



Institut des
Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

**La prévalence de contamination microbiologique des produits de la
mer par les *Vibrio spp***

Présenté par

BENTOUATI Yasmine

Devant le jury :

Président(e) :	RAZALI Kahina	MAB	ISV BLIDA
Examineur :	MOKRANI Djamel	MAA	ISV BLIDA
Promotrice :	Arab Sonia	MAB	ISV BLIDA

Année : 2017/2018

Remerciements

Je tiens d'abord à remercier « ALLAH » le tout puissant de m'avoir accordé la santé, le courage, la patience et la volonté d'arriver au terme de ce travail ;

Mes vifs remerciements et ma très grande reconnaissance s'adressent tout particulièrement à :

Ma promotrice Mme ARAB Sonia pour sa disponibilité, ses orientations, ses encouragements, ses critiques constructives et ses conseils judicieux qu'elle n'a cessé de me prodiguer pour diriger avec succès ce présent travail ;

Mr TEFAHI DJAMEL du laboratoire d'hygiène régional de Blida, si généreux et si aimables pour son aide et son soutien précieux, pour avoir mis à ma disposition tous les équipements adéquats en laboratoire, sans qui ce travail n'aurait jamais été possible ;

Et

Mr Boulaaras Habib de l'institut Pasteur, pour son aide précieuse, ses conseils judicieux, ses encouragements et son soutien moral et surtout pour m'avoir fourni les milieux de cultures introuvables ;

Mr Mezouer directeur des études à l'école nationale des sciences de la mer de Dely Brahim, pour son aide précieuse, sa compassion,

Je remercie tout le personnel du département des sciences vétérinaires en particulier les enseignants pour leur remarquable contribution à notre formation depuis notre première année ;

En fin, je voudrais exprimer mes remerciements les plus profonds et toute notre reconnaissance la plus sincère à toutes les personnes ayant à des titres divers contribué de près ou de loin à l'achèvement de ce mémoire.

MERCI INFINIMENT !

DEDICACE

Je dédie ce travail à :

*Ma chère maman qui m'a appris à être la meilleure dans tous les domaines, quelques soient les circonstances; chers papa, frères et sœurs : Samia, Imene et Rachid ; mes très chères tantes pour leurs encouragements incessants, leur confiance et leur patience, lors des moments les plus difficiles, je leur exprime ma sincère gratitude ; A ma chère grand-mère maternelle qui nous a quittés en cette année, que dieu l'accueille dans son vaste paradis, où nous y la rejoindrons
Inch ALLAH*

Ainsi

Mes chers amis : Mehdi Zemmour, B.Lynda, B.Lila, B.Hiba, Mirou, et Yazid

Résumé

L'ingestion de produits de pêche représentent un risque majeur de toxi-infections alimentaires et de maladies liées aux espèces de *Vibrio* pour le consommateur, dont les répercussions peuvent parfois devenir graves voire mortelles.

L'incidence réelle des maladies provoquées par la consommation des produits de la mer est inconnue en Algérie. Ainsi l'absence de système de surveillance et de contrôle peut favoriser l'apparition de nombreuses pathologies chez l'homme, engendrant un réel problème de santé publique. Ces différents aspects ont suscité l'intérêt de réaliser cette étude en vue d'évaluer l'incidence de la contamination des poissons d'eau de mer et d'eau douce par *Vibrio spp.*

Au total 20 échantillons (16 poissons d'eau de mer et 4 poissons d'eau douce) ont été prélevés pour faire des analyses microbiologiques. Les résultats obtenus ne montrent aucune contamination par les *Vibrio*.

Nous avons pu isoler des bactéries autres que *Vibrio spp* sur TCBS telles que : *Proteus vulgaris*, *Aeromonas hydrophila*, *Citrobacter braakii*, *Pseudomonas aerogenosa*, *Citrobacter frundii*, *Pseudomonas fluorescens/putida*, *Proteus mirabilis*, *Pasteurella pneumotropica*, *Pasteurella multocida 2*, *Burkholderia capacia*, *Escherichia coli*, *Myroides chryseobacte*, *Enterobacter asburiae*.

En effet, la diversité de ces espèces bactériennes démontre l'importance de ce genre d'études dans les milieux aquacoles aussi bien marin que d'eau douce, afin d'évaluer le risque sanitaire lié à la manipulation ou à la consommation de ces produits crus ou mal cuits.

Abstract

Ingestion of fishery products represents a major risk of food-borne illness and diseases related to *Vibrio* species to the consumer, the consequences of which can sometimes become serious or even fatal.

The actual incidence of diseases caused by the consumption of sea food is unknown in Algeria. The absence of a surveillance and control system can favor the emergence of much pathology in humans, creating a real public health problem. We carried out this study in order to evaluate the incidence of contamination of seawater fish and freshwater fish by *Vibrio* spp.

A total of 20 samples (16 seawater fish and 4 freshwater fish) were collected for microbiological analysis. The results showed no contamination by *Vibrio* spp.

We could isolate bacteria other than TCBS *Vibrio* such as *Proteus vulgaris*, *Aeromonas hydrophila*, *Citrobacter braakii*, *Pseudomonas aerogenosa*, *Citrobacter freundii*, *Pseudomonas fluorescens/putida*, *Proteus mirabilis*, *Pasteurella pneumotropica*, *Pasteurella multocida* 2, *Burkholderia capacia*, *Escherichia coli*, *Myroides chryseobacte*, *Enterobacter asburiae*

In fact, the diversity of these bacterial species shows the importance of this type of study in aquaculture environments (marine and freshwater), in order to assess the health risk associated with the handling or consumption of raw or uncooked products.

ملخص

تشكل المنتجات السمكية خطرا رئيسيا للتسمم الغذائي و الأمراض التي يمكن أن تصبح عواقبها خطيرة مميتة في بعض الأحيان بالنسبة للمستهلك.

تمثل المأكولات البحرية و بيئتها خطرا كبيرا من حيث التسمم الغذائي والأمراض المتعلقة بضمة الكوليرا فتداعياتها يمكن أن تكون خطيرة وتهدد حياة المستهلك.

الأثر الفعلي منا لأمراض الناجمة عن استهلاك المأكولات البحرية غير معروف في الجزائر كما أن غياب نظام للرصد والمراقبة يمكن أن يعزز ظهور العديد من الأمراض لدى الإنسان، مما يؤدي إلى مشكلة حقيقية في الصحة العمومية. كل هذا دفعني للقيام بإجراء هذه الدراسة المتعلقة بتقييم تأثير التلوث على اسماك مياه البحر والمياه العذبة.

إجمالا، اتخذت عينة تتكون من 20 عينة (16 اسماك مياه البحر 4 اسماك المياه العذبة) لجعل التحليلات الميكروبيولوجية. النتائج المستفادة لا تظهر اي تلوث ضمة الكوليرا.

و بالتالي، فإن هذا التنوع في الأنواع البكتيرية يدل على أهمية مثل هذه الدراسات في بيئات تربية الأحياء المائية (البحرية والمياه العذبة)، لتقييم المخاطر الصحية المرتبطة بمناولة أو باستهلاك منتجاتها النيئة أو غير المطبوخة جيدا.

Sommaire

Résumé

Abstract

ملخص

Liste d'abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction.....	1
Chapitre I : Aquaculture	2
I-1 Définition.....	2
I-2 Historique.....	3
I-2-1 Historique de l'aquaculture en Algérie	3
I-3 Les Différentes formes des cultures	6
I-3-1 L'aquaculture extensive.....	6
I-3-2 L'aquaculture semi-intensive.....	6
I-3-3 L'aquaculture intensive.....	6
I-4 Sites Potentiels.....	7
I-5 Aquaculture au sud Algérien	8
I-6 L'importance du poisson dans la nutrition humaine	9
Chapitre II : La bactérie Vibrio.....	10
II-1 Historique	10
II-2 Taxonomie	12
II-3 Les caractéristiques morphologiques	13
II-4 Les Caractéristiques biologiques	13
II-5 Variétés des espèces du genre Vibrio pathogènes a l'homme	14

II-5-1 <i>Vibrio cholerae</i>	14
II-5-2 <i>Vibrioparahaemolyticus</i>	15
II-5-3 <i>Vibriovulnificus</i>	15
II-6 Ecologie et facteurs de développement	16
II-6-1 <i>Vibrio cholerae</i>	16
II-6-2 <i>Vibrioparahaemolyticus</i>	16
II-6-3 <i>Vibriovulnificus</i>	17
II-6-4 <i>Vibrio alginolyticus</i>	18
II-7 Réservoirs	18
II-7-1 L'Homme	18
II-7-2 L'environnement	18
II-7-3 Les animaux	19
II-8 Facteurs de virulence et pathogénie	20
II-8-1 <i>Vibrio cholerae</i>	20
II-8-2 <i>Vibrioparahaemolyticus</i>	20
II-8-3 <i>Vibriovulnificus</i>	21
II-8-4 <i>Vibrio alginolyticus</i>	21
II-9 Caractéristiques cliniques et la voie de contamination des vibrions	22
II-9-1 <i>Vibrio cholerae</i> 01	22
II-9-2 <i>Vibrio cholerae</i> non 01	23
II-9-3 <i>Vibrioparahaemolyticus</i>	23
II-9-4 <i>Vibriovulnificus</i>	23
II-9-5 <i>Vibrio alginolyticus</i>	24
II-10 Diagnostique des vibrios	24
II-11 Prophylaxie	25
Chapitre III : Partie expérimentale.....	26

III-1 Matériels et méthodes	26
III-1-1 Matériel biologique	26
III-1-2 Matériel de laboratoire	26
III-1-3 Site d'étude	27
III-1-3-1 Cap Djenet	27
III-1-3-2 Azeffoun	28
III-1-3-3 Parc Dounia	28
III-1-3-4 Barrage de Douera	29
III-1-4-L'Echantillonnage	30
III-1-5 Les prélèvements	31
III-1-6 Protocole d'analyse microbiologique	31
III-1-7 Protocole pour la détection de Vibriospp	31
III-2 Résultats	33
III-2-1 Caractères bactériologique et biochimiques des bactéries autres que vibrioloées sur milieu TCBS	33
III-3 Discussion	37
Conclusion	38
Recommandations	39
Références bibliographiques	40
Annexes	44

Liste des abréviations

NAG : Non Agglutinating Vibrio

NCV : Non Cholera Vibrio

NaCl : Chlorure de sodium

TCBS: Thiosulfate-Citrate-Bile Salt-sucrose agar

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

TDH: Thermostable Direct Hemolysin

TRH: TDH-Related Hemolysin

CT : Toxine cholérique

ADP : Adénosine Di-phosphate

TCP : Toxin-Coregulated Pilus

ADN : acide désoxyribonucléique

EPA : Eau Péptonée Alcaline

GNAB : Gélose Nutritive Alcaline Biliée

TSI : Triple Sugar Iron

LDC : lysine décarboxylase

ODC : ornithine décarboxylase

ADH : arginine dihydrolase

AFSSA : Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments

ENSP : Ecole Nationale de la Santé Publique

CNRVC : Centre National de Référence des Vibrions et du Choléra

ONPG : Orthonitrophényl- β -galactoside

H₂S : hydrogène sulfuré

VBNC : Viable But Non Culturable

Liste des tableaux

Tableau I-1: Tableau représentatif des différents sites potentiel (KARALI.A ; ECHIKH.F, 2005).....	7
Tableau II-1 : Les 51 espèces du genre <i>Vibrio</i> (Fournier et Quilici, 2002)	12
Tableau II-2 : Facteurs de développement de <i>Vibrio cholerae</i> (Madden J.M. et Mc Cardell B.A, 1989).....	16
Tableau II-3: Facteurs de développement de <i>Vibrio parahaemolyticus</i> (Twedt R.M, 1989).....	17
Tableau II-4 : Facteurs de développement de <i>Vibrio vulnificus</i> (Oliver J.D, 1989).....	17
Tableau II-5: Pathologies associées à différentes espèces de <i>Vibrio</i> (Pavia AT., 1989).....	22
Tableau III-1 : Résumé de la méthode d'échantillonnage.....	30
Tableau III-2 : Les caractères biochimiques sur galeries API 20 E des bactéries autres que <i>Vibrio</i> isolées sur milieu TCBS.....	33
Tableau III-3 : Les caractères biochimiques des bactéries autres que <i>Vibrio</i> sur la mini galerie des acides aminés.....	36

Liste des figures

Figure I-1: Production halieutique et aquacole mondiale; (FAO 2016).....	2
Figure I-2 : Evolution annuelle de la production aquacole en Algérie entre 2000-2009;(FAO 2010).....	5
Figure III-1: Image satellitaire montrant le positionnement de commune de Cap Djinet.....	27
Figure III-2: Image satellitaire montrant le positionnement le port d’Azeffoun.....	28
Figure III-3 : Localisation géographique de l’Oued du Parc Dounia (Eau douce).....	29
Figure III-4 : Localisation géographique du Barrage de Douera (Eau douce).....	30

INTRODUCTION

Les produits de la pêche entrent de manière significative dans la diète alimentaire et constituent, pour certains pays, la source majeure de protéines d'origine animale. Le secteur de la pêche est également une source d'emplois et d'échanges extérieurs. Malgré cette importance socio-économique, les produits de la pêche sont les vecteurs d'une multitude de maladies d'étiologie bactérienne, virale, parasitaire et toxique (Agro Vet Magazine, 1997).

Au sein des produits de la pêche, les mollusques bivalves et plus précisément les moules sont très appréciées chez les consommateurs en Algérie. Ce sont des filtreurs qui accumulent de manière biologique des micro-organismes pathogènes et des substances toxiques. Il en résulte de nombreuses toxi-infections alimentaires dues à l'ingestion de ce type d'aliments. Parmi les agents responsables de maladies et de toxi-infections alimentaires, les *Vibrio* constituent dans de nombreux pays un réel problème de santé publique en raison de la consommation accrue de produits de la mer (China, B et al ; 2003).

Malgré ces risques potentiels, la recherche et l'importance de *Vibrio* comme contaminants potentiels des produits de la mer reste inconnues en Algérie ; C'est pour répondre à cette préoccupation que nous avons entrepris cette étude qui comporte deux parties distinctes :

Une partie bibliographique qui synthétise des généralités sur l'aquaculture en Algérie et les données relatives aux espèces de *Vibrio* et une partie pratique qui a pour objectifs dans un premier temps de rechercher la présence des *Vibrio* chez les poissons d'eau de mer (Daurade) et ceux d'eau douce (Mullet, carpe, carpe commune), prélevées au niveau des régions de Cap Djinet (Oued El Sahel), Parc Dounia, Barrage de Douera; d'identifier les souches isolées et dans un deuxième temps d'identifier et de caractériser d'autres bactéries isolées sur milieu TCBS.

Chapitre I : L'aquaculture en Algérie

I.1- Définition :

L'aquaculture est définie comme l'art de multiplier et d'élever les animaux et les plantes aquatiques (BARNABE, 1991). Selon (BARNABE, 1989), le terme aquaculture recouvre toutes les activités qui ont pour objet la production, la transformation, le conditionnement et la commercialisation d'espèces aquatiques, qu'il s'agisse de plantes ou d'animaux d'eau douce, saumâtre ou salée. (BARNABE.G. L'aquaculture - volume1-2èmeédition ; Tech et Doc. Laveisres, p564, 1989).

Elle est de plus en plus vue comme une alternative à la surpêche pratiquée dans les mers et océans du globe, notamment à l'heure où la demande mondiale en poissons ne cesse d'augmenter. (Figure01) ; (SERIDI, F. L'aquaculture en Algérie: évolution, état actuel et essai d'analyse de durabilité. Mémoire de magister en écologie marine, faculté des sciences de la mer, Université d'ANNABA Badji Mokhtar, p122, 2011).

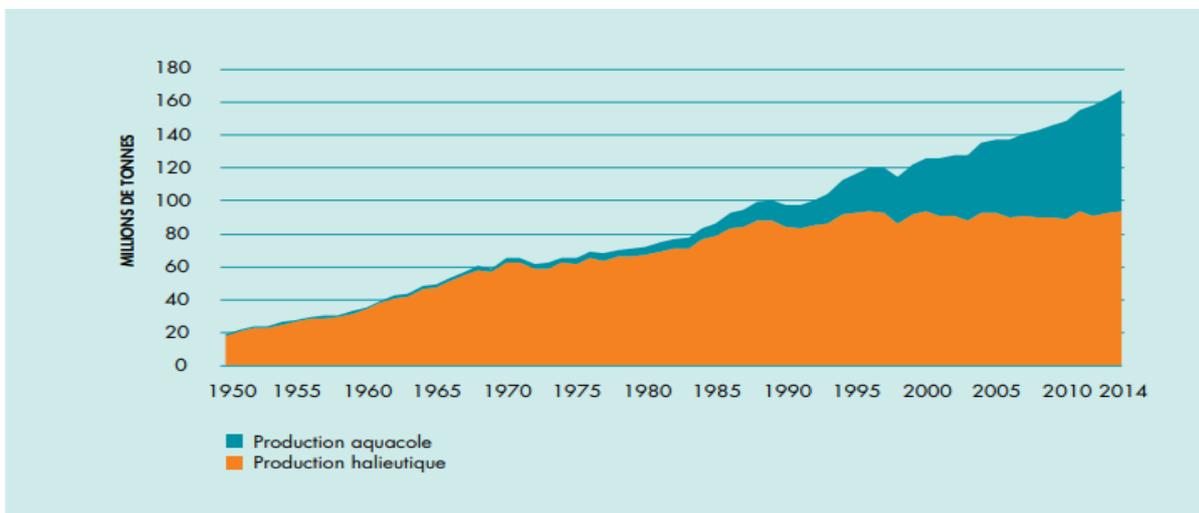


Figure I-1: Production halieutique et aquacole mondiale; (FAO 2016).

I.2.Historique :

La situation actuelle de l'aquaculture a connu un développement qui s'est étalé sur plusieurs étapes :

La première phase place la méditerranée comme un des berceaux de l'aquaculture puisque elle se situe entre 1500 années av JC et 400 années av JC. Elle concerne tout d'abord des espèces d'eau douce, capturées et maintenues en stabulation par les égyptiens sur les rives du Nil en bassin et en terre, pisciculture rudimentaire contemporain observée en Chine et en Inde. Enfin c'est au 5ème siècle av JC qu'une forme rudimentaire de conchyliculture est apparue en Grèce et en Italie. La seconde phase est celle liée au développement de la valliculture italienne concomitante à celle de la pisciculture d'eau douce en Europe centrale. Ce développement contrairement à celle observée dans le temps archéologique, est lié non seulement à une demande de produit aquatique mais aussi à la disponibilité de région défavorisée difficilement utilisable par l'agriculture. La troisième phase est celle du développement de la conchyliculture, cette activité est née ou pilotée et ressuscitée au début du 19ème siècle, non pas en méditerranée, mais sur les côtes de l'atlantique. Ce n'est que vers le milieu du 19ème siècle que cette activité s'est déplacée vers les côtes méditerranéennes, on utilise les techniques adaptées à des côtes sans marées. Les premières fermes conchyloles s'établirent tout d'abord en Corse en France à Naples et à Tarente en Italie, puis dans divers autres sites de méditerranées occidentales et centrales au cours du 20ème siècle (côte d'adriatique italienne, Croatie et Albanie ; lagunes de Tunisie, d'Algérie et du Maroc). La quatrième phase de développement est liée cette fois-ci à un investissement scientifique sans précédent, autant qu'à des mécanismes de financement externes (MAATAR.A ; BOUHAIN.Y : L'aquaculture en Algérie situation et perspectives, étude du lac EL MELLAH, Université Mentouri de Constantine; Mémoire de docteur vétérinaire p140, 2004)

I.2.1 Historique de l'aquaculture en Algérie :

Selon le biologiste français « Novella » les premiers essais furent en 1880 au niveau de l'embouchure d'Arzew. Les différentes opérations qui ont marquées l'histoire de l'aquaculture Algérienne sont:

*1921: Création de la station d'aquaculture et de pêche de Bousmail avec pour objectif : Détermination des meilleurs sites pour la conchyliculture et la pisciculture.

*1937: Création de la station d'alevinage du Grib (empoissonnement en truites arc en ciel).

* 1940: Exploitation des lacs Oubeira et El Mellah et Tonga avec culture de coquillages

*1947: Création de la station Mazafran, dans l'optique de repeuplement en poissons d'eau douce et de recherches hydro biologiques

* 1962-1980: L'après indépendance, la quasi totalité des actions ont été menées sur les lacs de l'est et sur la station de Mazafran

* 1973: Mise en valeur du lac El mellah, pour l'installation des tables conchyliques.

* 1974: Une étude de mise en valeur du lac Oubeira a conduit à un projet d'installation d'une unité de fumage d'anguilles.

* 1978: Un programme de coopération avec la Chine a été mis en place, centré sur 2 axes:

_ Initiation aux techniques de reproduction et d'alevinage pour le repeuplement

_ Tentatives d'élevage larvaire de crevettes *Penaeus Kerathurus*.

*1982 à 1990, exploitation de l'anguille aux lacs Tonga, Oubeira et Mellah par un privé, la production annuelle moyenne était de l'ordre de 80 tonnes exporté vers l'Italie

* 1983/1984: Premiers travaux de réalisation d'une écloserie de loup au lac El mellah

* 1985/1986: Des reverseurs d'eau furent peuplés ou repeuplés en poissons importés de Hongrie: carpes royales, carpes à grande bouches, carpes herbivores, carpes argentées, sandres.

* 1987: Filière sub-surface installée par l'ONDPA

* 1989: Implantation d'une écloserie type mobile à Harreza pour la reproduction de carpes (10 millions de larves), une autre écloserie de carpes à double capacité que la première a été implantée à Mazafran

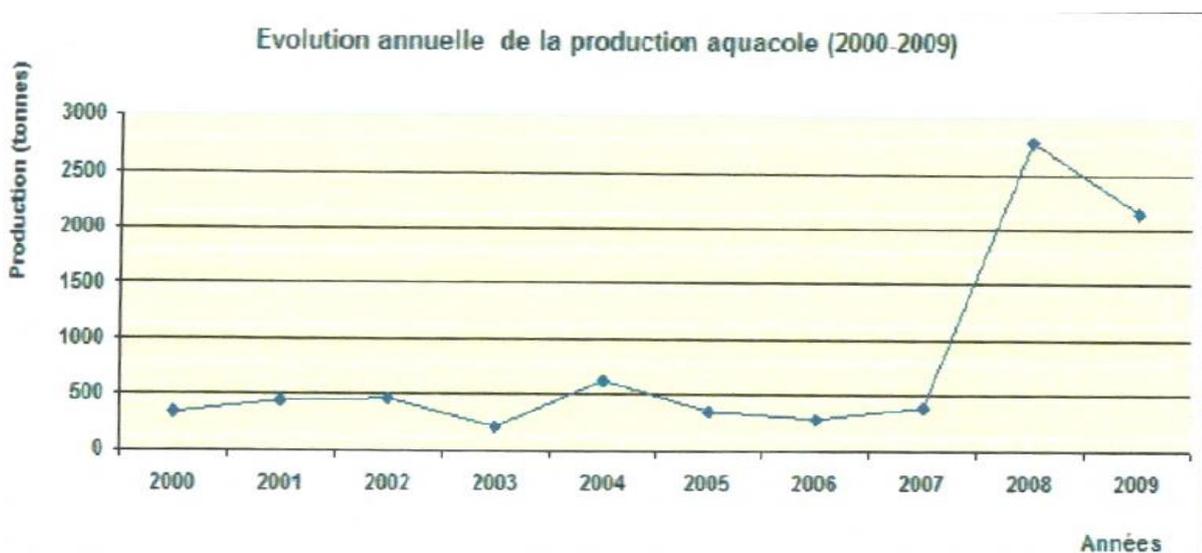
* 1991: dans le cadre de repeuplement, 6 millions d'alevins de carpes ont été lâchés dans les plans d'eau des barrages Baraka, Gargar, Meurdjet-El mel, Benaouda, Oubeira.

Durant les années de 1921 à 1993 aucune politique durable n'a permis de promouvoir le secteur de l'aquaculture.

* 1999: Inventaires des sites aquacoles à travers le pays

* 2000: Création d'un comité national autour du sujet : Aquaculture en Algérie ; ce qui a aboutit à des résultats importants du point de vue perspectives, ainsi un établissement du plan national d'aquaculture en Algérie.

* 2001: Début de la première campagne d'élevage d'alevins, ainsi qu'une exploitation plus ample de sites aquatiques à travers le territoire national (côtière, intérieure, Saharienne)



Figurel-2 : Evolution annuelle de la production aquacole en Algérie entre 2000-2009;(FAO 2010).

I.3. Les différentes formes des cultures :

Les différents systèmes de production piscicole sont généralement caractérisés par leur degré d'intensification, lui-même défini selon les pratiques d'alimentation ; l'aliment exogène représente, en effet, en général plus de 50% du coût total de production dans les systèmes intensifs. Cependant l'intensification concerne de nombreux autres facteurs de production, comme l'eau, le foncier, le capital et le travail.

En fonction de la densité de population, du niveau de productivité envisagé et de l'apport alimentaire, apparaît un critère dénommatif lié principalement à 3 types d'élevages : Extensif, Semi- intensif, et Intensif.

I.3.1. L'aquaculture extensive :

Il s'agit d'élevage pour lequel aucun apport d'aliment n'est nécessaire, le produit d'élevage se nourrit sur le milieu dans lequel il évolue. Corollaire à ce principe les productions seront limitées par les capacités naturelles du site. Une norme admise indique pour les animaux aquatiques, poissons en général, un rendement de l'ordre de 70 à 150 kg/ha/an. Dans ce type d'exploitation on utilise une grande surface d'eau, étangs, lacs pour lequel un aménagement, artificiel onéreux, ne peut être envisagé (CHALABI, 1991).

I.3.2. L'aquaculture semi – intensive :

La pratique définie par ce cadre concerne aussi bien, les élevages enrichis directement par fertilisation qui augmente la production primaire et par voie de conséquence la production secondaire, que l'apport éventuel par une alimentation exogène. Les rendements dans un tel cas sont très variables de l'ordre de la demi-tonne à 30 tonnes/ha/an (CHALABI, 1991).

I.3.3. L'aquaculture intensive :

Ce type d'élevage concerne le cas le plus élaboré et le plus évolué techniquement. La production est sous contrôle technique qu'il s'agisse des facteurs physico-chimiques, température, oxygène dissous, photopériode, ou d'élément totalement oxygéné. Les élevages concernent en général les espèces à fortes valeurs commerciales, en raison des investissements lourds nécessaires pour assurer les grandes productions (CHALABI, 1991).

I.4.Sites potentiels :

Tableau I-1: Tableau représentatif des différents sites potentiel (KARALI.A ; ECHIKH.F, 2005)

Pôles	Zone choisies	Espèces à développer	wilaya
A	Sites littoraux, lac et oueds, barrages, zones humides, retenues collinaires, chott, étangs	Algues, loup, daurade, moule, huître, anguille, mullet, carpe, truite	Guelma, Souk-Ahras, OumElBouagui, Tébessa, Khenchla, Constantine
B	Lacs naturels, oueds, barrages, retenues, chott, étangs	Carpe argentée, mullet	Msila, Bordj Bou Arreridj, Sétif, Batna, Mila, Bouira
C	Sites littoraux, eau des rejets thermoélectriques, retenues c.	Loup, dorade, moule	Ain Defla, Médéa, Djelfa, Tissemsilt, Blida
D	Sites littoraux, lacs naturels et oueds, barrage et retenues c.	Carpe argentée, carpe royale, mullet, sandre, truite, moule	Relizane, Mascara, Tiaret
E	Sites littoraux, lacs naturels et oueds, barrage et retenues c, étangs	Moule, carpe argentée, mullet	Sidi Bel Abbas, Saida, Naâma
F	Barrages, retenues c, ressources en eau des zones semi-arides, canaux d'irrigation	Tilapia, silure glane	Bechar, ElBayad, Adrar, Tindouf, Tamenraset
G	Sebkha, chott, ressources en eau des zones semi-arides, canaux d'irrigation, retenues collinaires	Artemia, algues	Biskra, ElOued, Ouargla, Laghouat, Ghardaia, Illizi

I.5. Aquaculture au sud algérien :

Le Sud algérien offre la possibilité de l'intégration de la pisciculture à l'agriculture, où les eaux souterraines pourraient contribuer à la diversification et le développement de certaines espèces des eaux chaudes.

Au cours de ce programme de développement, l'extension de l'activité aquacole couvrira les 7000 tonnes restantes, notamment, par l'exploitation :

Des zones **semi-arides** (20.000 ha) et principalement au niveau du **chott Chergui** pour initier la pisciculture de Tilapia sur une superficie de 100 ha.

Les observateurs décrivent maintenant le **Sud-ouest algérien** comme un futur eldorado. Après l'agriculture, c'est à l'aquaculture de prendre une place dans l'économie régionale. Et c'est face à une demande de plus en plus croissante en produits halieutiques que l'aquaculture est en passe de devenir un créneau privilégié à Béchar. L'installation dans cette wilaya d'une direction de la pêche et des ressources halieutiques, qui couvre aussi les wilayas de Tindouf, Adrar, El Bayadh et Tamanrasset, est destinée à favoriser l'expansion de l'aquaculture et de la pêche continentale, qui constituent un maillon important dans la sécurité alimentaire. Ce dernier est le principal objectif pour tout pays qui souhaite réduire sa dépendance de l'extérieur. Dans ce contexte, une chambre inter wilayas de la pêche et des ressources halieutiques a récemment été installée à Béchar avec, pour objectif, la vulgarisation des activités aquacoles et ses activités connexes telles que le transport, la conservation, la transformation et la commercialisation du poisson. Diverses actions de sensibilisation ont été entreprises dans plusieurs daïras et semblent susciter un réel engouement de la part des investisseurs potentiels, ce qui laisse présager un développement rapide de l'aquaculture dans la wilaya. Cette activité peut constituer une source importante de protéines et d'oligo-éléments, indispensables notamment à la croissance des enfants et à l'équilibre alimentaire des adultes. Grâce à des rendements élevés, l'aquaculture permet de valoriser et de rentabiliser les plans d'eau, les lacs et les étangs.

Même les forages saumâtres dont la teneur en sel ne permettent pas leur utilisation pour l'alimentation en eau potable ou l'agriculture, peuvent être mieux rentabilisés par l'élevage en étang artificiel de certaines espèces de poisson telles que le mullet ou le tilapia. Outre le poisson, certains sites peuvent servir à l'élevage de nombreuses espèces de crustacés tels que l'artémia salina, un minuscule arthropode, très prisé sur les marchés internationaux.

Créatrice d'emplois et de richesses, l'aquaculture peut également participer au développement économique des régions où elle est pratiquée, tout en assurant aux populations qui y vivent un apport régulier en poisson frais, dont la valeur nutritive est de loin supérieure à celle du poisson conservé par le froid soit par réfrigération ou par surgélation (KARALI.A ; ECHIKH.F, 2005).

I.6.L'importance du poisson dans la nutrition humaine :

Le poisson a une grande valeur nutritionnelle humaine et il sert aussi depuis plusieurs années à la production d'aliments concentrés. De nombreuses espèces de poissons sont riches en graisses et certaines d'entre elles sont utilisées principalement pour la fabrication d'huile; de plus, elles possèdent une teneur en protéines qui représente 25 % du poids total de l'animal (CHEBBOUT, in MAATAR, 1981) et (BOUHAINÉ, 2004).

Chapitre II : La bactérie Vibrio

II-1 Historique :

Historiquement, le rôle des vibrions en pathologie humaine a été reconnu en raison du fait que l'un d'entre eux, *Vibrio cholerae*, est à l'origine d'un des fléaux de l'Humanité depuis les temps anciens, le choléra, qui reste une maladie d'importance mondiale. Elle a été reconnue en 1817 lorsqu'elle s'est étendue depuis le subcontinent indien au Moyen-Orient et à l'est de l'Afrique jusqu'en 1823. La deuxième pandémie envahit, de 1829 à 1851, l'Asie, le Moyen-Orient, l'Europe, l'Afrique et l'Amérique du Nord. La troisième pandémie qui s'est déroulée de 1852 à 1859, outre les régions déjà touchées, atteignit aussi l'Amérique Latine. La progression plus rapide de cette troisième pandémie est liée à l'apparition de la propulsion à vapeur utilisée pour les trains et les bateaux. La quatrième pandémie, de 1863 à 1879, bénéficia de l'ouverture du canal de Suez pour faciliter sa progression. La cinquième pandémie qui se déroula de 1881 à 1896 et envahit tous les continents sauf l'Australie, fut marquée par la découverte de l'agent responsable du choléra, le vibron cholérique par Robert Koch en 1883 et 1884. La sixième pandémie envahit l'Asie, le Moyen-Orient, et l'est de l'Europe en 1899 et 1923. Elle n'atteignit pas les pays d'Europe de l'Ouest et d'Amérique qui avaient commencé à élever leur niveau d'hygiène. Nous sommes actuellement dans la huitième pandémie cholérique. *Vibrio cholerae* a été la première espèce du genre *Vibrio* à être décrite par PACINI en 1854, mais c'est Koch qui démontre en 1884 que ce germe est bien à l'origine du choléra (Fournier et Quilici, 2002).

Ce n'est qu'en 1951 qu'une nouvelle espèce de *Vibrio* pathogène pour l'Homme est identifiée. Cet organisme a été isolé des selles de patients victimes d'une intoxication alimentaire à Osaka au Japon ainsi que de l'aliment suspect : une sardine partiellement séchée appelée « Shirasu ». A l'origine, il a été placé dans le genre *Pasteurella* ; son nom actuel : *Vibrio parahaemolyticus* a été établi par (SAKAZAKI R et al, 1963).

L'espèce *Vibrio alginolyticus* a été décrite en 1968, elle est très abondante dans le milieu marin mais rarement isolée chez l'Homme.

A partir du début des années 70, des cas d'infections extra-intestinales associant des nécroses et œdèmes tissulaires, des formes septicémiques d'infection avec parfois mortalité brutale sont apparues aux Etats-Unis. L'agent isolé a été dans un premier temps confondu avec *Vibrio parahaemolyticus* ou appelé vibrion non-cholérique. Reconnu comme étant une nouvelle espèce par **MAURINC, 1976** (Reichelt J.L et all, 1976), ils ont proposé de placer cet organisme dans le Genre *Beneckeia* et de lui donner le nom d'espèce *Vulnificus* pour « blessure » en latin. En 1979, FARMER a suggéré que cette bactérie soit placée dans le genre *Vibrio*, beaucoup de microbiologistes ayant contesté cette précédente classification, et en 1980, l'organisme a pris pour nom officiel *Vibrio vulnificus*.

Plus tard, des formes moins graves de choléra associées à des vibrions très similaires à la bactérie cholérique ont été reconnues. Ces organismes ne possédant pas l'antigène O1 caractéristique de *V. cholerae* sont aujourd'hui identifiés comme *V. cholerae* non O1 ou NAG pour Non Agglutinating Vibrio ou encore NCV pour Non Cholera *Vibrio* (ICMSF, 1996).

En 1992, une nouvelle souche de choléra, incapable de provoquer l'agglutination avec l'antisérum O1, mais produisant une toxine cholérique, a été découverte au Bangladesh et en Inde et reconnue comme étant l'agent en cause dans un cas typique de choléra. Le sérotype a été décrit comme appartenant au nouveau sér o groupe O139 en 1993. Aussi distingue-t-on aujourd'hui parmi l'espèce *Vibrio cholerae*, d'une part les souches appelées « vibrions cholériques » à savoir les sérogroupes O1 et O139 responsables du choléra, et d'autre part, les souches *Vibrio cholerae* non O1 et non O139, isolées dans des cas de gastro-entérites mais aussi d'infections de tissus mous et de septicémies chez des sujets immunodéprimés (Fournier et Quilici, 2002).

D'autres espèces sont considérées comme pathogènes pour l'Homme : *V. fluvialis*, *V. furnissii*, *V. hollisae*, *V. mimicus*, *V. metschnikovii* ont été isolées de cas de gastro-entérites ; *V. carchariae*, *V. cincinnatiensis* et *V. damsela* ont été mises en cause dans des cas d'infections extra-intestinales uniquement (FAO, 2002).

II-2 Taxonomie :

Les bactéries du genre *Vibrio* font partie de la famille des Vibrionaceae, de la classe des γ -proteobactéries (Giovannoni & Rappé, 2000).

Il est impossible de présenter une classification claire des Vibrionaceae car ils subissent régulièrement des modifications importantes. Les quatre principaux genres considérés comme proches sont les genres *Vibrio*, *Photobacterium*, *Aeromonas*, *Plesiomonas* (classés depuis 1986 dans la famille des Enterobacteriaceae), ces deux derniers comptent des espèces connues pour être la cause de diarrhées et d'infections septicémiques chez l'Homme.

Le genre *Vibrio* compte aujourd'hui 51 espèces (tableau II-1), ceux qui sont pathogènes pour l'homme et d'autres qui ne sont pas, mais peuvent l'être pour les poissons (*Vibrio anguillarum*) ou les crevettes (*Vibriopenaeicida*). Seuls les vibrions cholériques sont adaptés à l'Homme. Les autres espèces sont des bactéries ayant pour habitat principal le milieu marin et plus particulièrement les eaux côtières et estuariennes, elles sont retrouvées également à la surface et dans le contenu intestinal des animaux marins (Fournier et Quilici, 2002).

Tableau II-1 : Les 51 espèces du genre *Vibrio* (Fournier et Quilici, 2002).

Espèces considérées comme pathogènes pour l'Homme	Autres espèces	
Espèces fréquemment isolées :	<i>V. aerogenes</i>	<i>V. navarrensis</i>
<i>Vibrio cholerae</i>	<i>V. aestuarianus</i>	<i>V. nereis</i>
<i>Vibrioparahaemolyticus</i>	<i>V. albensis</i>	<i>V. nigripulchritudo</i>
<i>Vibriovulnificus</i>	<i>V. anguillarum</i>	<i>V. ordalii</i>
<i>Vibrio alginolyticus</i>	<i>V. campbellii</i>	<i>V. orientalis</i>
Espèces rarement isolées :	<i>V. costicola</i>	<i>V. pectenocida</i>
<i>Vibrio fluvialis</i>	<i>V. cyclitrophicus</i>	<i>V. pelagius</i>
<i>Vibrio hollisae</i>	<i>V. diabolicus</i>	<i>V. penaeocida</i>
<i>Vibrio mimicus</i>	<i>V. diazotrophicus</i>	<i>V. proteolyticus</i>
	<i>V. fischeri</i>	<i>V. rumoiensis</i>

Espèces	dont	<i>V. gazogenes</i>	<i>V. salmonicida</i>
lapathogénicité est		<i>V. halioticoli</i>	<i>V. scophthalmi</i>
douteuse :		<i>V. harveyi</i>	<i>V. splendidus</i>
<i>Vibriocarchariae</i>		<i>V. ichthyenteri</i>	<i>V. succinogenes</i>
<i>Vibriocincinnatiensis</i>		<i>V. iliopiscarius</i>	<i>V. tapetis</i>
<i>Vibriodamselae</i>		<i>V. logei</i>	<i>V. trachuri</i>
<i>Vibriofurnissii</i>		<i>V. marinus</i>	<i>V. tubiashii</i>
<i>Vibriometschnikovii</i>		<i>V. mediterranei</i>	<i>V. viscosus</i>
		<i>V. mytili</i>	<i>V. wodanis</i>
		<i>V. natriegens</i>	

II-3 Les caractéristiques morphologiques :

Les *Vibrio* sont des bacilles à Gram négatif, droits ou incurvés, d'un diamètre compris entre 0,5 et 0,8 µm et d'une longueur comprise entre 1,4 et 2,6 µm. Ils présentent habituellement une mobilité polaire due à un seul flagelle, mais certaines souches possèdent plusieurs flagelles latéraux lorsqu'elles poussent sur un milieu solide en particulier pour l'espèce *Vibrio parahaemolyticus* ; *Vibrio cholerae* présente un flagelle « engagé » dans la paroi caractéristique (Twedt R.M, 1989).

II-4 Les Caractéristiques biologiques :

Le genre *Vibrio* est un genre typiquement aquatique et principalement marin ; Les membres de ce genre sont anaérobies facultatifs, chimio-organotrophes et peuvent utiliser le métabolisme respiratoire ou fermentatif. Ils produisent une oxydase (excepté *V. metschnikovi* et *V. gazogènes*) et une catalase, ils fermentent le glucose sans production de gaz, sauf *V. fluvialis* (Holt et al, 1994).

Les solutions ioniques stimulent la croissance de toutes les espèces et sont absolument indispensables pour la plupart des espèces. Ainsi les dix espèces de *Vibrio* connues pour causer des gastro-entérites peuvent être classées en cinq sous-groupes sur la base de sept tests et l'absence de croissance dans un milieu contenant 0% de NaCl permet de différencier les huit espèces halophiles du groupe comprenant *Vibrio cholerae* et *Vibrio mimicus* (Holt et al, 1994).

Les vibrios sont généralement cultivables sur milieu "marine agar" ou sur milieu TCBS (Thiosulfate-Citrate-Bile Salt-sucrose agar), sont fréquemment oxydase positifs et les températures optimales de croissance des *Vibrio* se situent entre 15°C et 30°C (Anonyme 11, 29/10/2014).

II-5 Variétés des espèces du genre *Vibrio* pathogènes a l'homme :

II-5-1 *Vibrio cholerae* :

Des différences de composition des glucides présents dans l'antigène somatique thermorésistant de surface (antigène O) sont à la base de la classification sérologique de *Vibrio cholerae*.

V. cholerae appartenant aux sérogroupes O1 et O139 sont les deux seuls considérés comme étant les agents du choléra d'après la définition donnée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Ces sérogroupes sont détectés grâce à des antisérums O1 et O139. La prévalence de ces sérogroupes dans les environnements aquatiques semble inférieure à celle des autres sérogroupes de *V. cholerae*. Le nombre de sérogroupes O recensés continue d'augmenter et actuellement plus de 206 sérogroupes O sont reconnus (Shimada T et al, 1994).

Depuis la reconnaissance du séro groupe O139, la désignation *Vibrio cholerae* non-O1 et non-O139 a été utilisée pour inclure tous les autres sérogroupes de *V. cholerae* exceptés O1 et O139. Ces souches non-O1 et non-O139 sont occasionnellement isolées de cas de diarrhée bénigne et d'infections extra-intestinales (Rudra S et al, 1996).

Parmi l'espèce *V. cholerae* O1, deux biovars sont distingués : « classique » et « El Tor », ce dernier étant capable de provoquer l'hémolyse d'érythrocytes de mouton. L'étude de la génétique du lipopolysaccharide de *Vibrio cholerae* O1, qui est le support moléculaire du sérotype, a montré qu'une souche pouvait passer facilement d'un sérotype à l'autre et donc qu'un changement de sérotype au cours d'une épidémie ne signifiait pas obligatoirement l'arrivée d'une nouvelle souche (Rudra S et al, 1996).

II-5-2 *Vibrio parahaemolyticus* :

En 1965, une remarque importante concernant la distinction des souches pathogènes de *Vibrio parahaemolyticus* a été faite. En effet, il a été observé que les isolats provenant des cas cliniques de gastro-entérites étaient hémolytiques (hémolyse de type β) sur un milieu spécial contenant des érythrocytes humains (gélose Wagatsuma), tandis que ceux provenant de l'eau de mer et des poissons ne l'étaient pas. L'hémolysine extracellulaire thermostable (TDH) responsable de cette différence est désignée comme « phénomène Kanagawa » afin de le distinguer des autres phénomènes hémolytiques présents chez les espèces du genre *Vibrio*. Plusieurs études ont montré que 96 % des souches isolées chez les patients atteints de diarrhée sont positives au test Kanagawa, tandis que seulement 1% environ des souches issues des produits et de l'eau de mer sont positives (Twedt R.M, 1989).

GHOSH A.R. et SEHGAL S.C, 1998 ont complété une étude réalisée par HONDA T et al, 1988 qui avait mis en évidence une autre hémolysine thermostable, appelée TDH-apparentée (TRH) décrite pour des souches de *Vibrio parahaemolyticus* négatives au phénomène Kanagawa. Elle est connue pour jouer un rôle important dans l'origine des diarrhées. Les gènes TDH et TRH de ces deux hémolysines sont aujourd'hui connus et considérés comme d'importants gènes de virulence (HONDA T et al, 1988).

II-5-3 *Vibrio vulnificus*

Concernant *Vibrio vulnificus*, trois bio-groupes sont distingués. Le biotype 1 a été décrit à l'origine comme étant un *Vibrio* « lactose-positif » ; Une étude récente a mis en évidence qu'environ 85% des souches cliniques associées à des cas de maladies humaines étaient « lactose-positives » (Oliver J.D., Kaper J.B 1997).

Les souches appartenant au biotype 2 ont été impliquées en tant que pathogène opportuniste de façon sporadique dans des cas d'infections humaines (Oliver J.D., Kaper J.B 1997).

En 1996, des cas d'infections chez l'Homme ont été attribués à de nouvelles souches de *Vibrio vulnificus*, regroupées au sein d'un nouveau biotype (biotype 3)(Oliver J.D., Kaper J.B 1997).

Huit autres espèces de vibrions ont été isolées de cas cliniques humains. 11 s'agit de *Vibrio alginolyticus*, *Vibrio cincinnatiensis*, *Vibrio damsela*, *Vibrio fluvialis*, *Vibrio jūrnissii*, *Vibrio hollisae*,

Vibrio mimicus et *Vibrio melschnikovii*. Toutefois, leur implication dans les différentes pathologies observées apparaît beaucoup moins claire, et le nombre établi de cas cliniques en relation à ces vibrions reste limité (Janda, J.M, et al, 1988), (Tantillo, et al, 2004).

II-6 Ecologie et facteurs de développement :

II-6-1 *Vibrio cholerae* :

La température minimale de croissance des *Vibrio cholerae* a été estimée à 10°C, la température maximale à 43°C, le développement de *Vibrio cholerae* est optimal à 37°C ; il survit bien à de faibles températures dans une variété d'aliments (ICMSF, 1996).

Vibrio cholerae est sensible à l'acidité : sa survie dans un aliment dont le pH est inférieur à 4,5 est généralement inférieure à 12 heures à 25-30°C ; ils sont sensibles à la sécheresse (a_w minimale =0,970). (ICMSF, 1996).

Tableau II-2 : Facteurs de développement de *Vibrio cholerae* (Madden J.M. et Mc Cardell B.A, 1989).

	Optimum	Extrêmes
Température (°C)	37	10-43
PH	7,6	5,0-9,6
Activité de l'eau a_w	0,984	0,970-0,998
Atmosphère	Aérobie	Aéro-anaérobie
NaCl p.100)	0,5	0,1-4,0
Sensibilité à la chaleur	D _{60°C} 2,65min	>48°C
Sensibilité à l'ionisation	0,5 KGy	>0,1kGy

II-6-2 *Vibrio parahaemolyticus* :

Vibrio parahaemolyticus peut se multiplier sur une large gamme de températures, la température optimale est de 37°C. La température minimale est de 5°C mais elle peut être modifiée selon les valeurs du pH et la concentration en NaCl (Fournier et Quilici, 2002). Il est assez sensible au froid : le taux de mortalité est maximal entre 0 et 5°C. Le micro-organisme est modérément sensible à la congélation et peut ainsi persister dans des produits de la mer congelés pendant de longues périodes (ICMSF, 1996).

Vibrio parahaemolyticus est capable de croître sur une large gamme de pH (4,8 à 11), le pH optimal étant situé entre 7,5 et 8,5 (Twedt R.M, 1989).

Tableau II-3: Facteurs de développement de *Vibrio parahaemolyticus* (Twedt R.M, 1989)

	Optimum	Extrêmes
Température (°C)	37	5-43
pH	7,8-8,6	4,8-11
a _w	0,981	0,940-0,996
Atmosphère	Aérobie	Aéro-anaérobie
NaCl (p.100)	3	0,5-10

II-6-3 *Vibrio vulnificus* :

La température optimale de croissance de *Vibrio vulnificus* est également de 37°C mais il se développe bien à 30°C et 35°C également (Bang W., Drake M.A., 2002) , cet organisme est sensible aux basses températures et à la chaleur. (BRYAN P.J et al, 1999) ont montré que *V. vulnificus* est plus résistant à une congélation à -78°C s'il a subi auparavant une adaptation à 15°C avant d'être conservé à 6°C. La mort cellulaire ou la perte de cultivabilité de *V. vulnificus* à 5°C a été étudiée pour des cellules stressées par le froid auparavant et non stressées (Bang W., Drake M.A., 2002).

Vibrio vulnificus est halophile obligatoire, la concentration optimale en NaCl se situe entre 1 et 3 p.100 (a_w de 0,980) ; il ne peut croître pour une concentration inférieure à 0,1% ou supérieure à 5% (Oliver J.D, 1989).

Tableau II-4 : Facteurs de développement de *Vibrio vulnificus* (Oliver J.D, 1989) :

	Optimum	Extrêmes
Température (°C)	37	13-43
PH	7,8	5-10
Aw	0,98	0,96-0,997
Atmosphère	Aérobie	Facultatif
NaCl (p.100)	2,5	0,5-5,0

II-6-4 *Vibrio alginolyticus* :

Vibrio alginolyticus de ce groupe est le plus halophile tout comme il est capable de croître dans des concentrations de 3, 6, 8 et jusqu'à 10% de NaCl. Sont fréquemment isolés dans les eaux côtières tempérées et tropicales, en particulier lorsque la température de l'eau est supérieure à 17 ° C. Le réservoir de cet organisme est constitué d'eau (principalement sel) et des fruits de mer ou contaminés par l'eau de mer (Zanetti, S., 2000).

II-7 Réservoirs :

II-7-1 L'Homme :

Vibrio cholerae est sans doute, depuis son origine, un habitant des eaux douces et saumâtres. Grâce à l'acquisition des gènes de la toxine cholérique et d'autres facteurs de pathogénicité, des isolats appartenant au sérotype O1 de cette espèce ont pu coloniser l'intestin humain. L'Homme colonisé sert donc à la fois de milieu de culture et de moyen de transport pour le *Vibrio cholerae*, permettant ainsi à ce dernier de disséminer dans le monde entier, même dans les régions où il n'existe vraisemblablement pas de réservoir environnemental (Fournier et Quilici, 2002).

Au Japon, où la plupart des cas d'intoxications à *Vibrio parahaemolyticus* a lieu entre juin et octobre, la bactérie peut être isolée des selles d'individus asymptomatiques (0,3% des individus en été et 2,5% des cuisiniers japonais ou « Sushi cooks »). La durée de ce portage n'est jamais longue, l'organisme persiste de 3 à 7 jours dans les selles de sujets sains et de 10 à 16 jours chez les individus ayant souffert de gastro-entérite (Twedt R.M., 1989). Concernant *Vibrio vulnificus*, l'homme n'est pas porteur sain de la bactérie, elle n'est d'ailleurs que très rarement isolée des selles des patients et le plus souvent, elle est détectée dans le sang (Twedt R.M., 1989).

II-7-2 L'environnement :

Dans les années 70, *Vibrio cholerae* était considéré comme un organisme dont l'habitat normal était l'intestin des humains et qu'il était incapable de survivre plus de quelques jours dans le milieu extérieur. Aujourd'hui, il est établi que *Vibrio cholerae* est souvent trouvé dans l'environnement aquatique de plusieurs régions du monde (marin, côtier et estuarien) mais aussi de l'eau douce dans les estuaires où cet organisme peut être introduit notamment par

contamination fécale. Il fait partie de la flore normale des eaux saumâtres et des estuaires (OMS ,2000).

Etant donnée la nature halophile de *Vibrio parahaemolyticus*, il n'est pas étonnant que cet organisme soit rencontré dans les environnements marins du monde entier et plus particulièrement dans les eaux présentant une salinité intermédiaire entre l'eau douce et l'eau de mer (Dumontet S, 1996).

Tandis que l'isolement de *Vibrio vulnificus* dans l'environnement aquatique est plus problématique.il est présent dans tous les estuaires et les milieux marins. Cette bactérie a été isolée dans l'eau de mer, les sédiments, le sable, le plancton, les poissons et coquillages de régions tempérées et tropicales à travers le monde (Oliver J.D., 1989).

Vibrio alginolyticus est l'espèce la plus fréquemment isolée des écosystèmes marins tempérés ou tropicaux (Hervio-Heath D., 2002).

II-7-3 Les animaux :

Les espèces du genre *Vibrio* sont très courantes à la surface et dans le contenu intestinal des animaux marins (Holt J.G., al, 1994).

Vibrio cholerae et *Vibrio parahaemolyticus* sont souvent associés aux organismes présentant un exosquelette constitué de chitine tels que les crevettes, les crabes. *Vibrio parahaemolyticus* est a très fréquemment isolé des mollusques marins et de poissons. Les niveaux de prévalence naturelle dans les poissons et fruits de mer est généralement faible (en dessous de 10³ par gramme) excepté dans les eaux habituellement chaudes dans lesquelles la densité de cette bactérie peut alors atteindre 10⁶ par gramme (ICMSF, 1996).

La prévalence de *Vibrio parahaemolyticus* dans différentes sortes de poissons et coquillages a été étudiée et il s'avère que les coquillages sont davantage contaminés que les poissons, et les poissons ayant des écailles le sont plus que ceux n'en ayant pas (FAO/WHO, 2002).

Vibrio vulnificus est surtout isolé dans les huîtres dont le mode de nutrition par filtration contribue à concentrer la bactérie mais la bactérie a également été isolée de crabes, palourdes, poissons et plancton (Oliver J.D., Kaper J.B., 1997). Alors que *Vibrio alginolyticus* était la plus souvent présente dans les sédiments et les crevettes (Bhaskar N., 1998).

II-8 Facteurs de virulence et pathogénie :

II-8-1 *Vibrio cholerae* :

Les vibrions cholériques produisent, comme principaux facteurs de pathogénicité, la toxine cholérique (CT) et le facteur d'adhésion TCP (Toxin-Coregulated Pilus) (Levine M.M., et al, 1981).

La toxine CT est composée de deux sous-unités, A ou H, 28 KD a et de cinq sous-unités L ou B, 8 KDa. La sous-unité A1 est une pro-enzyme avec une activité ADP ribosylase mono (ADP-ribose) transferase. L'exotoxine se fixe par ses sous-unités L aux gangliosides GM1 de la membrane des entérocytes. Le fragment A1, libéré dans le cytoplasme actif l'adénylcyclase des entérocytes en bloquant la sous-unité des protéines Gs et la production d'AMP cyclique intracellulaire. Ce qui provoque l'excrétion anormale d'électrolytes (sodium) et une fuite hydrique vers la cavité intestinale (Anonyme 12, 20/10/2014).

Le TCP est un facteur de virulence clé dans le processus infectieux de *V. cholerae*. Le TCP est un pilus de type IV, indispensable à la colonisation du tractus intestinal de l'homme (Aonyme 12, 20/10/2014).

LEVINE et al, (1983) ont démontré que l'administration orale de 5µg de la toxine peut causer une diarrhée chez des volontaires humains (Madden J.M. et Mc Cardell B.A., 1989).

II-8-2 *Vibrio parahaemolyticus*:

Depuis les années 50, le lien a été établi entre la virulence pour l'Homme d'un isolat de *Vibrio parahaemolyticus* et sa capacité à produire une hémolyse sur gélose au sang (phénomène de Kanagawa). Depuis 1981, il a été établi un lien entre les souches Kanagawa-positives et la production d'une hémolysine TDH pour Thermostable Direct Hemolysin. À partir du milieu des années 1980, des souches Kanagawa-négatives ont été isolées de cas de gastro-entérites. En 1988, Honda et al montrent qu'une souche Kanagawa-négative synthétise une toxine apparentée à la toxine TDH, la TRH pour Tdh-Related Hemolysin. Il a été confirmé que le pouvoir pathogène de cette bactérie est lié à la présence des deux hémolysines, la TDH et la TRH, produites dans le tube digestif. Elles ont des activités lytiques, cytotoxiques et entérotoxiques proches. Ces facteurs de pathogénicité sont rarement mis en évidence chez les souches isolées de l'environnement marin ou des produits de la mer (moins de 5%) des isolats, environ 1% le plus souvent), alors qu'elles

sont majoritairement isolées des selles de patients atteints de gastro-entérites (jusqu'à 95 %) (M. P. Malle, 2009)

II-8-3 *Vibrio vulnificus* :

En 1981, Kreger et Lockwood ont été les premiers à décrire la production d'une toxine extracellulaire et thermolabile par *Vibrio vulnificus* (Oliver J.D., Kaper J.B., 1997). Elle possède une activité cytolytique sur des érythrocytes de mammifères, une activité cytotoxique sur des cellules d'ovaires de Hamster chinois et elle est létale pour la souris. Cette hémolysine est produite par toutes les souches de *V. vulnificus*, qu'elles soient d'origine humaine, alimentaire ou environnementale, ce qui constitue une différence avec *vibrio parahaemolyticus*. D'autres substances produites par *V. vulnificus* et pouvant jouer un rôle dans la virulence de cette bactérie incluent des protéases, des élastases, collagénases, ADNases, lipase... Toutes possèdent une activité hémagglutinante et peuvent adhérer aux cellules épithélio-buccales humaines (Oliver J.D., 1989).

La virulence de *V. vulnificus* a été associée aussi à sa résistance à la phagocytose. Celle-ci a été attribuée à la possession d'un composant de surface antiphagocytaire qui a été identifié comme un acide polysaccharidique formant une capsule (Oliver J.D., 1989).

II-8-4 *Vibrio alginolyticus* :

Les facteurs de virulence tels que des protéases, une collagénase et des protéines de la membrane externe responsable de l'adhésion de *Vibrio alginolyticus* aux cellules contribuent à sa pathogénicité (Quian R, et al, 2008). (GONZALEZ-ESCALONA N et al, 2006) ont isolé des huîtres, une souche de *Vibrio alginolyticus* porteuse d'un gène TRH codant pour une hémolysine présentant 98% d'homologie avec le gène TRH de *Vibrio parahaemolyticus*.

Vibrio alginolyticus serait un réservoir de gènes de virulence dans l'environnement aquatique pour d'autres espèces de *Vibrio*, particulièrement *V. cholerae* et *V. parahaemolyticus* (Xie Z.Y., 2005).

II-9 Caractéristiques cliniques et la voie de contamination des vibrions :

Le tableau II-5 synthétise les syndromes cliniques associés aux espèces de vibrions les plus souvent rencontrées en pathologie humaine.

Tableau II-5: Pathologies associées à différentes espèces de *Vibrio* (Pavia AT., 1989).

Espèces	Syndromes cliniques				
	Gastro-entérite	Infection de blessure	Infection de l'oreille	Septicémie primaire	Septicémie secondaire
<i>V. cholerae O1</i>	+++	+			
<i>V. cholerae non O1</i>	+++	++	+	+	+
<i>V. mimicus</i>	++		+		
<i>V. fluvialis</i>	++				
<i>V. parahaemolyticus</i>	+++	+	+		+
<i>V. alginolyticus</i>	(+)	++	++	+	
<i>V. hollisae</i>	++			+	
<i>V. vulnificus</i>	+	++		++	++
<i>V. furnissi</i>	(+)				
<i>V. damsela</i>		++			
<i>V. metschnikovii</i>	(+)			(+)	
<i>V. carchariae</i>		+			

(+++ : Fréquemment rapportées ; ++ occasionnelles ; + rares ; (+) association peu claire)

II-9-1 *Vibrio cholerae O1* :

C'est l'agent étiologique du choléra. Il est caractérisé par une toxi-infection brutale avec diarrhées profuses accompagnées de vomissements qui entraînent une déshydratation importante. Les selles sont riziformes. La maladie présente tous les degrés de gravité de la forme sérieuse qui conduit à la mort du malade jusqu'à la simple diarrhée ou la forme asymptomatique chez les porteurs sains. Le taux de mortalité peut atteindre 9% en Afrique (West P.A., 1989).

Dans les pays où l'hygiène est réduite, le principal facteur de transmission du choléra est l'eau et le contact de personne à personne. Les cas sporadiques observés dans les pays développés sont majoritairement des cas importés. Cependant, l'apparition de foyers épidémiques dans ces pays, sans relation avec un voyage en zone d'endémie, suggère la présence de l'espèce dans des réservoirs estuariens ou marins (West P.A., 1989). Depuis les années 60, les produits marins ont été largement associés à ces épidémies (De Paola, A., 1981).

II-9-2 *Vibrio cholerae* Non 01 :

Il est responsable de gastro-entérites. Les symptômes les plus fréquents sont des diarrhées, parfois sanglantes, accompagnées occasionnellement de vomissements et de crampes abdominales. La durée des symptômes est de un à deux jours. Des cas d'otites ou d'infections de blessures sont également signalés. Des septicémies ont été observées mais surtout chez des individus immunodéprimés, atteints de cirrhoses par exemple.

Les facteurs de risque sont principalement l'exposition au milieu marin ou la consommation de produits de la mer (DePaola, A., 1981).

II-9-3 *Vibrio parahaemolyticus* :

Il provoque des gastro-entérites, caractérisées par des diarrhées, des douleurs abdominales, des nausées, des vomissements, des maux de tête et une fièvre modérée. Les symptômes persistent de trois à quatre jours. Ce vibron peut être également responsable d'infections cutanées et de septicémies.

Le vecteur des infections à *Vibrio parahaemolyticus* est alimentaire, principalement dû aux produits de la mer (Wong H. C., al, 2000).

II-9-4 *Vibrio vulnificus* :

Trois types de symptômes cliniques peuvent être associés à cette espèce de vibrions (Lee C. C., 1997)

- Des septicémies primaires, presque exclusivement enregistrées chez les immunodéprimés. La pathologie commence brutalement par des fièvres et des frissons. Des lésions typiques de la peau se développent, alors, chez les 3/4 des patients. Elles apparaissent 24 heures après le début de l'infection. La durée d'incubation (valeur médiane) est de 16 h.
- Des infections de blessures qui peuvent être bénignes et limitées comme progressant rapidement et développant des formes nécrotiques voire gangreneuses. Ces infections interviennent à la fois chez les immunodéprimés et chez ceux qui ne le sont pas.
- Des gastro-entérites considérées comme rares, et de ce fait probablement sous-répertoriées. Elles ne sont jamais associées à des mortalités. Il s'agit de diarrhées aqueuses

et sanglantes, accompagnées de vomissement et de crampes abdominales ; les symptômes peuvent persister plus d'une semaine.

La consommation des produits de la mer (huîtres, crabes, anguilles) est la source de contamination la plus courante. Les personnes à risque sont celles souffrant de désordres hépatiques (alcoolisme ou surcharge en fer), le taux de mortalité peut atteindre 24 %. Ces infections sont observées en été et au début d'automne (Lee C. C., 1997).

II-9-5 *Vibrio alginolyticus* :

C'est l'espèce la plus fréquemment isolée des écosystèmes marins tempérés ou tropicaux (Hervio-Heath D et al, 2002). Les cas de gastroentérites liés à *Vibrio alginolyticus* sont exceptionnels Fournier et (Quilici, 2002). Les infections à *Vibrio alginolyticus* sont principalement des otites, des conjonctivites, des pyodermites superficielles et consécutives à un contact direct avec le milieu marin (Sganga G et al, 2009). Ces infections sont observées lorsque la température de l'eau de mer est élevée (Blake P et al, 1980)

II-10 Diagnostique des vibrio :

La recherche des vibrions potentiellement pathogènes pour l'homme dans les produits de la pêche est abordée dans les laboratoires d'hygiène alimentaire, en raison de l'évolution actuelle de la réglementation sanitaire concernant ces produits.

Une surveillance bactériologique des produits de la pêche est nécessaire pour prévenir les infections à *Vibrio* d'origine alimentaire, et nécessite l'emploi de méthodes d'analyses fiables et standardisées. Or il n'existe pas aujourd'hui de méthode de référence réellement efficace pour la recherche et le dénombrement des vibrions dans les aliments. Par ailleurs, l'utilisation des tests biochimiques ne permet pas toujours l'identification au niveau de l'espèce et il est souvent nécessaire de recourir aux techniques moléculaires (Hirsch M, 2002).

II-11 Prophylaxie :

Malgré la complexité accrue liée à l'écologie particulière des *Vibrio*, plusieurs moyens de prévention sont à mettre en œuvre :

En zones contaminées, seule une prophylaxie sanitaire peut prévenir les infections humaines: éviter la consommation des coquillages crus et des poissons crus, éviter la contamination croisée d'autres denrées alimentaires (lavage des mains après la manipulation de produits de la mer, séparation entre les denrées alimentaires et les coquillages ou les poissons crus) (N. Cohen, H. Karib, 2007).

Dans le cas des produits de mer consommés crus ou insuffisamment cuits, le fait d'empêcher une multiplication des *Vibrions* entre le site de récolte et l'assiette du consommateur est un moyen efficace de prévention, facile à mettre en œuvre, notamment par le respect de la chaîne du froid. Nous proposons l'entreposage à basse température comme moyen de maîtrise des *vibrions* pathogènes dans les aliments. Toutefois, cette méthode n'est pas suffisamment fiable pour pouvoir être appliquée dans la pratique commerciale (N. Cohen, H. Karib, 2007)

Les *vibrions* étant facilement détruits par la chaleur ; une cuisson suffisamment prolongée suffit par conséquent à éliminer la plupart des *vibrions*. Toutefois la pratique commerciale qui consiste à passer les huîtres à l'eau bouillante pour en faciliter l'ouverture ne suffit pas à en garantir la salubrité. Le pH optimal de croissance des *vibrions* est 7.6 avec des valeurs de survie allant de 5,0-9,6. Le jus de citron fraîchement serré s'est avéré efficace pour inactiver le *Vibrio*.

La prévention passe également par la surveillance continue des zones aquacoles et conchylicoles et pour garantir la sécurité des produits de la pêche, il faut réaliser des tests bactériologiques spécifiques dans le cadre d'un système de contrôle (N. Cohen, H. Karib, 2007).

Chapitre III : Partie expérimentale

III-1 Matériels et méthodes :

III-1-1 Matériel biologique :

Les produits utilisés pour la recherche des germes pathogènes à la santé humaine sont constituée d'une part de poissons frais d'eau douce, d'autre part d'eau de mer :

- Les poissons d'eau douce : Mullet, carpe, carpe commune, prélevés au niveau de différentes régions :
 - Cap Djinet (Oued El Sahel);
 - Parc Dounia ;
 - Barrage de Douera.

- Poissons d'eau de mer : Dorade, prélevée à Azeffoun.

Le matériel de prélèvement comprend une glacière.

III-1-2 Matériel de laboratoire :

Dans le cadre de notre travail, les équipements et réactifs suivants ont été utilisés.

➤ **Equipements:**

- Bec benzène
- Etuve
- Pipettes graduées et pipettes Pasteur
- Balance électronique
- Boites de Pétri

➤ **Réactifs :**

- L'eau péptonée alcaline (EPA) concentrée à 2% et EPA 10 fois plus concentrée.
- Gélose nutritive alcaline biliée (GNAB)
- Milieu TCBS (Thiosulfate-citrate-bile-saccharose)
- Gélose TSI (Triple SugarIron)

- L'eau physiologique
- Galerie api 20 E
- Disques d'oxydases
- Test LDC, ODC, AD

III-1-3 Site d'étude :

III-1-3-1 Cap Djinet : petite ville côtière algérienne, située dans le littoral de Bordj Menaiel, à 77km d'Alger et à 30km à l'est de la wilaya de Boumerdes.



Figure III-1: Image satellitaire montrant le positionnement de commune de Cap Djinet.

III-1-3-2 Azeffoun: ville côtière de la wilaya de Tizi Ouzou, située à 70 km au nord-est de Tizi Ouzou et à 95 km à l'ouest de Bejaïa.

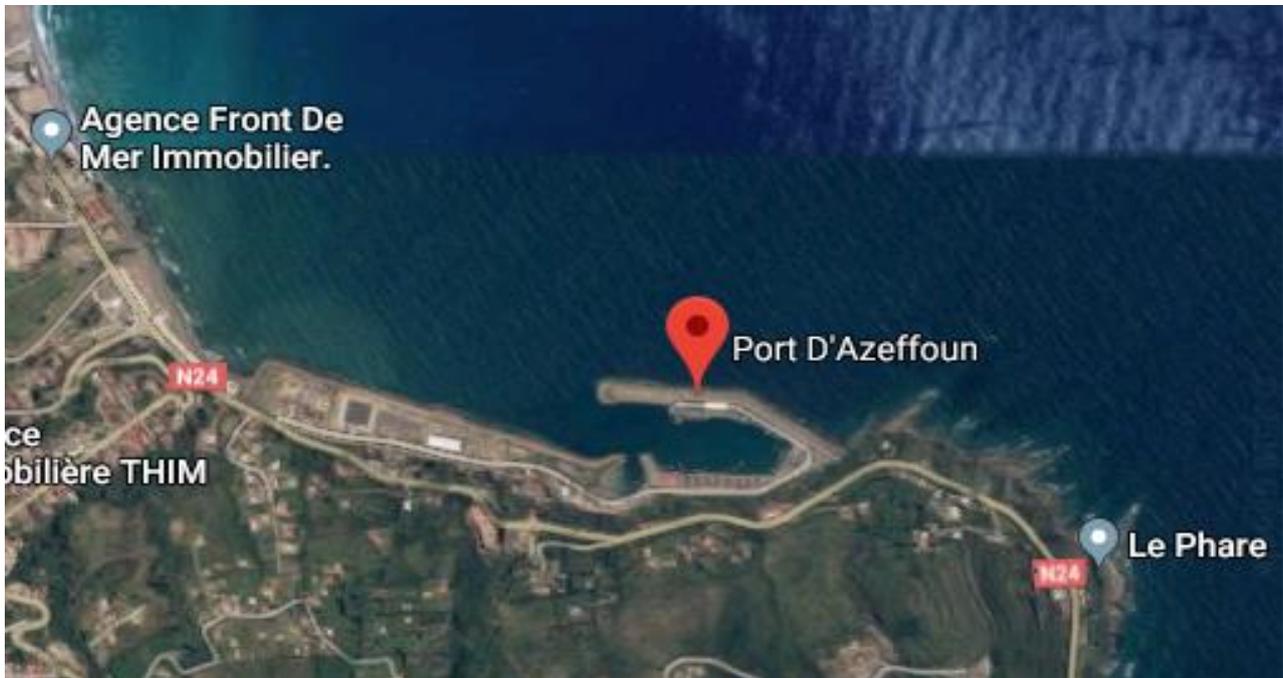


Figure III-2: Image satellitaire montrant le positionnement le port d'Azeffoun.

III-1-3-3 Parc Dounia : le parc des Grands-Vents, s'étend sur des périmètres des communes d'Ouled Fayet, Dély Ibrahim, El-Achour et Chéraga,



Figure III-3 : Localisation géographique de l'Oued du Parc Dounia (*Eau douce*).

III-1-3-4 Barrage de Douera :Le barrage de Douera est un grand complexe hydraulique stratégique de 80 m de hauteur près de la ville de Douera, dans la daïra de Draria, situé dans la wilaya d'Alger au nord de l'Algérie.

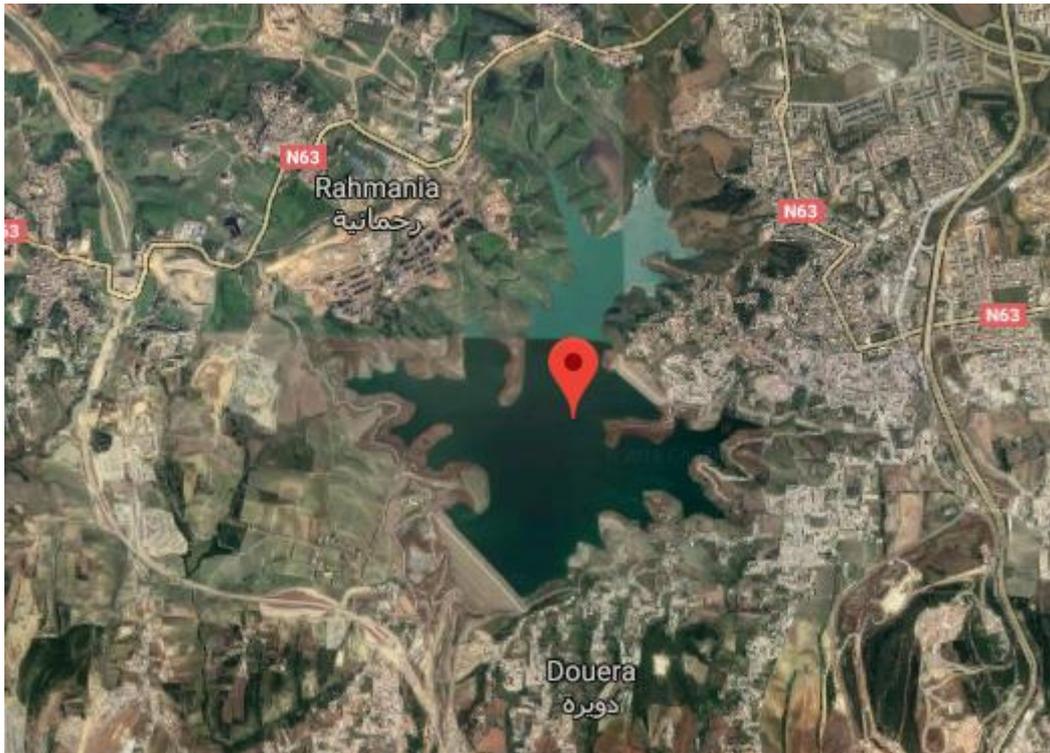


Figure III-4 : Localisation géographique du Barrage de Douera (Eau douce).

III-1-4-L'Échantillonnage :

Un échantillonnage aléatoire de poisson a été réalisé à la même période pendant 3 mois (du 05/2018 au 08/2018), à raison de 04 échantillons (3 échantillons de poisson des eaux douces et 1 échantillon de poisson d'eau de mer) chaque mois. (**Tableau III-1**)

Tableau III-1 : Résumé de la méthode d'échantillonnage.

La date d'échantillonnage	Le site de prélèvement	Le type de prélèvement	Le nombre d'échantillons
05-2018	Azeffoune ;	Dorade	1
	Cap Djinet (Oued El Sahel)	Mullet	3
06-2018	Parc Dounia	Carpe	3
07-2018	Barrage de Douera	Carpe commune	3
08-2018	Parc Dounia ;	Carpe	3

III-1-5 Les prélèvements :

Chaque prélèvement a été constitué de 1 à 5 poissons. Les prélèvements sont placés dans des sachets stériles et transportés dans une glacière le plus rapidement possible au laboratoire et analysés.

Tous les échantillons sont ensuite conservés dans une glacière transportable pour des analyses microbiologiques.

III-1-6 Protocole d'analyse microbiologique

L'étude a été réalisée au niveau du laboratoire régional d'hygiène de Blida.

L'analyse microbiologique est basée sur les techniques d'isolement et d'identification (aspect qualitatif).

III-1-7 Protocole pour la détection de *Vibrio* spp

Nous avons adopté comme protocole d'analyse un protocole provisoire, rédigé en collaboration entre l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments (AFSSA) de Boulogne-sur-mer, l'Ecole Nationale de la Santé Publique (ENSP) à Rennes et le Centre National de Référence des Vibrions et du Choléra (CNRVC) à l'Institut Pasteur à Paris. Ce protocole avait été rédigé à la demande de la Direction Générale de l'Alimentation, en France, dans le but de normaliser les protocoles d'études et de recherche de *V. cholerae* et *V. parahaemolyticus* dans les produits de la mer entre les différents laboratoires vétérinaires de contrôle, dans l'attente de la publication d'une norme ISO pour la recherche des *Vibrio* spp. Présumés pathogènes par voie digestive.

Les poissons ont été ouverts à l'aide d'un bistouri stérile, les viscères et les branchies ont été prélevés et introduits dans un sachet stérile de stomacher.

La recherche de Vibriospp est faite en trois phases :

1^{er} jour :

Enrichissement :

- 25g de l'échantillon ont été prélevés aseptiquement et dilués dans 50ml d'eau péptonée alcaline (EPA) à 2 % de NaCl et homogénéisés à l'aide d'un stomacher.
- Incubation 24 h à 37°C.

2^{ème} jour :

Ensemencement :

- Un ensemencement a été effectué dans un milieu de culture TCBS , incubé à 37°C pendant 24h.

3^{ème} jour :

Isolement :

- Les colonies caractéristiques pour chaque espèce présomptive de Vibrio isolée sur chacune des boîtes de Pétri vont être repiquées sur la gélose nutritive alcaline GNA, puis incubées 24 h à 37°C pour l'obtention de souches pures.
- Isolement et observation des colonies bactériennes.

4^{ème} jour :

Identification bactérienne par :

- a- l'étude des caractères phénotypiques :
 - test d'oxydase
- b- un repiquage des colonies dans les tubes suivants :
 - Tube ODC
 - Tube ADH
 - Tube LDC
 - TSI

Incubation à 37°C pendant 24h.

-Ensemencer une galerie **API 20 E** (suspension en eau physiologique).

5^{ème} jour :

Lecture des résultats et identification de la bactérie par les galeries API 20 E, kit commercial (Biomerieux, Marcy l'Etoile, France).

III-2 Résultats:

Dans cette étude, nous n'avons pas pu isolés des *Vibrio*, mais nous avons pu isolés d'autres bactéries sur TCBS tel que *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas fluorescens*, *Aeromonashydrophila*, *Pasteurella multocida 2*, *Proteus vulgaris*, *Proteus mirabilis*, *Citrobacter braakii* et *Citrobacter frundii*, *Burkholderia capacia*, *Escherichia coli*, *Myroides chryseobate* et *Enterobacter asburiae*.

III-2-1-Caractères biochimiques et microbiologiques des bactéries autres que *Vibrio* isolées sur milieu TCBS :

Tableau III-2 : Les caractères biochimiques sur galeries API 20 E des bactéries autres que *Vibrio* isolées sur milieu TCBS

	<i>CitrobacterBraakii</i>	<i>CitrobacterFrundii</i>	<i>Pasteurella Multocida 2</i>	<i>Pasteurella Pneumotropica</i>
<i>ONPG</i>	-	+	-	-
<i>ADH</i>	-	+	-	-
<i>LDC</i>	-	-	-	-
<i>ODC</i>	+	-	-	-
<i>CIT</i>	+	+	-	-
<i>H2S</i>	+	+	-	-
<i>URE</i>	-	-	-	-
<i>TDA</i>	-	-	-	-

IND	-	-	+	-
VP	-	-	+	-
GEL	+	+	-	+
GLU	-	+	+	-
MAN	-	+	+	-
INO	-	-	-	-
SOR	-	+	-	-
RHA	-	+	-	-
SAC	-	+	+	+
MEL	-	+	-	-
AMY	-	-	-	-
ARA	-	+	-	-
Ox	-	-	+	+

	<i>Aeromonas Hydrophila</i>	<i>Proteus Mirabilis</i>	<i>Proteus Vulgaris</i>	<i>Pseudomonas Aerogenosa</i>	<i>Pseudomonas Fluorescens/Putida</i>
ONPG	-	-	-	-	-
ADH	-	-	-	+	-
LDC	-	-	-	-	-
ODC	-	+	-	-	-
CIT	+	+	-	-	+
H2S	+	+	+	-	+
URE	-	+	-	+	-
TDA	-	+	+	-	-
IND	-	+	+	+	-
VP	-	-	+	-	-
GEL	+	+	-	+	+

GLU	-	+	+	+	-
MAN	-	+	+	+	-
INO	-	-	-	-	-
SOR	-	-	-	-	-
RHA	-	-	-	-	-
SAC	-	+	+	+	-
MEL	-	-	-	-	-
AMY	-	-	-	-	-
ARA	-	-	-	-	-
Ox	-	-	-	+	+

	<i>Burkholderia Cepacia</i>	<i>Escherichia Coli</i>	<i>MyroidesChry seobate</i>	<i>EnterobacterAs buriae</i>
ONPG	-	+	-	+
ADH	-	-	-	-
LDC	-	+	-	-
ODC	-	+	-	+
CIT	-	-	-	-
H2S	-	-	-	-
URE	-	-	-	-
TDA	-	-	-	-
IND	-	+	-	-
VP	-	-	-	-
GEL	+	-	+	-
GLU	-	+	-	+
MAN	-	+	-	+
INO	-	-	-	+

SOR	-	+	-	+
RHA	-	+	-	-
SAC	-	+	-	+
MEL	-	+	-	-
AMY	-	-	-	+
ARA	+	+	-	+
Ox	+	-	+	-

Tableau III-3 : Les caractères biochimiques des bactéries autres que Vibrio sur la mini galerie des acides aminés :

	<i>Aeromonas Hydrophila</i>	<i>Proteus Mirabilis</i>	<i>Proteus Vulgaris</i>	<i>Pseudomonas Aerogenosa</i>	<i>Pseudomonas Fluorescens/Putida</i>
ADH	-	-	-	+	-
LDC	-	-	-	-	-

	<i>Citrobacter Braakii</i>	<i>Citrobacter Frundii</i>	<i>Pasteurella Multocida 2</i>	<i>Pasteurella Pneumotropica</i>
ADH	-	+	-	-
LDC	-	-	-	-

	<i>Burkholderia Capacia</i>	<i>Escherichia Coli</i>	<i>Myroides Chryseobacte</i>	<i>Enterobacter Asburiae</i>
ADH	-	-	-	-
LDC	-	+	-	-

III-3 Discussion :

Parmi les agents responsables de maladies et de toxi-infections alimentaires, les vibrions constituent dans de nombreux pays et particulièrement au Japon et en Amérique du Nord, un réel problème de santé publique en raison de la consommation accrue de produits de la mer, en effet, les gastro-entérites ou les septicémies font suite à la consommation de produits de la mer cru, mal cuits, ou contaminés après cuisson, et les humains peuvent demeurer porteurs sains pendant une ou deux semaines (Desenclos JC 1996).

Dans cette étude aucune espèce de vibrion n'a été isolée, mais nous avons pu isoler certains agents pathogènes tels que, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas fluorescens*, *Aeromonas hydrophila*, *Pasteurella multocida* 2, *Proteus vulgaris*, *Proteus mirabilis*, *Citrobacter braakii* et *Citrobacter freundii*, *Burkholderia capacia*, *Escherichia coli*, *Myroides chryseobacte* et *Enterobacter asburiae*.

Nos résultats sont en accord avec une étude antérieure menée dans certains Pays européens où les échantillons de poisson proviennent de France et la Grande-Bretagne ne contenait pas de *Vibrio spp* (David AR & All, 2001, Food control). Alors que selon une étude faite en Algérie par (DIB A, 2008), sur un total de 200 échantillons de fruits de mer, une seule souche seulement de *Vibrio alginolyticus* a été isolée avec une prévalence de 0.5%.

Cependant, selon les résultats d'une étude menée au Maroc en 2007, sur 220 échantillons de produits de la mer, *Vibrio spp* a été isolé à une prévalence de 8,2% (Cohen, N. & All 2007).

En ce qui concerne les autres bactéries isolées sur la gélose TCBS, la présence de ces bactéries dans les produits de la mer pourrait être expliquée par les rejets des eaux usées et les rivières qui se déversent directement dans l'eau de mer, mais n'exclut pas la contamination par les manipulateurs, les pêcheurs et les vendeurs de poissons.

CONCLUSION

Les maladies transmises par les aliments sont fréquemment associées à la consommation d'aliments crus ou insuffisamment cuits provenant de lieux contaminés, ou irrigués par de l'eau contaminée, plutôt que la présence d'un aliment lui-même contaminé. Dans ce contexte, et à cet effet, il est important d'évaluer le risque associé à l'ingestion des ressources aquatiques.

Les résultats obtenus de l'analyse microbiologique montrent que les poissons ont été contaminés par 13 germes potentiellement pathogènes à savoir *Escherichia coli*, *Pseudomonas fluorescens /putida*, *Pseudomonas aerogenosa*, *Aeromonas hydrophila*, *pasteurella multocida*², *Proteus vulgaris*, *Proteus mirabilis*, *Burkholderia capacia*, *Myroides chryseobate*, *Enterobactera sburiae*, *Citrobacterbraakii*, *Citrobacter frundi* et *Pasteurella pneumotropica*. La présence de ces germes aussi bien dans les poissons que l'eau de mer nous interpelle sur le danger de ces contaminations pour le consommateur et le manipulateur.

RECOMMANDATIONS

L'étude a permis de montrer qu'il existe de potentiels facteurs de risque d'infections liés à la consommation des produits de pêche. Eu égard à ces potentiels facteurs de risque que peut constituer la consommation des poissons et moule insuffisamment cuits, il nous apparaît important de faire à l'endroit des autorités, des vendeurs et des consommateurs de ces aliments, quelques recommandations :

Les autorités doivent sensibiliser les commerçants aux bonnes pratiques d'hygiène afin de réduire la multiplication des bactéries dans les produits de pêche.

Les vendeurs de poissons doivent veiller à ce que ces produits soient vendues toute la journée avec de la glace pour maintenir leur température de vente.

Les consommateurs doivent faire correctement cuire les poissons avant de les consommer et surtout les consommer juste après leurs cuissons pour éviter une multiplication éventuelle des bactéries.

Une surveillance bactériologique des produits de la pêche est nécessaire pour prévenir les infections d'origine alimentaire, et nécessite l'emploi de méthodes d'analyses fiables et standardisées.

La prévention passe également par la surveillance continue des zones pisciculture et conchylicoles et formation et sensibilisation des médecins afin qu'ils informent leurs patients présentant une pathologie prédisposant (sida, cirrhose de foie, ...) du risque auquel ceux-ci s'exposent lors de la consommation des produits de mer contaminés par plusieurs bactéries.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AgroVet Magazine 18 & 19 : 7 Boujenane I. 1997. Le logiciel HALIB.

- Anonyme 5. « Plan national de développement de la pêche et de l'aquaculture », (2003-2007), 10-12.
: http://www.mpeche.gov.dz/IMG/pdf/PNDPA_francais.pdf.

- Anonyme 6., " FAO publications related to aquaculture for Algeria", Fish Stat, Universal software for fishery statistical time series, pdf Vue générale du secteur aquacole national Algérie : [file:///C:/Users/TOHIBA/Downloads/FAO%20FAO%20P%C3%A4ches%20et%20aquaculture%20Vue%20g%C3%A9n%C3%A9rale%20du%20secteur%20aquacole%20national%20\(NASO\)%20\(1\).\(22/09/2014\)](file:///C:/Users/TOHIBA/Downloads/FAO%20FAO%20P%C3%A4ches%20et%20aquaculture%20Vue%20g%C3%A9n%C3%A9rale%20du%20secteur%20aquacole%20national%20(NASO)%20(1).(22/09/2014))

- Anonym 11; "Isolation of vibrio cholerae from fecal specimens"; Laboratory Methods for the Diagnosis of Vibrio cholerae; Centers for Disease Control and Prevention; <http://www.cdc.gov/cholera/pdf/laboratory-methods-for-the-diagnosis-of-vibrio-cholerae-chapter-4.pdf>. (29/10/2014).

- Aonyme12; « Le choléra, Santé et bien être »; <http://sefrou.forumactif.com/t891-le-cholera>: 20/10/2014.

- Bhaskar N., Setty T.M.R., Mondal S., Joseph M.A., Raju C.V., Raghunath B.S. et Anantha C.S., "Prevalence of bacteria of public health significance in the cultured shrimp (*Penaeus monodon*)". Food Microbiology, V.15, n° 5, (1998), 511- 519.

- Blake P. A., Weaver R. E., Hollis D. G., "Diseases of humans (other than cholera) caused by vibrios". Annu Rev Microbiol, V. 34, (1980), 341-367.

- Bryan P.J., Steffan R.J., DePaola A., Foster J.W., Bej A.K., "Adaptative response to cold temperatures in *Vibrio vulnificus* ". Curr. Microbiol, V 38, n° 3, (1999), 168-175.

- Bang W., Drake M.A., "Resistance of cold- and starvation-stressed *Vibrio vulnificus* to heat and freeze-thaw exposure", Journal of Food Protection, V. 65, n° 6, (2002), 975-980.

- CHINA B., DE SCHAETZEN M.-A., DAUBE G. Université de Liège, Faculté de Médecine Vétérinaire,

Laboratoire de microbiologie des denrées alimentaires. Sart Tilman B43b4000 Liège, Belgique, 2003.

- COHEN, N., KARIB, H., AIT SAÏD, J., LEMEE, L., GUENOLE, A., QUILICI, M.L. *Revue Méd. Vét.* **2007**(a), 158, 11, 562-568

- Davis AR, Capell C, Jehanno D, Nychas GJ, Kirby RM. Incidence of food borne pathogens on European fish. *Food Control*, 2001; 12: 67-71.

- DePaola, A., "Vibrio cholerae in marine foods and environmental waters: a literature review". *J. Food Science*, V.46, n° 1, (1981), 66-70.

- Dib Amira., « evaluation de la contamination des produits de la mer par les vibrio dans la région de l'Est Algérien » ; mémoire de magistère. 2007/2008. école nationale vétérinaire d'EL Harrach, (2008).

- Dumontet S., Krovacek K., Baloda S.B., Grottoli R., Pasquale V., Vanucci S., "Ecological relationship between *Aeromonas* and *Vibrio* spp. and planktonic copepods in the coastal marine environment in Southern Italy". *Comp. Immun. Microbiol. Infect. Dis*, V 19, n° 3, (1996), 245- 254.

- *Fundamentals and Frontiers*. ASM Press. Washington D.C, (1997), 228-264.

- FAO/WHO., "Food Safety Consultation, Risk assessment of *Campylobacter* spp in broiler chickens and *Vibrio* spp. in seafood."; Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation, Bangkok-Thailand, (2002), 59p.

- Fournier et Quilici., « Infections à Vibrions non cholériques ». *Encycl Méd Chir*, Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Maladies infectieuses, 8-026-F-15, Paris, (2002), 7p.

- Giovannoni & Rappé., "Evolution, diversity and molecular ecology of marine prokaryote", *Microbial Ecology of the Oceans* D L Kirchman and G, V. 69, n° 09, (2000), 47-88.

- Gonzalez-Escalona N., Blackstone G.M., Depaola A., "Characterization of a *Vibrio alginolyticus* strains, isolated from Alaskan oysters, carrying a hemolysin gene similar to the thermostable direct hemolysin-related hemolysin gene (trh) of *Vibrio parahaemolyticus*". *Appl Environ Microbiol*, V. 72, n° 9, (2006), 7925-9

- Honda T., Ni Y.X., Miwatani T., (1988); "Purification and characterization of a hemolysin produced

by a clinical isolate of Kanagawa phenomenon-negative *Vibrio parahaemolyticus* and related to the thermostable direct hemolysin". *Infect Immun*, V. 56, n° 5, (1988), 961-965.

- Holt J.G., Krieg N.R., Sneath P.H.A., Staley J.T., Williams S.T., in *Bergey's Manual of Determinate Bacteriology*, Ninth Edition, Baltimore, MD: Williams & Wilkins, (1994).

- Holt et al., Holt J.G., Krieg N.R., Sneath P.H.A., Staley J.T., Williams S.T., "Bergey's Manual of Determinate Bacteriology", Ninth Edition Williams & Wilkins, MBLWHOI Library, (1994), 1134.

- Hervio-Heath D., Colwell R.R., Derrien A., Robert-Pillot A., Fournier J.M., Pommepeuy M., (2002); "Occurrence of pathogenic vibrios in coastal areas of France". *J Appl Microbiol*. V 92, n° 6, (2002), 1123-35.

- Hirsch M; » Evaluation des risques liés à la consommation de produits de la pêche importés ». AFSSA, DERNS/Enr.22/Ind.D, Maisons-Alfort, France. (2002).

- ICMSF., "Characteristics of Microbial Pathogens.London". ICMS (International Commission on Microbiological Specifications for Foods). *Microorganisms in Foods Vol. 5: Blackie Academic and Professional*, (1996).

- Janda, J.M., Powers, c., Bryant, R.G. and L., A.S., " Current perspectives on the epidemiology and pathogenesis of clinically significant *Vibrio* spp."; *Clinical Microbiology Reviews*, V 1, n° 3, (1988), 245-267.

- Karali Amina et Echikh Fella., « L'Aquaculture en Algérie », Institut des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral, (2007), 3-7.

http://www.uicnmed.org/web2007/cd_aquaculture/docs/art_sc/aquaculture_algerie.df

- Levine M.M., Balck R.E., Clements M.L., Nalin D.R., Cisneros L., Finkelstein R.A., "Volunteer studies in development of vaccines against cholera and enterotoxigenic *Escherichia coli* " a review. In : Holme J., Holmgren M.H., Muson and Molby R. (ed). *Acute enteric infections in children. New prospects for treatment and prevention*. Elsevier/North Holland Biomedical Press, Amsterdam. (1981), 443-459.

- Lee C. C., Tong K. L., Howe H. S., Lam M. S., "Vibrio vulnific infections": case reports and literature review. *Ann. Acad. Med. Singapore*, V. 26, n° 5, (1997), 705-712.

- Madden J.M. ET Mc Cardell B.A., "Vibrio cholera, in Foodborne Food Bacterial Pathogens", Doyle, M.P. (ed.), New York: Marcel Dekker, (1989), 525-542.

- M. P. Malle, (2009); » Vibrio parahaemolyticus. », Afssa (agence française de sécurité sanitaire des aliments), Rédaction : M. P. Malle, septembre 2009, Coordination scientifique : R. Lailler ; <http://www.afssa.fr/Documents/MIC-Fi-Vibrio.pdf>. (20/11/2014).

- N. Cohen, H. Karib; « Vibriospp. dans les produits de la pêche: Risques et prévention » ; Les technologies de laboratoire, thèse Département H.I.D.A.O.A., Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II maroc, V. 2, n° 4, (2007)

- Oliver J.D., "Vibriovulnificus, in Foodborne Food BacterialPathogens " , Doyle, M.P. (ed.), New York : Marcel Dekker, (1989), 569- 596.

- Oliver J.D., Kaper J.B., "Vibrio species", In: Doyle, M.P., Beuchat, L.R., and Montville, T.J. (Eds.) *Food microbiology*

Annexes



Figure A : Echantillon aléatoire de poisson (Carpe, Dorade)



Figure B : incubateurs



Figure C : Balance électronique

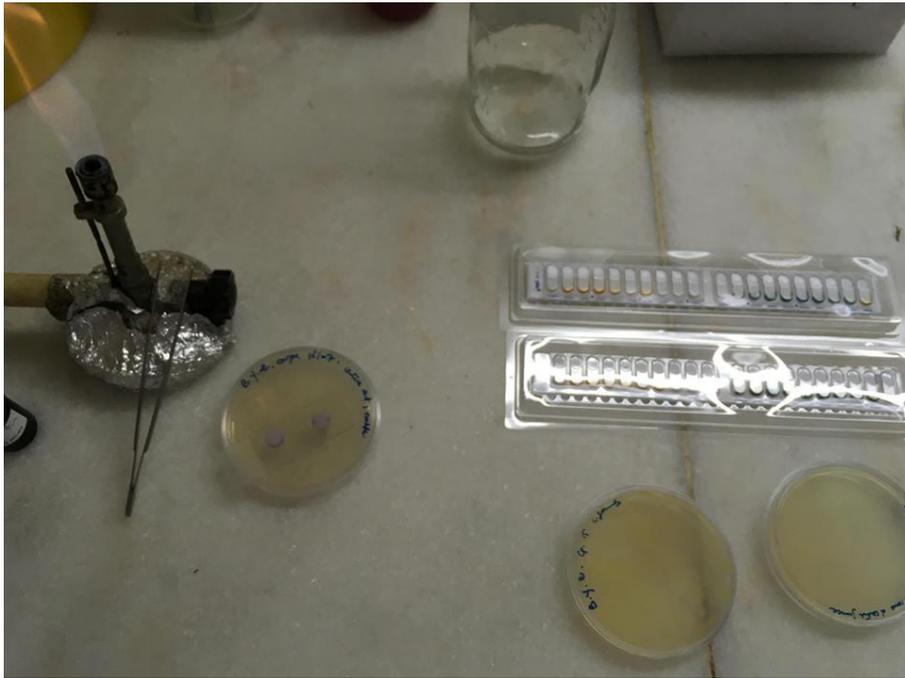


Figure D : Paillasse avec les différents équipements du travail.



Figure E : Echantillons d'intestin et de branchies dans des bouteilles d'eau peptonée alcaline à 2% NaCl.

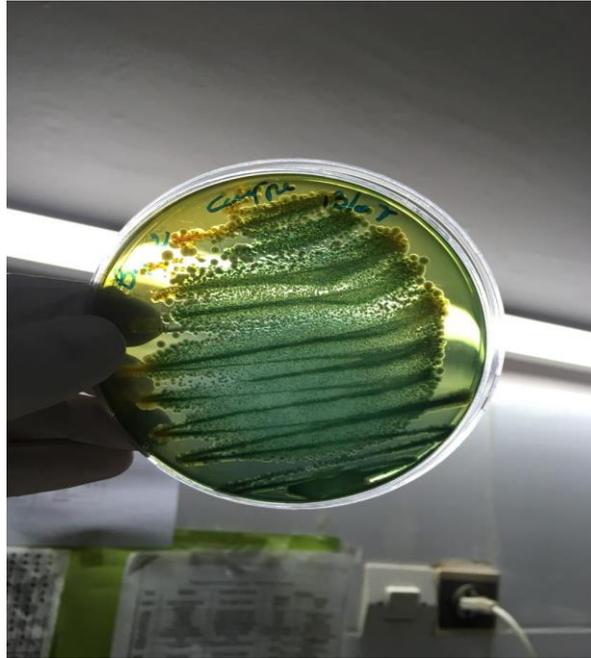


Figure F : Isolement dans le milieu TCBS.

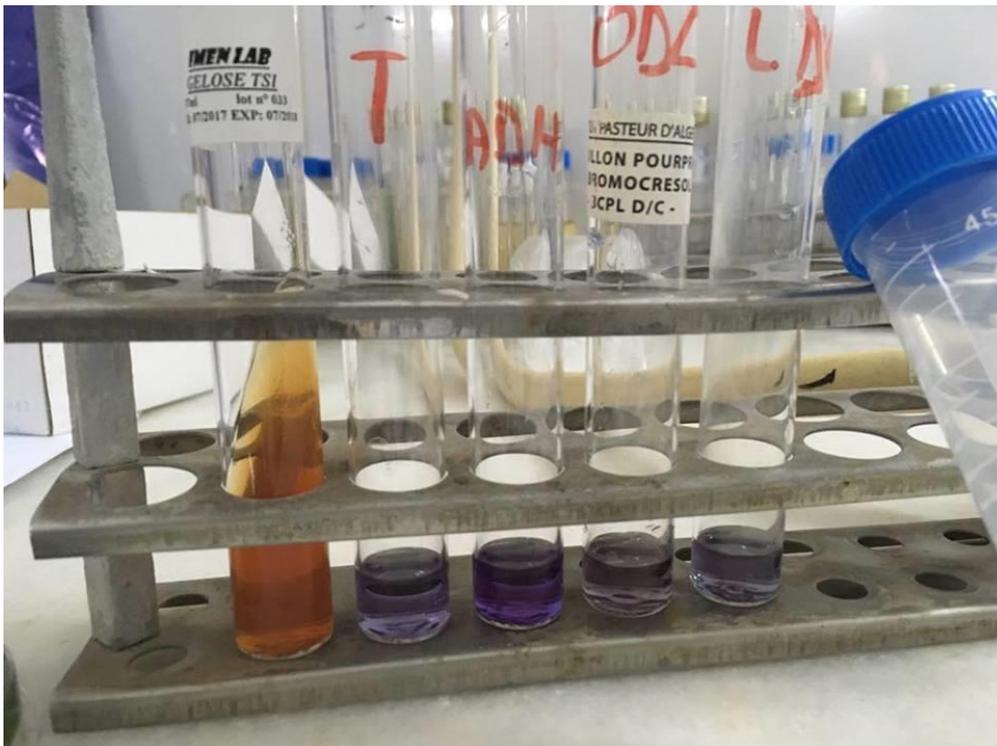


Figure G : Tubes des milieux permettant la recherche l'ADH, LDC.

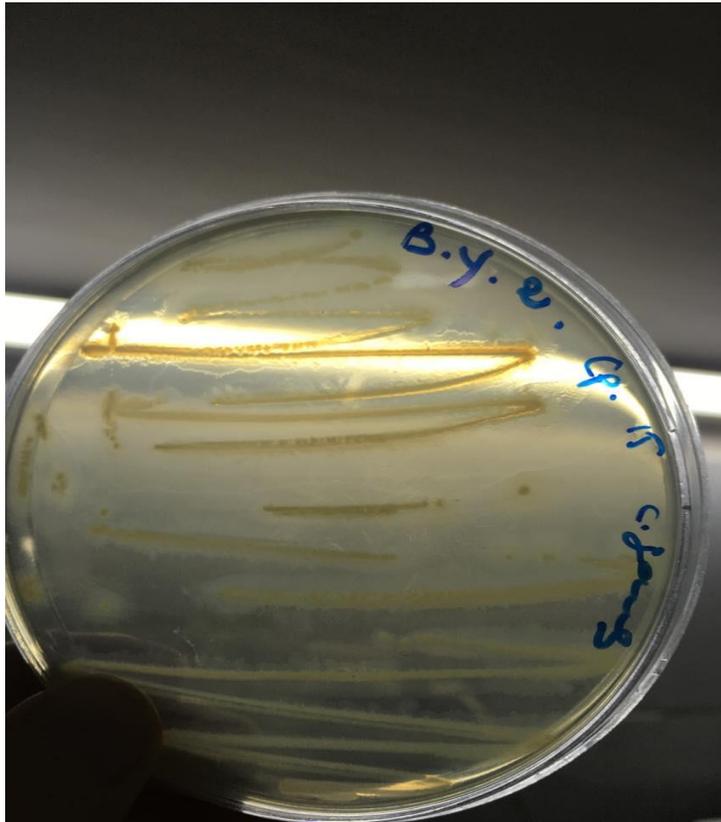


Figure H : Ensemencement dans le milieu GNAB.



Figure I : Ensemencement dans le milieu TSI



Figure J : résultats de la galerie Api 20E d'une bactérie autre que Vibrio.