)
- **DIB Amira Leila, (2014)** - « Evaluation de la contamination microbienne des produits de la mer », Thèse de doctorat, Institut des Sciences Vétérinaires (Page : 12, 15,16 ,17, 41, 42, 45, 58, 59)
- **FAO, (2020)** - « La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture », *édition 2020 version intégrale*, (Page : 8)
- **FAO, Laurent Gennari et Valerio Crespi, (2018)** - « le développement de l'aquaculture en Algérie en collaboration avec la FAO – BILAN 2008-2016 », *ISSN 2070-7045*. (Page : résumé, 1)
- **FAO, (2003)** - Fishery country profile : république Algérienne,
- **FAO, (2001)** - « Les Négociations Commerciales Multilatérales sur l'Agriculture - Manuel de Référence - III - L'Accord sur l'Application des Mesures Sanitaires et Phytosanitaires et l'Accord sur les Obstacles Techniques au Commerce », *Module n° 14 : Contrôle des produits de la pêche destinés à la consommation humaine*,
- **FURNESTIN Jean, (1961)** - article « La pêche maritime algérienne et ses possibilités (Rapport de mission) », *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes* (Page : 21)
- **GIUSEPPE Penso & JEAN Verge, (1953)** - « Les Produits de la pêche : Valeur alimentaire, inspection sanitaire, réfrigération et congélation, conserves et sous-produits, outillage industriel », *Édition française traduite par Pierre de Montera*
- **GOULDING, I.C, (2016)** - « Guide sur les Dangers de Sécurité Sanitaire des Produits de la Pêche des Caraïbes », *CRFM Publication Spéciale. No. 11. 36pp*. Traduit de l'Anglais par Y. BEYENS, 2016. Titre original: « Guide to Food Safety Hazards in Caribbean Fishery Products ». (Page: 3, 4, 5)

- **GUIRAUD Joseph Pierre, (1998)** – « Microbiologie alimentaire » *Edition Dunod*, (Page : 604)
- **HAMDI TM, (2016)** - « les produits de la pêche », *cours magistral 5^e année école nationale supérieure vétérinaire*, (page : 6, 7, 8)
- **JAFFRÈS Emmanuel, (2009)** - « Caractérisation moléculaire de l'écosystème microbien complexe de la crevette cuite et étude des flores d'altération » Thèse de doctorat, Ecole doctorale Végétal-Environnement-Nutrition-Agro-Alimentaire- Mer (Page : 16)
- **Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation Français, (2020)** - « Denrées alimentaires : critères microbiologiques d'hygiène des procédés » *site officiel* : [<http://agriculture.gouv.fr>]
- **OMS, (1973)** - « Hygiène du poisson et des fruits de mer » *Rapport d'un Comité d'experts de l'OMS en coopération avec la FAO, N° 550*. (Page : 19, 16, 33)
- **ONS, (2021)** - « les principaux indicateurs du secteur de la pêche année 2019 », *publication n°916*, (Page : 1, 3, 4, 5, 6, 8)
- **ONS, (2019)** - « DEMOGRAPHIE ALGERIENNE 2018 » *publication n°853*
- **ONS, (2018)** - « LES PRINCIPAUX INDICATEURS DU SECTEUR DE LA PECHE » *Publication n°875*, (Page : 2)
- **OULHIZ Aicha, (2018)** - « Évaluation, valorisation et utilisation des coproduits de la crevette rouge *Aristeus antennatus* (Risso, 1816) et du thon *Thunnus thynnus* (Linné, 1758) pour l'alimentation du tilapia rouge (*Oreochromis sp*) », Thèse de doctorat Université Abdelhamid Ibn Badis Faculté Des Sciences De La Nature Et De La Vie Mostaganem, (Page : 6)
- **PAYAP Masniyom, (2011)** - « Deterioration and shelf-life extension of fish and fishery products by modified atmosphere packaging », *Songklanakarin, Journal of Science Technology* (Page :181)
- **RAKESH Kumar, TIRTHA K. Datta, & KUTTANAPPILLY V. Lalitha (2015)**. « Salmonella grows vigorously on seafood and expresses its virulence and stress genes at different temperature exposure ». *BMC Microbiology*.
- **REGRAGUI Aziz, (2020)** - « la classification des organismes marins exploitables » *cours magistral filière pêche pi-pii institut supérieur des pêche maritimes agadir*, (page : 2, 20, 22, 24)
- **SEDJERARI Nawel Khaldia, (2017)** - « l'effet du sulfite de sodium sur la qualité organoleptique, microbiologique et physicochimique de la crevette rose (*Parapenaeus longirostris*) pendant la congélation » thèse master, Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, (Pages : 36, 37, 38)
- **SORO Pagadi, (2017)** - « EMPOISONNEMENT PAR LES PRODUITS DE LA PÊCHE (Physiques et parasitaires ; chimiques/ biotoxines ; microbiologiques et virales) », *Séminaire sur l'assurance qualité et sécuritaire, éléments essentiels pour la promotion de la commercialisation et de la consommation des produits de la pêche, Casablanca*

- **TERBECHE Moufida, (2006)** « Tendances de la contamination bactériologique et métallique chez la crevette rouge exploitée dans la baie d’Oran » mémoire de magister, Université d’Oran (Es-Senia) Faculté des sciences, (Pages : 25, 83, 84)
- **UMF Union du Mareyage Français, (2010)** - « Guides des bonnes pratiques d’hygiène et application de l’HACCP » élaboré avec le soutien financier du FEP (Fonds Européen pour la Pêche), *publié aux Editions des Journaux Officiels sous la référence n° 5941/2010*
- **WIEFELS Roland, (2014)** « L’industrie de la Pêche et de l’Aquaculture en Algérie », (Page : 4, 6, 7)

☞ Résumé ☞

Le présent travail réalisé, a pour objectif une évaluation de la qualité microbiologique des crevette commercialisées au niveau de littoral Algérien.

Nous avons dressé quelque généralité sur les produits halieutiques et crustacés algériens, et ensuite les dangers et la contamination liés aux produits de pêches.

Une synthèse de données a été effectuée en référant aux travaux des dernières années qui ont été réalisées sur la région d'  st, d'ouest et de centre de la côtière algérienne. On a réalisé à la fin des cartes de contrôle de la contamination bactérienne des crevetti  res.

L'ensemble des résultats obtenus dans cette étude nous a fourni des informations sur la contamination microbienne des crevettes, et sur le danger pour le consommateur. L'application des bonnes pratiques d'hygiène et de système de contrôle dans le domaine de la pêche pourrait améliorer la qualité de ces produits.

Mots-clés : Crevette. contamination. Algérie. produit halieutique. littorale algérien

☞ Abstract ☞

The present work realized, has for objective an evaluation of the microbiological quality of the shrimps marketed at the level of Algerian littoral.

We drew up some generalities on the halieutic products and Algerian shellfish, and then the dangers and the contamination related to the products of fishing.

A synthesis of data was carried out by referring to the works of the last years which were carried out on the region of east, west and center of the Algerian coast. At the end, control maps of the bacterial contamination of shrimp farms were made.

All the results obtained in this study provided us with information on the microbial contamination of shrimps, and on the danger for the consumer. The application of the good practices of hygiene and control system in the field of fishing could improve the quality of these products.

Keywords: Shrimp, contamination, Algeria, fishery product, coastal Algerian

☞ الملخص ☞

يهدف العمل الجاري   لى تقييم الجودة الميكروبيولوجية للجمبري الذي يتم تسويقه على مستوى الساحل الجزائري.

لقد وضعنا بعض المعلومات العامة عن المنتجات السمكية الجزائرية والقشريات، ثم دراسة حول الأخطار والتلوث المرتبط بالمنتجات السمكية.

تم تجميع البيانات من خلال الأعمال السابقة للباحثين والتي تم تنفيذها في السنوات الأخيرة في المنطقة الشرقية والغربية والوسطى للساحل الجزائري. في نهاية جدول الفحص تم عمل مخططات وبطاقات تحكم حول التلوث الجرثومي لمنتج الجمبري.

زودتنا جميع النتائج التي تم الحصول عليها في هذه الدراسة بمعلومات عن التلوث البكتيري للجمبري والمنتجات السمكية، وعن أخطارها على المستهلك. يمكن أن يؤدي تطبيق ممارسات النظافة الجيدة وأنظمة التحكم في قطاع صيد الأسماك إلى تحسين جودة هذه المنتجات.

الكلمات المفتاحية: جمبري، تلوث، الجزائر، منتج سمكي، الساحل الجزائري