

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Abderrahmane MIRA de Bejaia
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de la Microbiologie

Mémoire de fin de cycle

En vue de l'obtention du diplôme de Master en Microbiologie
Option : Microbiologie
Appliquée à l'Agroalimentaire au Biomédical et à l'Environnement

Thème

*Essai d'identification de la flore bactérienne
chez la daurade royale élevée en mode semi
intensif ainsi que son environnement*

Membres de jury:

Présidente: M^{me} BELHADI-ZENATI K,

Promotrice: M^{me} MOVICI-MESSAOUDI K,

Examinatrices: M^{me} GHAROUTA.

M^{me} BOUDRIES-SOUAGUI S.

Présenté par

HERROUG Yasmina

BAZIZI Zahoua

Promotion 2011 / 2012



Remerciements

Nous tenons à exprimer nos remerciements les plus sincères tout d'abord au « **Bon Dieu** » pour la patience et la santé qui nous ont été utiles tout au long de notre parcours, et aux êtres les plus chers au monde « **Nos Parents** » pour tous les efforts et sacrifices qu'ils ont entrepris afin de nous voir réussir. Nous les remercions pour l'éducation qu'ils nous ont prodigué, pour leur présence permanente et leur disponibilité sans faille durant tout notre cursus.

Toute nos estime et nous respectueuse gratitude vont au Mr. TOUATI A. de nous avoir permis de travailler au laboratoire Microbiologie. Qu'elle trouve ici l'expression de notre haute considération et notre profonde reconnaissance.

Nous exprimons nos sincères remerciements aussi à notre promotrice (M^{me} MESSAOUDI. K) pour le temps et l'intention qu'ils aient bien voulu consacrer au bon déroulement de ce travail.

Nos remerciements s'adressent également à l'ensemble des membres de jury d'avoir accepté d'y faire ; à M^{me} BELHADJ.K pour l'honneur qu'il nous a fait d'avoir accepter de présider le jury et à M^{me} GHARROUT. Ainsi qu'à M^{me} SOUAGHI S., pour l'honneur qu'elles nous ont accordé en examinant ce modeste travail.

On remercie aussi les doctorants et les techniciennes du laboratoire pour leurs aides toute au long de notre pratique, qu'ils nous ont ramené les échantillons d'olives nécessaires pour réaliser notre travail.

En fin nous tenons à remercier tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour leurs soutiens tout au long de l'élaboration de ce mémoire.

Yasmina et Zahoua



Je dédie ce modeste travail :

A mes très chers parents qui m'ont toujours encouragé tout au long de mes études et pour leurs efforts et sacrifices qu'ils ont entrepris afin de me voir réussir, que dieu vous protèges.

A mes frères *Azzedine, Mounir*, à qui je souhaitent beaucoup de réussite dans leurs études.

A mes sœurs *Soussou* et son enfant *Iliane, Salima*, et leurs familles.

A ma petite sœur *Foufa* à qui je souhaite une bonne réussite dans ses études.

A toute ma famille.

A tout mes amis (es) : *Salima, Sousou Djamila, Radia, Selma, Rima, Djaouida, Louisa, Karima, Bilis, Samir, Massi, Yougou, Salim, Meziane,...etc.*

YASMINA

Dédicaces

Je saisis l'occasion pour offrir ce modeste travail que je dédie aux êtres que je considère la lumière de mon existence, qui m'ont appris la patience, la foi en dieu et m'ont aidé à suivre mon chemin :

- *A mes très chers parents qui m'ont toujours soutenu pendant mes études.*
- *A ma très chère marie Naim et mon petit fils moumouh.*
- *A mes chers frères : Idir, Nacir, Lotfi et Walid.*
- *A mes chères sœurs : Radia, Kahina et Thafath.*
- *A mon grand père, dada Makran et dada Abed Elrahmane.*
- *A mes tantes : Hassina, Adja et Nouara.*
- *A mon très cher beau frère Hamou.*
- *A mon très chères amie Fahima et toute sa famille.*
- *A toutes celles et à tous ceux qui m'aiment.*

ZAHOUA

Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction.....1

Chapitre I : l'aquaculture

Généralités..... 3

I. L'aquaculture 3

1. Définition de l'aquaculture..... 3

2. L'aquaculture en Algérie..... 3

II. La pisciculture (l'élevage des poissons)..... 4

II.1. Les différents types de pisciculture 4

II.2. Effet de la pisciculture 5

II.3. Les différents types d'élevages envisageables en Algérie..... 6

III. La daurade royale (*Sparus auratus*)..... 6

III.1. Introduction..... 6

III.2. Classification 6

III.3. Principaux pays producteurs de l'espèce 7

III.4. Distribution 8

III.5. Biotope et écologie 8

III.6. Description..... 8

III.7. Espèces ressemblantes 9

III.8. Régime alimentaire 9

III.9. Croissance..... 9

III.10. La reproduction 9

III.11. La production 10

Chapitre II: la pathologie microbienne des poissons

I. La flore normale des poissons..... 12

II. La pathologie microbienne des poissons 12

III. Facteurs influençant sur la pathologie des poissons..... 15

III.1. Les facteurs physiologiques	15
III.2. Les facteurs nutritionnels	15
III.3. Les facteurs environnementaux	15
III.4. Les facteurs biologiques	18
IV. La source de contamination	18
V. Le traitement.....	19
VI. Flore microbienne de l'eau	20
VII. La source de contamination de l'eau de mer	20

Chapitre IV : Matériel et méthodes

I. Présentation du site d'élevage à Azeffoun.....	21
II. Prélèvements.....	21
III. Purification	22
IV. Identification des souches	22

Chapitre IV : Résultats et discussion

Conclusion	34
-------------------------	----

Références Bibliographiques

Annexes

Liste des figures

Figure 1: Principaux pays producteurs.....	7
Figure 2: Photo de la daurade dans un milieu naturel	8
Figure 3: La production de l'aquaculture reportée en Algérie depuis 1950	10
Figure 4: Evolution de la production aquacole dans la wilaya de Tizi ousou	11
Figure 5: Evolutions des paramètres physicochimiques en fonction des saisons	26
Figure 6: Evolution de la température en fonction des stations	26
Figure 7: Evolution de la température de différentes stations en fonction des sorties.....	26
Figure 8: Répartition du nombre de souches isolées par origine de prélèvement.....	28
Figure 9: Répartition du nombre de souches isolées en fonction des familles au niveau de la surface de la daurade.	29
Figure 10: Les différents genres identifiés au niveau de l'eau de mer.....	32

Liste des tableaux

Tableau I : différents types d'élevages selon les espèces envisageables en Algérie	7
Tableau II : la Taxonomie de la daurade.....	8
Tableau III : limites et optimum écologiques de la daurade	9
Tableau IV : récapitulatif des pathologies microbiennes des poissons dues aux bactéries à Gram négatif.....	14
Tableau V: récapitulatif des pathologies microbiennes des poissons dues aux bactéries à Gram positif.....	15

Glossaire

- **Benthique : (adj)** du fond des océans, des mers, des lacs.
- **Cytophage** : c'est une famille qui regroupe le genre *Flexibacter* et *Flavobacterium*, caractérisées par leurs déplacements en glissade.
- **Furenculose** : c'est une maladie causée par le genre *Aeromonas* qui peut provoquer une pathologie
- **Protandre** : caractère d'un animal hermaphrodite qui passe du sexe male au sexe femelle au cours de sa vie.
- **Rotifères** : sont des animaux aquatique microscopique pourvu d'un organe cilié en forme de couronne au niveau de la bouche.
- **Saumâtre** : salé
- **Euryhalins :(adj)** qui peut vivre dans des eaux de salinité variable.
- **Alevinage** : peupler d'alevins (jeune poissons).
- **Estuaire** : embouchure (d'un cours d'eau) dessinant un golfe évasé et profond.

Introduction

L'introduction sur le marché national d'espèces nouvelles de poissons, ayant une valeur marchande intéressante, a incité le secteur privé à s'intéresser à l'aquaculture, en particulier la pisciculture marine (Ministère de la pêche, 2004).

L'aquaculture marine dans la région méditerranéenne, est une activité nouvelle dotée d'un potentiel de croissance et de bénéfices économiques. Cette activité est en train de passer d'un stade traditionnel à un état nécessitant une position reconnue et efficace en terme de développement.

L'élevage de la daurade et du loup dans la région méditerranéenne a connu un développement depuis les années 80 (Paquotte et *al.*, 1997). La production des deux espèces a connu une croissance considérable (Barazi et Yeroulanos, 2010).

L'Algérie se distingue parmi les pays méditerranéens par sa très faible production (Ferra, 2008). Malgré que cette production ait évolué dans ces dernières années, elle reste toujours incapable de compenser le déficit en produits de la mer (FAO, 2010).

Le développement de l'aquaculture marine coïncide avec une augmentation de la prise de conscience des facteurs qui l'affecte qualitativement et quantitativement : principalement le niveau et la qualité de l'eau, la température, l'oxygène dissous, l'acidité, et aussi l'apparition de pathologies infectieuses d'origine virale, fongique (Centre des produits de la mer, 2003) et surtout bactérienne (Boyd, 1982).

La pathologie bactérienne est due à des bactéries spécifiques appartenant à différents groupes. Les manifestations cliniques propres à chaque agent causal sont toujours en relation avec les conditions d'élevage et de l'environnement. Les pertes importantes entraînées par ces bactérioses ainsi que leur rémanence dans l'élevage, en font un des facteurs limitant du secteur (Centre des produits de la mer, 2003).

Plusieurs études ont rapporté que la flore microbienne normale du poisson est le reflet de celle de l'eau où il vit, à l'exception des quelques rares espèces bactériennes qui sont des parasites obligatoires pour les poissons qui provoquent des pathologies microbiennes et d'autres non infectieuses liées aux conditions environnementales du à des changements de la température, pH et l'oxygène dissous qui influencent sur les poissons (Roberts, 1979; Orioux, 2011).

Vu l'importance de ce secteur du point de vue économique, il est important de connaître l'environnement où se fait l'élevage pour une meilleure compréhension, un meilleur suivi et bien sûr un contrôle meilleur de l'élevage en question. Dans ce but, notre étude a porté sur

Introduction

la caractérisation bactérienne de la flore de la daurade royale ainsi que de l'environnement de son élevage.

Dans cette alternative, des prélèvements ont été effectués au niveau du site d'élevage du type semi-intensif d'Azeffoun (Tizi ousou).

Chapitre I

I. L'aquaculture

I.1. Définition de l'aquaculture

L'aquaculture est une culture de plantes marines ou un élevage d'animaux marins. Elle désigne toutes les activités de production animale ou végétale en milieu aquatique sous conditions contrôlées ou semi-contrôlées par l'homme (Burel et *al.* , 2007).

Il existe différents types d'aquaculture :

- La pisciculture, c'est-à-dire l'élevage de poissons ;
- La conchyliculture, l'élevage de coquillages. Les types les plus courants sont :
 - l'ostréiculture (élevage des huîtres),
 - l'halioticulture (élevage des ormeaux),
 - la mytiliculture (élevage des moules),
 - la pectiniculture (élevage de coquilles Saint-Jacques)
- l'élevage de crustacés :
 - L'astaciculture (élevage des écrevisses),
 - La pénéculture (élevage de crevettes de mer et de crevettes d'eau douce)
- L'algoculture, c'est-à-dire la culture d'algues.

I.2. L'aquaculture en Algérie

L'aquaculture en Algérie est relativement récente. Elle a vu le jour à la fin du 19^{ème} siècle. Selon le biologiste français « Novella », les premiers essais furent en 1880 au niveau de l'embouchure d'Arzew (FAO, 2004).

Historiquement, le développement de l'aquaculture en Algérie peut se résumer comme suit (Ministère de la pêche, 2005) :

- En **1921**: Création de la station d'aquaculture et de pêche de Bousmail avec pour objectif la détermination des meilleurs sites pour la conchyliculture et la pisciculture.
- En **1937**: Création de la station d'alevinage.
- En **1947**: Création de la station Mazafran, dans l'optique de repeuplement en poissons d'eau douce et de recherches hydrobiologiques.
- En **1973**: Mise en valeur du lac El mellah, pour l'installation des tables conchyliques.
- En **1983/1984**: Premiers travaux de réalisation d'une écloserie de loup au lac El mellah.

- En **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.
- En **1991**, la valorisation de l'infrastructure hydrique par la pisciculture.
- En **2000**: Création d'un comité national autour du sujet : Aquaculture en Algérie ; ce qui a abouti à des résultats importants du point de vue perspectives, ainsi un établissement du plan national d'aquaculture en Algérie.
- En **2001**: Début de la première campagne d'élevage d'alevins, ainsi qu'une exploitation plus ample des sites aquatiques à travers le territoire national (côtiers, intérieur, Saharien).

II. La pisciculture (l'élevage des poissons)

Dans un contexte de forte croissance démographique et d'une forte demande alimentaire, le développement de l'aquaculture des poissons (pisciculture) présente de nombreux avantages face à des ressources halieutiques stagnantes (Burel *et al.*, 2007).

Historiquement, la pisciculture marine a connu plusieurs phases (centre des produits de la mer, 2003) :

- la première a correspondu à un "rêve absolu", celui de combler le déficit alimentaire existant.
- La seconde, plus réaliste, a porté sur l'identification des contraintes : conflits d'usage pour occuper le domaine maritime, impacts négatifs sur le milieu (rejets de déchets).
- Une troisième phase marquée par une production aquacole mondiale qui s'est rapidement développée en dépit des contraintes.

II.1. Les différents types de pisciculture

Les poissons peuvent être cultivés suivants plusieurs méthodes (Blanchière *et al.*, 1999):

- dans des étangs et lagunes côtières, avec des méthodes extensives ou semi intensive;
- dans des installations à terre ;
- et dans des cages en mer, avec des systèmes d'élevage intensif ou avec une méthode super intensive.

➤ **Pisciculture extensive**

Les élevages sont conduits sans fertilisants ni apports de nourriture et visent au maintien d'un équilibre écologique naturel et stable, mais dirigé au profit de l'homme (Barnabé, 1991).

Ce système est basé sur la migration naturelle des poissons euryhalins (Lacroix, 2004).

Durant le cycle de production, les poissons se nourrissent à base de ressources naturelles et aucune alimentation supplémentaire n'est rajoutée (FAO, 2011).

➤ **Pisciculture semi-intensive**

Dans ces systèmes, le contrôle humain de l'environnement de la ferme est plus important que dans le système extensif. Il peut simplement impliquer le peuplement des lagunes avec des juvéniles qui ont été en pré-grossissement dans le système intensif (FAO, 2011). Dans ce cas, il est aussi possible de fertiliser la zone d'élevage pour augmenter la disponibilité de nourriture naturelle (Barnabé, 1991).

➤ **Pisciculture intensive**

Dans ce cas, l'eau et l'alimentation sont contrôlées (Lacroix, 2004).

Les phases de pré-grossissement et grossissement intensives des poissons peuvent être réalisées dans des installations à terre avec des bacs rectangulaires en béton qui varient en taille (200–3000 m³) selon la taille des poissons et de la production demandée (FAO, 2011).

➤ **Pisciculture super intensive**

L'élevage se fait dans des bacs inoxydables, à la densité de 300 poissons par m³ avec un renouvellement de l'eau. L'eau chaude provient du système de refroidissement d'une centrale nucléaire. Les poissons atteignent un poids entre 250 et 500 g. La production est de 30 Kg /m³/ mois soit 3,600 T /ha/an avec un cycle complet (alevinage inclus) de 10 mois.

Pour l'alimentation des poissons, ils utilisent des distributeurs qui se terminent par des tiges qui sont dans l'eau. Chaque fois que le poisson pousse la tige avec sa bouche, un peu de nourriture tombe dans l'eau à cet endroit. Les poissons apprennent très vite à se nourrir à la demande. Ce type d'élevage est réalisé en Italie (Lacroix, 2004).

II.2. Effet de la pisciculture

-Tout élevage de poisson est par lui même susceptible de provoquer dans son environnement une détérioration qui, bien que d'importance mineure ne doit pas être négligée lorsqu'il s'agit d'une implantation ou d'une extension nouvelle (Roberts, 1979).

-L'eau sera polluée par la production de déchets, l'abaissement du taux d'oxygène dissous, la prolifération de germes facultativement pathogènes provoquant l'altération de la qualité de l'eau et l'eutrophisation par les rejets (N, P), une surcharge organique des

sédiments, la diminution de la biodiversité et certaines structures d'élevage altèrent le paysage (Roberts, 1979; Billard, 2005).

-Le contact de la faune sauvage de poisson avec celle d'élevage entraîne des échanges des pathogènes d'origine bactériens et parasitaires, ce qui induit à l'introduction d'espèces nouvelles ainsi un changement du patrimoine génétique (Petit, 1999; Billard, 2005) .

-Le traitement par les antibiotiques des poissons d'élevage influence sur la santé humaine (Billard, 2005).

II.3. Les différents types d'élevages envisageables en Algérie

En Algérie et selon le ministère de la pêche, plusieurs types d'élevages peuvent être réalisés. Le tableau I résume certains d'entre eux.

Tableau I : différents types d'élevages selon les espèces envisageables en Algérie (Ministère de la pêche, 2004)

Mode	Nature de l'eau	espèces
Extensif	eau douce	carpe, tilapia, mullet, sandre, black-bass
	eau saumâtre	mulet, bar, sole, daurade
semi-intensif à intensif (en cages flottantes)	En eau douce	Carpe
	En eau de mer	Bar, daurade
intensif en bassins	Eau de mer	Loup, daurade, turbot.
Conchyliculture	Eau de mer	Huîtres, moules, palourdes...

On a un exemple d'une ferme aquacole marine pour l'élevage du loup et de la daurade sous mode semi-intensif au niveau de M'lata (Azeffoun).

III. La daurade royale (*Sparus aurata*)

III.1. Introduction

Le genre *Sparus*, défini par Linné en 1758.

III.2. Classification

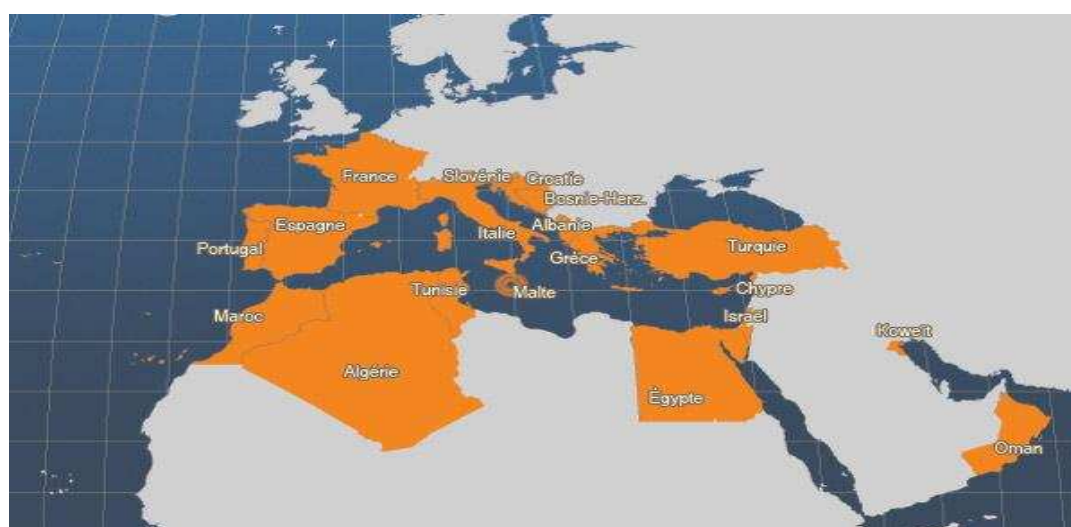
La taxonomie de *Sparus aurata* est résumée dans le tableau numéro II.

Tableau II : la Taxonomie de la daurade (Fischer et *al.*, 1987; Louisy, 2002).

	Termes en latin	Termes en français
Embranchement	<i>Chordata</i>	Chordés
Sous-embranchement	<i>Vertebrata</i>	Vertébrés
Super-classe	<i>Osteichthyes</i>	Ostéichthyens
Classe	<i>Actinopterygii</i>	Actinoptérygiens
Sous-classe	<i>Neopterygii Teleostei</i>	Néoptérygiens Téléostéens
Super-ordre	<i>Acanthopterygii</i>	Acanthoptérygiens
Ordre	<i>Perciformes</i>	Perciformes
Sous-ordre	<i>Percoidei</i>	Percoïdes
Famille	<i>Sparidae</i>	Sparidés
Genre	<i>Sparus</i>	
Espèce	<i>aurata</i>	

III.3 : Principaux pays producteurs de l'espèce

Les principaux pays producteurs de la daurade sont autour de la méditerranée, ces pays sont : l'Espagne, la France, le Portugal, le Maroc, l'Algérie, l'Italie..... (figure 1).

**Figure 1** : Principaux pays producteurs (FAO, 2006).

III.4. Distribution

L'espèce, très commune en Méditerranée (FAO, 2011), est présente en Mer Noire (Whitehead et *al.*, 1986) et sur les côtes atlantiques du Sénégal à l'Angleterre (Mojetta et *al.*, 1995; Whitehead et *al.*, 1986).

III.5. Biotope et écologie

La daurade royale se rencontre souvent, solitaire ou en petit groupe, d'un point de vue écologique. Elle vit essentiellement près des côtes et jusqu'à environ 60 mètres de profondeur pour les adultes, alors que les jeunes poissons restent dans des zones relativement superficielles (jusqu'à 30 m) (FAO, 2011). On la trouve sur les fonds sableux, sablo vaseux, rocheux ou dans les herbiers à posidonies. Très euryhaline, on la rencontre aussi bien dans des lagunes hypersalées (Arias, 1976) que dans des estuaires ou des zones dessalées (Lasserre, 1976). Le tableau III résume les conditions écologiques optimales pour sa croissance.

Tableau III : limites et optimum écologique de la daurade (Lumare, 1978; Ferra, 2008)

	Température (°C)	Salinité (‰)	O ₂ dissous (mg/L)
Limites	4 à 36	5 à 60	>4
optimums	-Reproduction : 17 à 20 -Croissance : 25 à 27 -Gamétogénèse : 14-15 ponte : 16 à 18	20 à 30	Saturation

III.6. Description

La daurade royale est un poisson aux flancs gris argenté dont la taille courante varie de 20 à 50 cm (70 cm maximum). Le corps est ovale, comprimé latéralement et assez élevé, la tête est bombée. On peut observer entre les deux yeux un bandeau frontal doré bordé de noir, ainsi qu'une grande tache sombre et allongée sur le haut de l'opercule, au début de la ligne latérale (Figure2) (FAO, 2011).



Figure 2 : Photo de la daurade dans un milieu naturel (FAO, 2010).

III.8. Régime alimentaire

La larve de la daurade est planctophage (Ferra, 2008). Les juvéniles et les adultes sont des prédateurs benthiques (Alessio et *al.*, 1976). Ils consomment des mollusques (bivalves), des crustacés (crabes, crevettes) ainsi que des versets des petits poissons (Barnabé et *al.*, 1984).

III.9. Croissance

La croissance de la daurade diffère selon le milieu (FAO, 2011). Elle est plus rapide les premières années, dans les étranges saumâtres qu'en mer (ferra, 2008).

La taille correspondant à la première maturité sexuelle, est de 33 à 40 cm pour un poids de 1 à 3 Kg (Barnabé, 1976). La taille commune est de 35 cm (Barnabé, 1976), vers 9 ans, elle atteint 50 à 60 cm (Ferra, 2008).

- La taille maximale atteinte, est 70 cm
- Le poids maximal reporté, est de 17,2 Kg
- Age maximal reporté : 11 ans (Barnabé, 1976)

III.10. La reproduction

➤ La reproduction naturelle

La daurade est un poisson protandre, la première maturité sexuelle est une spermiation qui se produit en général à l'âge de 2 ans (25 à 30 cm de longueur) (FAO, 2011). L'inversion du sexe a lieu à la fin de la troisième ou de la quatrième année; d'abord mâle, elle atteint sa maturité sexuelle entre 1 et 2 ans (taille de 20 à 30 cm), puis elle devient femelle vers 3 ans (soit à une taille d'environ 30 à 40 cm). La fécondation est externe, la saison de reproduction variant selon la région (Filleul, 2001). Les femelles peuvent pondre 20 000-80 000 œufs chaque jour pendant une période qui peut aller jusqu'à 4 mois (Barnabe, 1976).

➤ Maturité et ponte artificiels

Des décalages artificiels de ponte sont obtenus par manipulation des cycles thermopériodiques et photopériodiques (Girin et Devauchelle, 1978) ou photopériodiques uniquement (Suquet, 1986). Chez les poissons marins en général, la photopériode agirait surtout sur le développement des premiers stades ovocytaires et la température sur les derniers stades et plus particulièrement sur la ponte (Kuo et *al.*, 1973). L'arrêt de la saison de ponte est provoqué par une diminution de la température ou par une remontée de la durée d'éclairement. Ces techniques permettent d'obtenir des œufs toute l'année et d'ajuster les périodes de ponte au planning d'élevage (FAO, 2011).

III.11. La production

➤ Production halieutique globale en Algérie

La production halieutique algérienne a évolué ces dernières années, particulièrement en 2010 avec une production de 2800 T (figure 6).

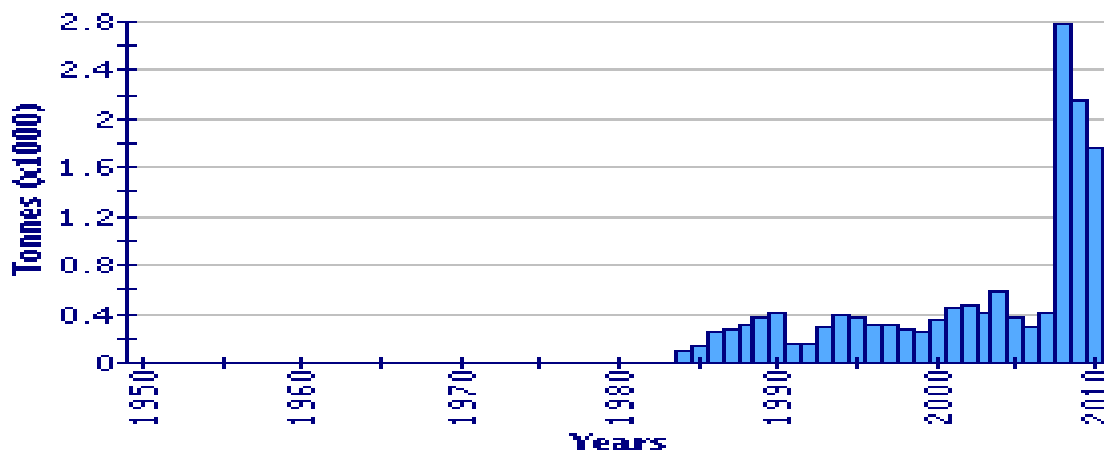


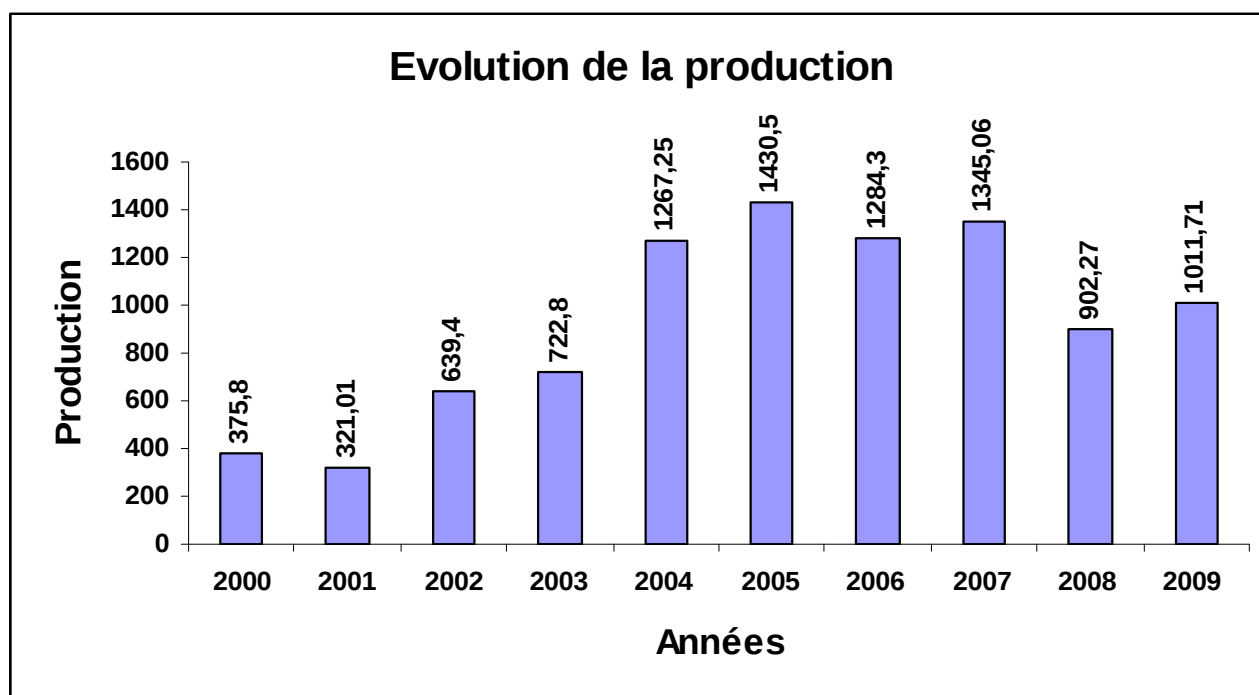
Figure 3 : La production de l'aquaculture reportée en Algérie depuis 1950

(Source: Statistiques de pêche de la FAO, production d'aquaculture)

➤ Evaluation de la production aquacole dans la wilaya de Tizi ousou

La production de l'année 2000 était de 375,8 T elle est passée à 1011,71T en 2009 dont 56% de poissons bleus, 19% de poissons blancs et les crustacés et 05% de squal et d'espadons (FAO, 2010). La production estimée dans la ferme d'Azeffoun est de 50 T/Cage. La commercialisation a débuté en juin 2009. La quantité vendue jusqu'au mois de décembre 2009 était de 43T (Ministère de la pêche et des ressources halieutiques, 2010). La production du loup et de la daurade au niveau de cette ferme est de 1200 T/an et de 15 millions d'alevins (Bouziane, 2011).

La figure 4 montre l'évolution de la production aquacole dans la wilaya de Tizi ousou entre l'année 2000 et celle de 2009.



La production est estimée en tonnes

Figure 4 : Evolution de la production aquacole dans la wilaya de Tizi ousou (Bouziane, 2011).

Chapitre II

I. La flore des poissons

On peut distinguer deux types

- ✓ **la flore de surface** des poissons de l'eau de mer est constituée par des bactéries appartenant aux genres *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Aeromonas*, *Flavobacterium*, *Serratia*, *Sarcina*, *Prouteus*, *Vibrio*, *Bacillus*, *Corynebacterium* ... (Guiraud, 2003).
- ✓ **la flore intestinale** rencontrée dans les poissons ; sont des bactéries de genre : *Achromobacter*, *Pseudomonas*, *Flavobacterium*, *Vibrio*, *Escherichia*, *Clostridium* etc. (Guiraud, 2003).

II. La pathologie microbienne des poissons

La mise en place des élevages de poissons a été suivie par l'apparition d'une pathologie infectieuse d'origine bactérienne. La plupart des genres et les maladies les plus rencontrées sont citées dans les tableaux IV et V.

Tableau IV : récapitulatif des pathologies microbiennes des poissons dues aux bactéries à Gram négatif

Famille	Espèce	Maladie	Habitat	Organe cible	Pathologie	Couleur	Référence
Entérobactéria ceae	<i>Yersinia ruckeri</i>	Yesiniose	-Eau et Poisson	bouche	-Entérosepticémie hémorragique		(Vigneulle, 1986; SCHmidt <i>et al.</i> , 2000)
	<i>Edwardsiella tarda</i>		-Eau polluée -Poisson	-Foie -Rein -Muscle	-Nécrose du foie et rein -Lésion cutanée		(Roberts, 1979 Balebona <i>et al.</i> ,1998 ; Grégory <i>et al.</i> , 2001)
Vibrionaceae	<i>Vibrio anguillarum</i>	Vibriose « peste rouge »	-poisson -Eau de mer -invertébrés	Peau Rate et reins Branchie	-Ulcération peau -Nécrose -Hémorragie focale	Sombre	(Vigneulle, 1986 ; Benkahla <i>et al.</i> , 2006 Grégory <i>et al.</i> , 2001 ; Naka <i>et al.</i> , 2011)
	<i>Aéromonas hydrophila</i>	Vibriose	-Poisson -Eau douce -Eau de mer	-Nageoires -Peau -Rein et Rate	-Lésion interne de la rate, rein -Nécrose -Ulcération de la muqueuse intestinale, desquamée dans la lumière	-Sombre -Abdomen distendu	(Roberts, 1979 ; Depaola <i>et al.</i> ,1986 ; Vigneulle, 1986; Grégory <i>et al.</i> <i>al.</i> ,2001)
	<i>Aéromonas salmonicida</i>	Furonculose	-Parasite obligatoire des poissons	-Nageoire -Branchie	-Nécrose au niveau cœur et oreillette -Formation des furoncles -Ulcération du dos et des côtes	Sombre	(Roberts, 1979; Vigneulle ,1986 Grégory <i>et al.</i> , 2001)
Cytophagaceae	<i>Flexibacter columnaris</i>	Columnaris	Mucus du poisson	-Tête et dos -Branchies -Queux	-Plaque blanchâtre -Ulcère hémorragique -Nécrose	Couleur Jaunâtre ou orange	(Roberts, 1979 ; Balebona <i>et al.</i> , 1998 Grégory <i>et al.</i> , 2001)
	<i>Flexibacter Psychrophila</i>	Columnaris	-Surface des corps -Eau froide	-Nageoires, Peau - Organe interne	-Nécrose -Ulcère		(Roberts ,1979 Schmidt <i>et al.</i> 2000 Grégory <i>et al.</i> , 2001)
Pseudomonadaceae	<i>Pseudomonas fluorescens</i>		Cadavre des poissons -Débris d'aliments -Eau	-Peau -Rate -Rein	-Lésion hémorragique (peau) -Ulcération (Peau) -Lésion de la rate et rein		(Balebona <i>et al.</i> , 1998 ;Tryfinopoulou <i>et al.</i> 2001 ;Grégory <i>et al.</i> ,2001; Georgudaki <i>et al.</i> , 2009)

Tableau V: récapitulatif des pathologies microbiennes des poissons dues aux bactéries à Gram positif

Famille	Espèce	Maladie	Habitat	Organe cible	Pathologie	Couleur	Référence
Streptococcaceae	<i>Streptococcus faecalis</i>	Péritonite	-Matière fécale -poisson	- Général	-Lésion de myopathie -Septicémie généralisé	sombre	(Roberds <i>et al.</i> , 1979 Grégory <i>et al</i> , 2001)
Bacillaceae	<i>Clostridium botulinum</i>	Infection par des toxines après l'ingération.	-Sol -Matière fécale -Matière organique -Etangs -Poisson d'élevage	-Neurones	- La perte d'équilibre -La mort		(Roberds, 1979 Balebona <i>et al.</i> , 1998)
Corynebacteriaceae	<i>Rénobactérium salmoninarum</i>	Corynebactériose Maladie des reins	-Inconnu	-Nageoires -Rein, Rate, foie	-Infection rénale -Nécrose focale -Signe d'exophtalmie	Plus sombre	(Roberds, 1979; Vigneulle, 1986; Uhand <i>et al</i> ,2004)
Chlamydiaceae		Epithéliokystose		-Peau -Branchies	-Lésions sur la peau et branchies	Granule blanc sur la peau	(Roberds, 1979)
Mycobacteriaceae	<i>Mycobacterium marinum</i>	Mycobactériose	- poissons	-Foie -Rate -Rein	-Ulcération du corps -Granule viscérale	Peau sombre distendu	(Roberds <i>et al</i> ,1979 Grégory <i>etal</i> ,2001; Uhand <i>et al.</i> ,2004)
	<i>Mycobacterium fortuitum</i>	Mycobactériose	-Poisson	-Foie -Rate -Rein	-Ulcération du corps -Granule viscérale	Peau sombre distendu	(Roberds, 1979 Grégory <i>et al</i> , 2001)
Nocardiaceae	<i>Nocardia kampfchi</i>	Nocardiose	-Inconnu	-Branchies -Palais -Peau	-émaciation -Ulcération	foncée de la peau	(Grégory <i>et al.</i> , 2001)
	<i>Nocardia asteroides</i>	Nocardiose	Inconnu	-Bouche -Abdomen -Viscère	-Distension de la bouche et abdomen -Nécrose		(Roberds, 1979 Grégory <i>et al.</i> , 2001)

III. Facteurs influençant sur la pathologie des poissons

III.1. Les facteurs physiologiques

Les facteurs physiologiques des espèces comme l'âge, la manière de se nourrir et de se reproduire peuvent influencer sur la pathologie car ils peuvent agir sur leur système immunitaire (Kinkelin et *al.*, 1985).

D'autres paramètres comme le stress, la densité de peuplement sont aussi importants (Kinkelin et *al.*, 1985; Gregory et *al.*, 2001).

III.2. Les facteurs nutritionnels

La mauvaise qualité nutritionnelle provoque des troubles de la nutrition, des carences en vitamines, et cela peut avoir une influence sur la pathologie des poissons (Roberts, 1979; Gregory et *al.*, 2001).

III.3. Les facteurs environnementaux

➤ Les paramètres physiques

a- Le potentiel hydrogène (pH)

La quantité des ions d'hydrogène détermine le caractère acide ou basique de l'eau qui est exprimé par le pH.

La détermination du pH est importante du fait qu'elle s'associe aux mesures du CO₂ dissous. Elle permet d'estimer le degré d'agressivité d'une eau et de déterminer si elle est convenable ou non à la vie des animaux (Arrignon, 1998).

Le pH de l'eau de mer chargée en sel varie entre 5-9 (Léveque, 1996).

b- La température

La température de l'eau est un paramètre d'une très grande importance. Elle permet de corriger les paramètres d'analyse tels que le pH, la salinité... (Rodier et *al.*, 1984).

La température de l'eau influence sur la solubilité des gaz et accélère les réactions chimiques. La variation des températures peut tuer certaines espèces aquacoles mais également favoriser le développement d'autres espèces, ce qui entraîne un déséquilibre écologique (Arrignon, 1976).

Les températures chaudes accélèrent le métabolisme et stimulent la croissance des poissons, à l'inverse des températures froides qui ralentissent le métabolisme et la croissance. Il en résulte que la température de l'eau est le facteur le plus important qui influence sur la pathologie des poissons en présence d'une alimentation abondante (Morin, 2006).

Tant que l'eau reste à basse température, l'oxygène y est parfaitement soluble et le poisson dispose d'une réserve respiratoire plus que suffisante. Par contre quand l'eau se réchauffe, la tension de l'oxygène s'abaisse, les branchies détériorées n'assurent plus une oxygénation normale et des signes d'asphyxie deviennent visibles (Roberts, 1979).

c- La turbidité

La matière en suspension affecte:

- la vie des animaux en élevage ; exemple de colmatage ou érosion des branchies.
- la qualité de l'eau (diminution de la teneur en oxygène).
- la productivité (diminution de la pénétration de la lumière et de la productivité primaire).

Les eaux turbides ne conviennent pas pour les écloséries mais elles sont plus ou moins tolérées par les animaux en grossissement.

La concentration des solides miscibles dans l'eau ne doit pas excéder 4% en volume (Billard, 2005).

d- la salinité

Dans la pratique aquacole, la salinité est la quantité en gramme de sels dissous dans 1Kg d'eau. La quasi-totalité (99%) est représentée par des Chlorures (Sodium, Potassium), des Sulfates (Magnésium, Calcium) et des Carbonates (Calcium, potassium).

C'est dans les eaux de mer que l'on trouve généralement une salinité qui varie entre 33 et 37‰ (Léveque, 1996; Billard, 2005).

➤ Les paramètres chimiques

a- L'oxygène (O₂)

Parmi les gaz dissous, l'oxygène est celui qui joue le plus important rôle. Il est indispensable aux eaux d'élevages des poissons. L'O₂ est utilisé dans les réactions d'oxydation des aliments et nécessaire à toutes les activités vitales (nage, chasse, reproduction...) (Alzieu, 1989). Les teneurs de l'eau en oxygène à saturation sont plus élevées en eau douce qu'en eau de mer. Généralement ces teneurs se situent entre 5,5 et 6 mg/l (Billard, 2005).

L'oxygène présent dans l'eau est le résultat des échanges entre l'atmosphère et la surface de la mer, mais aussi de l'activité photosynthétique. En général, le milieu aquatique contient relativement peu d'oxygène: 10 cm³/l.

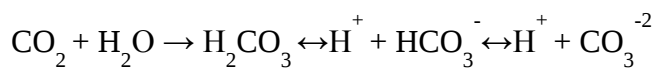
L'oxygène ne présente aucune toxicité pour les poissons même à une très forte concentration. Néanmoins, une concentration insuffisante en oxygène dans l'eau provoque des difficultés de respiration (asphyxie) (Morin, 2006).

b- L'effet de dioxyde de carbone (CO₂)

Le dioxyde de carbone est une molécule qui est non dissociée et rare en eau de mer. Ce gaz a deux sources : Il provient de la dissolution du CO₂ de l'air, et de la respiration des poissons et d'autres organismes vivants (Morin, 2006).

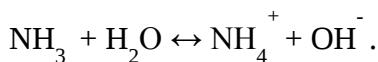
L'effet néfaste du CO₂ sur les poissons provient de son interférence dans le processus respiratoire quand sa concentration est trop élevée. Lorsque la concentration de CO₂ augmente dans l'eau, elle augmente également dans le sang et fait diminuer son pH diminuant ainsi la capacité de l'hémoglobine à transporter l'oxygène (Sigma, 1983).

La libération de CO₂ dans l'eau favorise une baisse du pH par la libération d'ions H⁺ selon la réaction suivante (Morin, 2006) :

**c- Les composés azotés**

- **L'ammoniac**

Il existe dans l'eau divers composés azotés. Une partie de ces composés est représentée par l'ammoniac sous deux formes : une forme non ionisée NH₃ et une forme ionisée NH₄⁺. Ces deux formes traduisent un équilibre acido-basique (Gaujons, 1995; Morin, 2006).



L'ion ammonium (NH₄⁺) n'est pas toxique. La toxicité de l'ammoniac provient de la partie non ionisée du produit qui est NH₃ qui provoque l'irritation et la solidification des lamelles branchiales (Fauré, 1976).

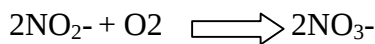
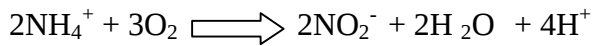
Le milieu ammoniacal est favorable au développement des mycobactéries qui provoque la maladie des branchies et favorise la prolifération des bactéries. Les fortes concentrations en ammoniac entraînent la mort des poissons. Les faibles concentrations entraînent un dommage des branchies et une diminution de la croissance (Sigma, 1983).

- **Les nitrates (NO₃⁻)**

Lorsque les composés azotés sont produits par oxydation biologique, en présence des bactéries spécialisées, ça conduit à une saturation en nitrate de l'eau. Au delà d'un certain seuil, les nitrates provoquent la maladie des bulles (Barroin, 2003).

- **Les nitrites (NO₂⁻)**

Les nitrites sont des indicateurs de pollution. En absence de polluants, il n'y a ou très peu de nitrites. Elles proviennent d'une oxydation incomplète de l'ammoniac sous forme intermédiaire. Les nitrites ne se manifestent que dans les milieux oxygénés puisqu'elles sont instables et ont tendance à s'oxyder en nitrates (Arrignon, 1998; Morin, 2006).



Les nitrites sont nocifs pour les poissons à une faible teneur (inférieure à 0,1mg/l) (Gaujoins, 1995). Elles agissent en oxydant l'hémoglobine en méthémoglobine qui ne peut pas transporter l'oxygène provoquant ainsi des troubles respiratoires conduisant à la mort des poissons (Fauré, 1976).

- **L'azote (N₂)**

L'azote est le plus abondant dans l'atmosphère, il occupe 78%. Sa concentration dans l'eau dépend essentiellement de la température. Lorsque le milieu est très déficient en azote, l'azote peut être fixé par les cyanobactéries (Barroin et *al.*, 1995).

L'azote respiré par les poissons est diffusé dans le sang, mais il n'est pas utilisé dans le métabolisme. Si l'azote est en sursaturation dans l'eau, il se retrouvera nécessairement en sursaturation dans le sang des poissons. Ainsi, une sursaturation en azote gazeux apparaît provoquant des maladies puis la mort (maladie de la bulle) (Hussenot et leclercq, 1987).

III.4. Les facteurs biologiques

Lors d'un déséquilibre du système biologique, plusieurs phénomènes peuvent favoriser le développement de maladies: carences alimentaires, multiplication de bioagresseurs, les algues et les prédateurs (Kinkelin et *al.*, 1985).

- **Les bioagresseurs**

- **Les parasites**

Ce sont, en général, des animaux (unicellulaires, vers plats et ronds, annélides, crustacés). Cette infection se fait soit de manière directe ou impliquant un ou plusieurs hôtes intermédiaires (Roberts, 1979; Kinkelin et *al.*, 1985).

- **Champignons**

Certains sont à l'origine de maladies comme la saprolegniose provoquant des mortalités (Kinkelin et *al.*, 1985).

IV. Les sources de contamination

➤ L'environnement

-L'environnement du poisson est conditionné par des phénomènes naturels (changement climatique, géologie...) ou par les interventions de l'homme (fertilisation, pollution, ...). Ces facteurs sont essentiellement liés au milieu et peuvent être une source de contamination (Kinkelin et *al.*, 1985).

-Certaines pollutions induites par les activités humaines provoquent des déséquilibres dans l'écosystème (Kinkelin et *al.*, 1985).

-Les mers sont des sites d'accumulation de déchets solides, liquides et atmosphériques. Ces déchets sont une source de contamination des poissons (Grumiaux, 1996; UNEP, 2010).

➤ L'alimentation

Elle peut être une source de contamination et provoquer par exemple (Roberts, 1979) :

-Des troubles de la nutrition, des carences en vitamine.

-La consommation des aliments conservés peut provoquer le botulisme chez les poissons.

-La richesse en thiamine de la poudre de harengs et de la farine de poisson peut provoquer une dégénérescence graisseuse du foie des poissons.

V. Le traitement

Les moyens disponibles en aquaculture pour faire face à des maladies bactériennes sont principalement la prévention, la quarantaine, la vaccination et en dernier lieu l'utilisation des antibiotiques (Harper, 2002).

➤ Le traitement chimique

Le traitement peut se faire soit dans des bains avec le formol ou de la chloramine-T au sel... (Roberts, 1979; Gallet, 1984; Uhand et *al.*, 2004), soit par l'utilisation de vaccins (Roberts, 1979 ; Uhand et *al.*, 2004).

➤ Le traitement mécanique

Se fait par l'application des techniques de prévention en évitant les conditions stressantes comme les blessures lors de manipulations, l'éloignement des prédateurs et l'assurance d'une bonne qualité d'eau... (Gallet, 1984; Uhand et *al.*, 2004).

➤ Le traitement par les antibiotiques

L'antibiothérapie fait partie des méthodes usuelles de lutte contre les maladies comme par exemple l'utilisation de l'oxytétracycline contre l'infection par les *Pseudomonadaceae* ; et les sulfamides contre les entérobactéries.

Tous ces traitements contribuent à diminuer les pertes (Roberts, 1979).

VI. La flore bactérienne de l'eau

Les micro-organismes rencontrés dans l'eau sont très variés

➤ Germes typiquement aquatiques

Ce sont des germes microscopiques appartenant le plus souvent aux genres *Vibrio*, *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Chromobacterium*, *Corynebacterium*, *Aéromonas*, *Legionella*, *leptospire*, *compylobacter*, *Mycobacterium fortuitum*, *Mycobacterium marinum*... (Daillonx et al., 1992; Rodier et al., 1996; Guiraud, 1998; Olafsen, 2001; Kharroub, 2007).

➤ Germes telluriques

Les germes telluriques rencontrés dans l'eau sont des bactéries tel que *Staphylococcus aureus*, *Flavobacterium*... (Hoestlandt et al., 1981; Madetoja et al., 2002).

➤ Germes de pollution humaine ou animale

Ce sont des germes souvent pathogènes et essentiellement d'origine intestinale. Il s'agit d'Entérobactéries (*Escherichia-coli*, Coliformes, *Salmonella*, *Yersinia*, *Shigella*), de Streptocoques fécaux, de *Clostridium perfringens* (Roberts, 1979; Rodier et al., 1996; Guiraud, 2003).

VII. La source de contamination de l'eau de mer

La pollution contamine l'eau de mer par l'apport de quantités de matières nutritives minérales ou organiques qui sont ainsi déversées en mer.

Cette pollution entraîne un enrichissement du milieu qui se traduit par un énorme développement des algues microscopiques, suivi de leur décomposition par des bactéries aérobies, qui consomment l'oxygène de l'eau. Puis l'envahissement du milieu par une microflore anaérobie productrice d'hydrogène sulfuré. Ce gaz est très toxique pour les poissons (Gauthier et al., 1973).

L'alimentation des poissons, pesticides, engrais, déchets industriels et les eaux résiduaires urbaines peuvent contaminer l'eau de mer (Gauthier et al., 1973 ; Hoestlandt et al., 1981).

Matériel et Méthodes

I. Présentation du site d'élevage à Azeffoune

La ferme aquacole de M'lata, dans la Daïra d'Azeffoun, 70 Km au Nord-Est de la wilaya de Tizi ouzou a été construite en 2009. Elle est spécialisée dans l'élevage du loup et la daurade royale sous mode semi-intensif dans des cages flottantes en mer.

Le site est composé de 4 stations. Chacune d'elle contient 6 cages. Ces dernières mesurent 10 m de hauteur sur 10 m de diamètre. Elles sont situées à 2 km de la cote et sont éloignées du fond de la mer de 40 m. Notre étude portera seulement sur la daurade.

II- Prélèvements

➤ Prélèvements des poissons et de l'eau de mer sur site

Durant ce travail qui s'est étendu pendant une période allant du juillet 2011 à Mai 2012.

Les échantillons de poissons ont été récupérés à partir d'une des 6 cages de chaque station. Le nombre d'échantillons prélevés varie en fonction de la disponibilité de l'espèce. Des poissons à différents âges, différentes tailles et différents état de santé (malades, morts et sains) ont été récupérés selon la disponibilité bien sure.

Les poissons ont été mis directement par le pêcheur dans des sacs en plastique bien fermés et mis dans une glacière.

Le prélèvement de l'eau a été effectué à deux niveaux. Le premier juste en surface par l'introduction d'un flacon stérile qui a été ouvert et refermé à l'intérieur de l'eau. Le deuxième prélèvement a été fait à une profondeur de 5 m en suivant la même méthode. Les flacons ont été mis juste après dans une glacière.

La température, le pH ainsi que la salinité de l'eau ont été mesurés sur place à l'aide d'un multi paramètre en faisant un prélèvement de l'eau des deux profondeurs cités.

Les échantillons prélevés ont été transportés dans des glacières jusqu'au laboratoire de l'université.

➤ Prélèvements au niveau du laboratoire

Arrivé au laboratoire, les poissons ont été sortis un à un de la glacière. Les prélèvements en surface ont été réalisés en tournant un écouvillon stérile sur lui-même et en balayant toute la surface du poisson. L'écouvillon a été ensuite mis dans un tube de bouillon nutritif et incubé à 37°C pendant 24h. Un autre écouvillon a été introduit dans un tube d'eau peptonée alcaline (EPA) dans le but de rechercher les *Vibrio* et incubé dans les mêmes conditions.

Après 24h, des boîtes de Pétri contenant un milieu de culture sélectif (chapman, hecktoen, Salmonella-Shigella, Mc konkey) ont étéensemencées à partir des bouillons nutritifs où il y a eu croissance.

Pour les *Vibrio*, des boîtes de Pétri contenant une gélose nutritive alcaline Biliée (GNAB) ont étéensemencées avec les tubes d'EPA où il y a eu croissance.

Les intestins ont été aussi prélevés de manière stérile, met dans de l'eau physiologique et laissés décanter pendant 15 min environ. Des boîtes de Pétri contenant les milieux sélectifs cités auparavant ont été ensuiteensemencées avec la solution mère et des dilutions (10^{-1} , 10^{-2} et 10^{-3}).

L'ensemble des boîtes a été incubé à 37°C pendant 24h.

III. Purification

Après isolement et dans le but de purifier les colonies obtenues, plusieurs repiquages successifs sur les mêmes milieux ont été réalisés.

La composition des milieux de culture et des réactifs chimiques utilisés pour l'identification biochimique est donnée en annexe I.

IV. Identification des souches

Plusieurs tests ont été effectués ;

- **Coloration de Gram**

Principe: Dans les premières étapes de la coloration de GRAM, le frottis est coloré avec le cristal violet ensuite la préparation est traitée avec une solution d'iode qui agit comme un mordant, le frottis est alors décoloré par lavage avec de l'éthanol. Le frottis est contre coloré à l'aide d'un colorant basique d'une couleur différente (fuschine) (Prescott et *al.*, 2003).

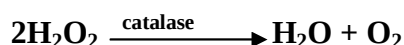
Lecture

Cette technique permet de deviser les bactéries en deux groupes (Prescott et *al.*, 2003) :

- Celles qui se colorent en rose donc ont un Gram négatif.
- Celles qui se colorent en violet donc ont un Gram positif.

- **Test de la catalase**

L'enzyme catalase est produite en abondance par les bactéries ayant un métabolisme respiratoire qui détruit les peroxydes et libère de l'oxygène, selon la réaction suivante :



Une goutte de peroxyde d'hydrogène est déposée sur une lame avec une pipette pasteur, puis ajout d'une colonie sur la goutte. La lecture se fait immédiatement. Un résultat positif se traduit par une effervescence (Denis et *al.*, 2007).

- **Recherche de nitrate réductase**

La nitrate réductase (NR) qui assure la réduction des nitrates en nitrites, est recherchée au moyen de la réaction de Griess. Si la réaction est négative, on doit systématiquement appliquer l'épreuve de zobell qui se fait par l'ajout de la poudre de Zinc.

Un tube de bouillon nitraté est ensemencé et incubé à 37°C pendant 24 h. La révélation est réalisée par l'addition respective de quelques gouttes de chacun des réactifs NR I et NR II puis agitation (Machal et *al.*, 1982).

La présence d'une nitrate réductase se traduit par un virage de couleur vers le rouge (Le Minor, 1993).

- **Fermentation des sucres**

Ce test a été réalisé sur la gélose inclinée KIA (Kligler-Hajna).

L'ensemencement du milieu est effectué par des stries serrés et parallèles sur la pente de la gélose puis par pique centrale. L'incubation est effectuée à 37°C pendant 24 h à 48 h. Le bouchon du tube ne doit pas être trop serré (pour éviter l'accumulation du CO₂).

L'utilisation de l'un des sucres contenus dans le milieu se traduit par l'acidification et un virage de couleur du rouge de phénol au jaune.

Lecture :

- Fermentation de glucose : indiquée par virage au jaune au fond du tube ;
- Fermentation de lactose : indiquée par virage au jaune au niveau de la pente ;
- Production de gaz (CO₂ ou H₂) : apparition de bulles de gaz ou décollement de la gélose ;
- Production d'H₂S: apparition d'un anneau ou d'un précipité noir au dessous de la pente, ou coloration noire de tout le milieu (Marchal et *al.*, 1982; Denis et *al.*, 2007).

- **Test de Mannitol-mobilité**

Ce test se fait sur milieu Mannitol-mobilité qui est un milieu semi solide contenant le Mannitol et le rouge de phénol comme indicateur de pH.

Une colonie bactérienne est ensemencée par pique centrale. Les tubes ensemencés sont incubés à 37°C pendant 24-48 h. La fermentation du mannitol se traduit par virage de couleur au jaune et la mobilité par une diffusion de part et d'autre de la pique centrale (Marchal et *al.*, 1982; Denis et *al.*, 2007).

- **Utilisation du citrate**

Ce test permet d'identifier les souches utilisant le citrate comme seule source de carbone. Le milieu utilisé « citrate de Simmons » contient du citrate de sodium, du sel d'ammonium ainsi que du bleu de bromothymol.

L'ensemencement est effectué par des stries le long de la pente de la gélose. L'incubation est faite à 37°C et peut aller jusqu'à 7 jours. La dégradation du citrate se traduit par une coloration bleu du milieu et une croissance sur la pente (Marchal et *al.*, Denis et *al.*, 2007).

- **Etude de la voie fermentaire (réaction de Voges-Proskauer (VP) et RM)**

Les bactéries dites (VP⁺) possèdent une voie métabolique particulière dans la fermentation des hexoses. A partir du pyruvate, elles peuvent former de l'acétylméthylcarbamole (acétoïne) et du butanediol. La présence de ces deux composés est décelée par la réaction de VP qui donne une coloration rose rouge.

- Le bouillon de Clark et Lubs est ensemencé avec quelque colonie prélevée à partir d'une culture fraîche puis incubé à 37°C pendant 48h. Après l'incubation, le tube est divisé en deux Premier tube on ajoute quelques gouttes des réactifs VP I et VP II puis chauffage jusqu'à ébullition.
- Deuxième tube on ajoute quelques gouttes du réactif de Rouge de méthyle

Après agitation, l'apparition d'une coloration rouge indique une réaction VP positive par la formation de l'acétoïne et une réaction positive de rouge de méthyle par la production des acides mixtes (Roberts, 1979).

- **Recherche de l'uréase sur le milieu Urée-indole**

Ce test s'effectue sur milieu urée tryptophane communément appelé urée indole. Ce milieu contient du tryptophane, de l'urée et du rouge de phénol comme indicateur de pH.

L'urée sous l'action d'une uréase bactérienne sera transformée en carbonate d'ammonium alcalin entraînant une coloration rose rouge du milieu. Ce milieu ne permet pas la croissance bactérienne (Roberts, 1979; Denis et *al.*, 2007).

- **Test d'indole**

L'indole est obtenu par la dégradation du tryptophane, grâce à une enzyme bactérienne « la tryptophanase ».

Le bouillon eau peptonée exempt de tryptophane est ensemencé avec une colonie prélevée à partir d'une culture fraîche puis incubé à 37°C pendant 48h. Après l'incubation, on ajoute quelques gouttes du réactif de Kovacs.

L'apparition d'un anneau rouge indique une production d'indole (Roberts, 1979).

Résultats et discussion

I- Analyse des différents paramètres physicochimiques

De nombreux paramètres ont été mesurés au cours de notre étude durant les différentes sorties effectuées en mer. Un résumé est présenté dans les figures 5, 6 et 7.

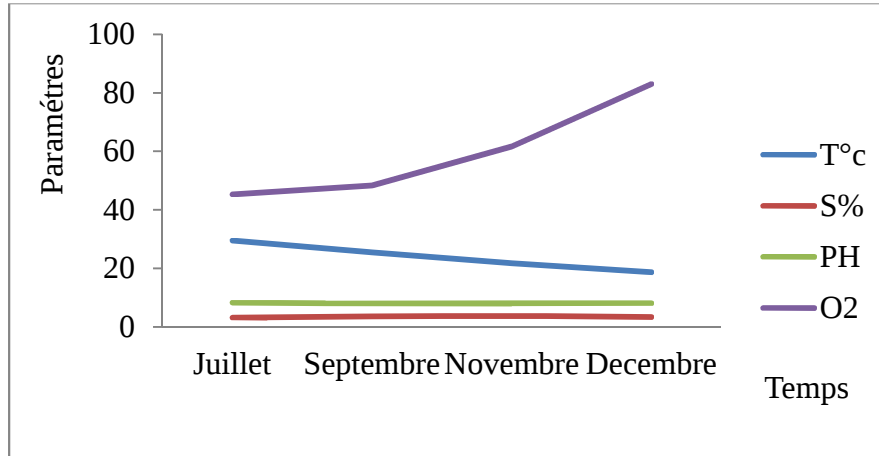


Figure 5: Evolutions des paramètres physicochimiques en fonction des saisons

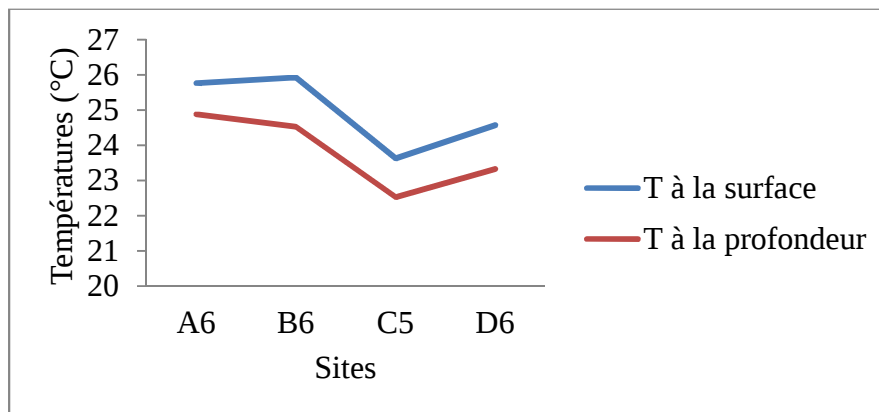


Figure 6: Evolution de la température en fonction des stations

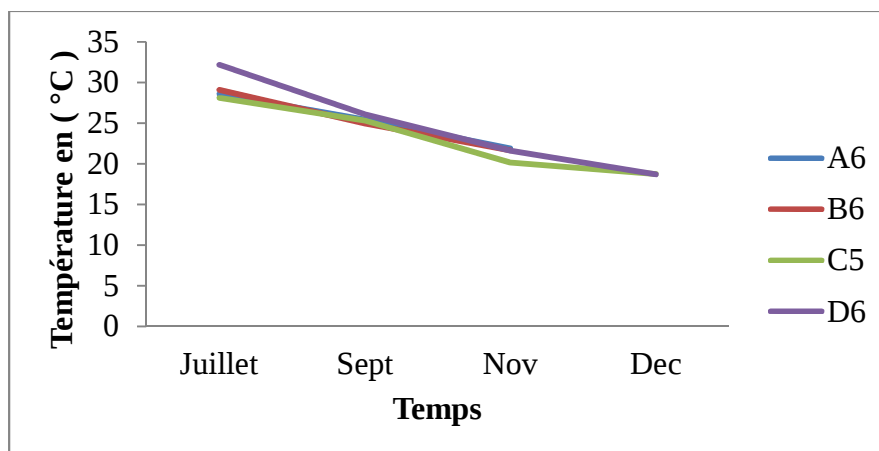


Figure 7: Evolution de la température de différentes stations en fonction des sorties

➤ La température

D'après les résultats obtenus dans le tableau VI on a constaté que la température est presque stable au niveau de toutes les stations (A6, B6, C5, D6). Cela peut être expliqué par la faible distance entre les stations (même climat).

Dans la littérature, les variations de température, présentent des écarts moins importants en profondeur qu'en surface car les eaux de surface sont en contact direct avec l'air ambiant (Morin, 2006). Dans notre cas les écarts de température entre la surface et la profondeur sont de l'ordre de 1 à 2°C. Cela peut être dû à la faible profondeur (5 m) qui est proche de la surface.

La température des 4 sorties diminue de 30,6°C en juillet jusqu'à 18,3°C en décembre. Cette diminution peut s'expliquer par les changements climatiques en fonction des saisons.

Selon Billard (2005), la température optimale pour la croissance de la daurade d'élevage est de 25-26°C mais tolère des températures de 13-36°C (Lumare, 1978). On remarque que la gamme de la température du site d'élevage d'Azeffoun se situe dans cet intervalle.

➤ La salinité

On note que le changement saisonnier n'influence pas sur la salinité, ainsi que le plus souvent la salinité est presque stable entre la profondeur et la surface.

La salinité de notre site se situe entre 29,6 et 45 ‰ sachant que la norme idéale pour la bonne croissance de la daurade est entre 20 et 30‰ (Lumare, 1978; Billard, 2005). La salinité de l'eau de mer dépend du lieu et de la profondeur (Brisou, 1975).

➤ le pH

On remarque que le changement saisonnier ainsi que la profondeur n'influencent pas sur le pH de l'eau. Le pH est légèrement alcalin.

II- Analyse des échantillons prélevés

Durant ce travail qui s'est étendu pendant une période allant du juillet 2011 aux Mai 2012; au total 77 souches ont été isolées et identifiées chez la daurade dont 61 au niveau de la surface, 13 au niveau de l'eau de mer du site d'élevage et 3 souches au niveau de l'intestin.

La répartition du nombre de souches par origine de prélèvement est présentée dans la figure ci-dessous.

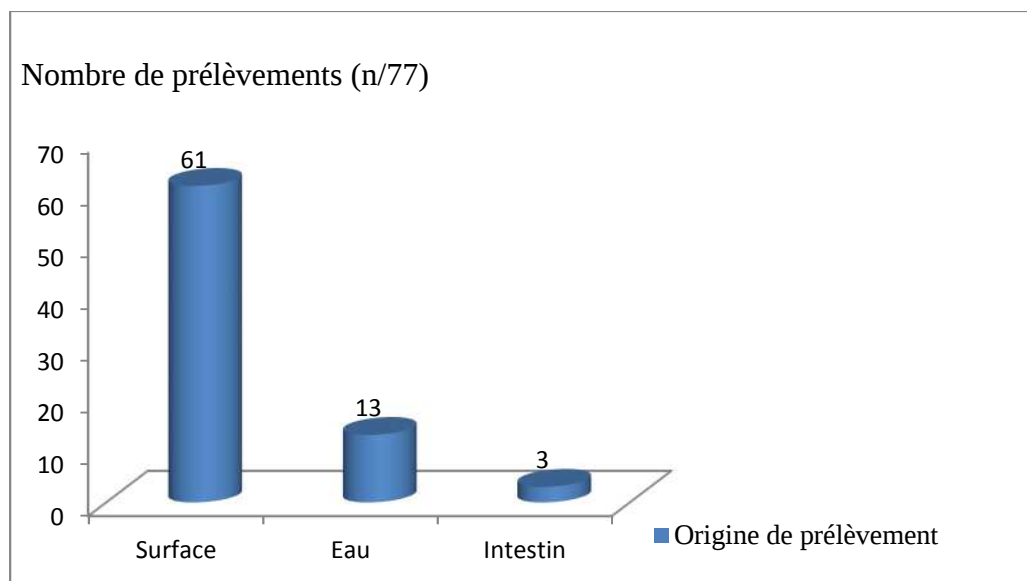


Figure 8: Répartition du nombre de souches isolées par origine de prélèvement

1- Les souches isolées au niveau de la surface

Un très grand nombre de germes a été identifié au niveau de la surface, au total dix familles différentes ont été identifiées.

Les familles identifiées sont : les *Vibrionaceae* (3genres: 4 souches *Aeromonas*, 2 *Vibrio*, 1 *Plesiomonas*), *Alcaligenaceae* (2genres:1 souche *Bordetella*, 1 *Alcaligenes*), *Sphingomonadaceae* (1genre :2 Souches *sphingomonas*), *Pseudomonadaceae* (1genre: 4 souches *Pseudomonas*), *Helicobacteraceae* (2genres :1 souche *Helicobacter*, 1 *Francisella*), *Shewanellaceae* (1genre: 3souches *Shewanella*), *Micrococcaceae* (2genres: 3 souches *Micrococcus*, 7 *Staphylococcus*), *Enterobacteriaceae* (8genres: 3 souches *Esherischia*, 2 *Klebsiella*, 6 *Enterobacter*, 5 *Shigella*, 1 *Yersinia*, 1 *Citrobacter*, 1 *Hafnia*, 1 *Erwinia*), *Streptococcaceae* (4genres: 3 *Gemella*, 2 *Enterococcus*, 2 *Aerococcus*, 1 *Streptococcus*), *Neisseriaceae* (1genre :3 souches de *Neisseria*).

Les familles identifiées au niveau de la surface sont présentées dans la figure 6.

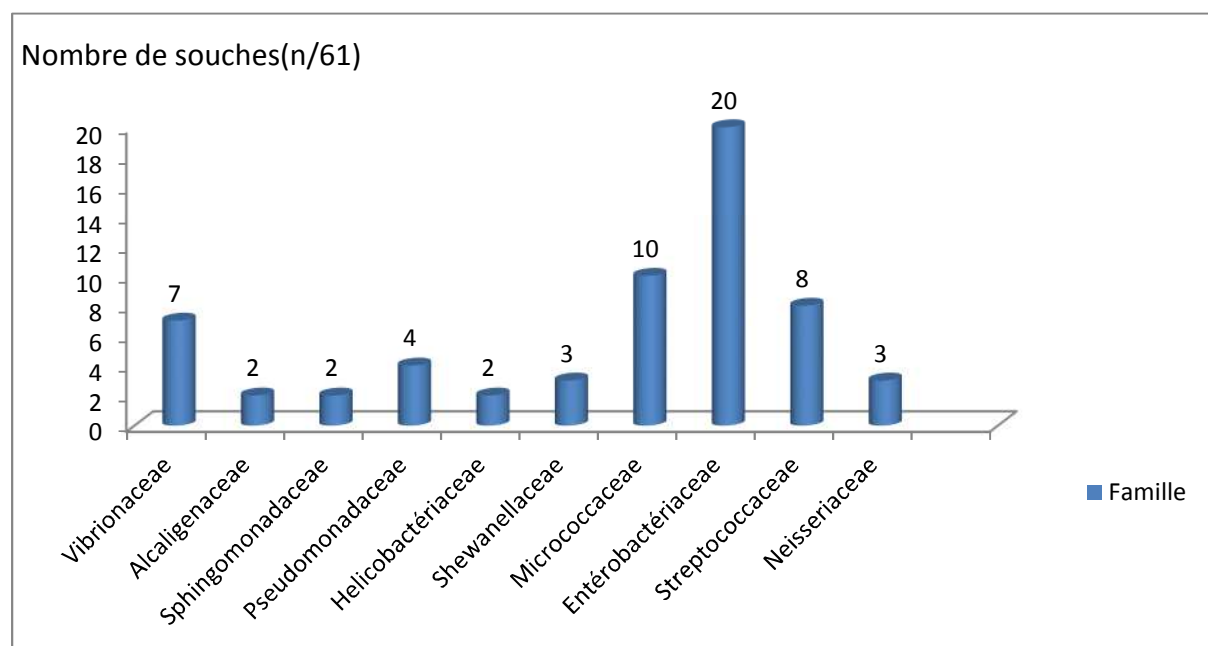


Figure 9: Répartition du nombre de souches isolées en fonction des familles au niveau de la surface de la daurade.

Dans une étude faite en Espagne par Balebona et *al.* (1996) sur l'élevage intensif de la daurade, plusieurs genres bactériens ont été identifiés. Ces genres sont les *Vibrio* (67,8%), *Pseudomonas* (13,5%), *Photobacterium* (6,7%), *Cytophage* (4,8%) et *Aeromonas* (0,5%). Des bactéries à Gram positif ont aussi été identifiées (6,7% dont les *Staphylococcus*, *Micrococcus* et *Streptococcus*). Selon cette étude, les bacilles à Gram positif, les *Vibrio* et les *Pseudomonas* sont les agents causals de la mortalité.

Les *Vibrionaceae*

Les souches appartenant à cette famille représentent 11,47% des souches identifiées en surface.

Le genre *Vibrio* fait parti de la flore normale des poissons d'élevage, la température et la salinité favorisant l'infection par cette bactérie (CNRS, 1984; Bordas et *al.*, 1996). Les *Vibrio* sont des agents opportunistes de la daurade dans la région méditerranéenne (Kahla et *al.*, 2006). Ce genre a été identifié dans plusieurs études. En Espagne, d'après Balebona et *al.* (1996), sur l'élevage intensif de la daurade, le genre *Vibrio* était présent avec un taux de 67,8%.

Une autre étude faite par Dhert et *al.* (1995) montre que l'apparition des cas de mortalité chez la daurade d'élevage en éclosérie pourrait avoir un rapport direct avec la multiplication des *Vibrio* lors de l'alimentation des rotifères. Ce genre a été rapporté par plusieurs autres études (Bordas et *al.*, 1996; Gregory et *al.*, 2001, Colomi et *al.*, 2003 ; Chabrillon et *al.*, 2005).

D'autres genres appartenant à la famille des *Vibrionaceae* ont aussi été identifiés (*Aeromonas* et *Plesiomonas*).

Le genre *Aeromonas* fait parti de la flore normale de la surface des poissons (Guirand, 2003). C'est un agent de la furunculose chez la daurade. Dans des conditions défavorables, ce genre devient pathogène obligatoire, capable de survivre jusqu'à 32 mois à 4°C (CNRS, 1984).

Une étude faite en Espagne par Balebona et *al.* (1996), sur l'élevage intensif de la daurade, a identifié le genre *Aeromonas* avec un taux de 0,5%. Selon Bordas et *al.* (1996), le genre *Aeromonas* est impliqué dans la mortalité de la daurade.

Ce genre a été identifié dans plusieurs autres études (Gregory et *al.*, 2001 ; Chabrillon et *al.*, 2005; Austin et Austin, 2007).

Une étude faite par Fujioka et *al.* (1988), montre la présence du genre *Plesiomonas* chez les poissons d'élevage en eau de mer. Les poissons sont parmi les principaux réservoirs de ce germe (Hellal, 2011). Selon plusieurs études, ce genre a été identifié comme agent pathogène des poissons (Chabrillon et *al.*, 2005 ; Austin et Austin., 2006).

La famille des *Pseudomonadaceae*

Elle représente 6,55% des souches isolées au niveau de la surface de la daurade. Cette famille a déjà été isolée par Balebona et *al.* (1996), à partir de la surface de la daurade d'élevage dans les eaux de mer élevée sous mode intensif avec un pourcentage de 13,5%. Ça a aussi été rapporté par Chabrillon et *al.* (2005).

Le genre *Pseudomonas* a été isolé par plusieurs auteurs chez *Sparus aurata* (Bordas et *al.*, 1996; Gregory et *al.*, 2001 ; Austin et Austin, 2007) et a été rapporté comme un agent causant la mortalité.

La famille des *Micrococcaceae*

Cette famille présente 16,39% des souches isolées à partir de la surface de la daurade, avec deux genres : *Staphylococcus* et *Micrococcus*.

Le genre *Staphylococcus* ne fait parti de la flore normale, il est considéré comme un agent opportuniste pour le poisson et l'homme (Nedoluha, 1993). Selon certaines études faites dans

la mer méditerranéenne, ce genre a été identifié chez la daurade élevée en mode intensif (Balebona et al., 1996) et chez le poisson en général (Austin et Austin, 2007).

Les *Micrococcus* ont été identifiés sur la daurade d'élevage dans la mer méditerranéenne par plusieurs auteurs (Balebona et al., 1996; Chabrillon et al., 2005; Austin et Austin, 2007).

La famille des *Entérobactériaceae*

On a noté que la famille des *Entérobactériaceae* est la plus abondante et présente un nombre élevé des souches isolées au niveau de la surface de la daurade avec un pourcentage de 32,78%. Dans cette famille le genre *Enterobacter* est en première position (6 souches), les *Shigella* en deuxième position (5 souches) et *Escherichia* en troisième position (3 souches).

Selon Bakar et al., (2010), les trois genres ont été identifiés chez les poissons dans des conditions où le pH est relativement élevé.

Le genre *Escherichia* est présent chez les poissons d'élevage en eau de mer (Fujioka et al., 1988), il provoque une septicémie hémorragique chez les poissons (Austin et Austin, 2007). On a identifié d'autres genres avec un nombre de souches moins élevé: *Citrobacter* qui est a été identifié chez les poissons d'élevage comme un germe pathogène d'après (Gregory et al., 2001 ; Austin et Austin, 2007). *Yersinia* a été identifié comme agent pathogène opportuniste chez les poissons, capable de provoquer une Entérosepticémie hémorragique sur la daurade d'élevage en mer (Vigneulle, 1986 ; Austin et Austin, 2007 ; Orioux, 2011). Les genres *Hafnia*, *Erwinia* et *Klebsiella*, ont été identifiés par Austin et Austin (2007) comme pathogènes des poissons.

La famille des *Streptococcaceae*

La famille des *Streptococcaceae* occupe la deuxième position avec 13,11% des souches isolées. On trouve que le genre *Gemella* est plus abondant suivi par *Enterococcus* et *Aerococcus*. Ces germes ont été identifiés chez les poissons comme agents pathogènes des poissons d'élevage en mode intensif par plusieurs auteurs (Minor, 1993; Kusuda et Salati., 1999 ; Austin et Austin, 2007; Orioux, 2011).

Le genre *Streptococcus* a été trouvé en troisième position, il a été identifié comme agent pathogène sur la daurade d'élevage sous mode intensif et comme germe pathogène des poissons en générale (Roberts, 1979; Balebona et al., 1996; Kusuda et Salati, 1999; Austin et Austin, 2007; Gregory et al., 2001).

Des souches appartenant aux familles des *Alcaligenaceae*, *Sphingomonadaceae* et *Helicobacteraceae*, ont été identifiées avec un pourcentage de 3,27% chacune, celles des

Shewanellaceae et *Neisseriaceae* avec un pourcentage de 4,91% chacune. Ces familles ont été rapportées par certaines études comme des germes pathogènes des poissons (Austin et Austin, 2007; Bakar, 2010).

2- Les différents genres identifiés dans l'eau de mer

Une diversité importante a aussi été obtenue lors de l'analyse de l'eau de mer comme ça a été observé chez le poisson. Plusieurs genres bactériens ont été identifiés (figure 7).

Ces genres sont comme suit: *Pseudomonas* (2 souches), *Enterococcus* (2 souches), *Staphylococcus* (2 souches), *Shigella*, *Providencia*, *Acinetobacter*, *Aeromonas*, *Neisseria*, *Micrococcus* et *Serratia* (1 souche chacun).

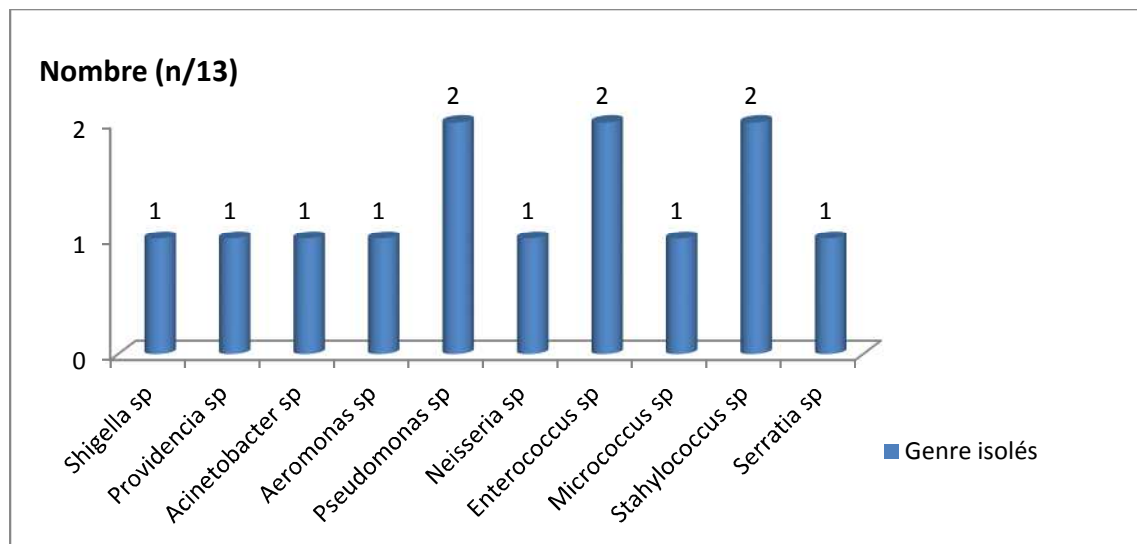


Figure 10: Les différents genres identifiés au niveau de l'eau de mer

➤ *Pseudomonas*

Ce genre a été identifié dans plusieurs études comme étant une bactérie de la flore autochtone adaptée rigoureusement aux conditions de la vie marine (Fujioka *et al.*, 1988, Gregory *et al.*, 2001; Hamdi *et al.*, 2008 ;Hellal, 2011).

➤ *Staphylococcus*

Les *Staphylococcus* sont très Largement distribués dans l'environnement (Hamdi *et al.*, 2008). Ce sont des germes telluriques de l'eau (Hoestlandt *et al.*, 1981). Dans des conditions de pH relativement élevé, ils peuvent proliférer dans l'eau de mer (Bakar *et al.*, 2010).

➤ *Enterococcus*

Les *Enterococcus* peuvent proliférer dans l'eau de mer à des températures élevées et sont capables de provoquer des pathologies sur les poissons (Kusuda et Salati, 1999).

La présence simultanée des coliformes et des *Enterococcus* suffit à confirmer qu'il y a pollution au niveau de l'eau de mer (Hamdi et al., 2008).

➤ *Aeromonas*

Les *Aeromonas* ont été identifiés comme germes pathogènes présents dans le milieu aquatique, classés parmi les bactéries latentes qui peuvent présenter un risque pour la santé selon plusieurs études (Fujioka et al., 1988, Boutin et al., 1992). Selon Roberts (1979), les *Aeromonas* ont été identifiés dans les eaux d'élevage, chargées en matière organique.

Au cours de notre étude, d'autres genres ont été identifiés: *Shigella*, *Providencia*, *Serratia*, *Neisseria*, *Acinetobacter*. Ces genres ont aussi été identifiés dans l'eau de mer par certaines études (Boutin et al., 1992; Austin et Austin, 2007; Hamdi et al., 2008).

La présence de *Shigella* dans un milieu marin est lié à une contamination fécale selon Hellal (2011).

3- Les différents genres identifiés dans l'intestin de la daurade

On a identifié 3 genres bactériens dans l'intestin de la daurade qui sont : *Bordetella* (1/3) , *Halobacterium* (1/3) et *Staphylococcus* (1/3).

Trois souches seulement ont été identifiées à cause du nombre très faible de prélèvements effectués au niveau des intestins.

La perturbation et la prolifération de la flore intestinale de la daurade peuvent engendrer des agents pathogènes qui sont à l'origine d'infections.

Selon une étude faite par Silva et al. (2011) sur l'intestin de la daurade, les *Staphylococcus* sont des bactéries halotolérantes, se trouvant en prédominance dans l'intestin.

Ils sont isolés comme des germes pathogènes de la flore digestive de la daurade d'élevage d'après Gatesoupe et al., 1998.

D'autres études faites sur l'intestin de la daurade, montrent la présence des familles Vibrionaceae, Flavobactériaceae et de genres tel que *Bacillus*, *Shewanella* et *Aeromonas*, avec une prédominance des *Vibrio* et *Aeromonas* (Gatesoupe et al., 1998; Chabrillon et al., 2005; Silva et al., 2011).

Conclusion et perspective

Conclusion

Au cours de cette étude effectuée sur la daurade d'élevage de la ferme d'Azeffoune, nous avons identifié 77 souches bactériennes dont 61 souches au niveau de la surface, 13 souches dans l'eau de mer et 3 souches en niveau de l'intestin. La majorité des souches identifiées appartiennent aux familles suivantes :

- Les *Entérobactériaceae* (20/61 dont 6 *Enterobacter*, 5 *Shigella*), *Micrococcaceae* (10/61 dont 7 *Staphylococcus*, 3 *Micrococcus*) et les *Vibrionaceae* (3 genres dont 4 *Aeromonas*) pour la surface.
- *Pseudomonas*, *Aerococcus* et *Streptococcus* (2/13 pour chaque une) pour l'eau de mer.
- *Bordetella* (1/3), *Halobacterium* (1/3) et *Staphylococcus* (1/3) pour l'intestin.

Ces résultats montrent que les souches isolées peuvent être divisées en deux groupes

- La microflore pathogène comme les *Staphylococcus* qui provoque la pathologie lors qu'elles sont présentes.
- La microflore latente comme *Aeromonas*, *Vibrio*, *Pseudomonas*, *Shigella*, *Escherichia* et *Enterobacter* peut provoquer des pathologies chez les poissons quand des conditions permettent leur multiplication. Ces bactéries peuvent être considérées comme des espèces pathogènes à transmission hydrique.

La présente étude a permis de mettre en relief l'importance des paramètres de l'environnement dans la diversité bactérienne.

La diversité des souches est en relation directe avec l'adaptation des bactéries aux conditions du milieu marin (pH, température et salinité).

La température du site change en fonction des saisons, généralement elle varie entre 18,3 et 30,6°C. Cette gamme de température permet un bon développement des bactéries psychrophiles comme *Yersinia*, *Aeromonas*, *vibrio* et mésophiles comme les entérobactéries, ce qui influence négativement sur la santé de la daurade.

La salinité ne change pas avec le changement saisonnier, elle est entre 29,6-45 ‰. On a identifié des bactéries qui tolèrent les changements en salinité (Entérobactéries, Entérocoques) et d'autres bactéries pathogènes capables de pousser et de se multiplier à des concentrations élevées en sel, c'est le cas des *Staphylococcus*, *Micrococcus*, *Aerococcus* et *Enterococcus*.

Conclusion

Le pH est neutre ce qui permet un bon développement de nombreuses bactéries.

En perspective, les résultats obtenus au cours de cette étude restent préliminaires et devront être complétés par d'autres études, à savoir :

- Augmenter et homogénéiser le nombre d'échantillons pour chaque origine.
- Faire une étude plus large sur tous les paramètres qui influencent directement ou indirectement sur la pathologie.
- Une étude sur la croissance continue des poissons sur une période déterminée (le poids, taille, nombre).
- Faire des prélèvements au niveau d'autres fermes.
- Faire une comparaison avec la daurade sauvage.

Références bibliographiques

Références bibliographique

- Ashley M. (1972). Fish nutrition. Edition: Halver-Academic.press.
- Arrignon J. (1976). Aménagement écologique et piscicole des eaux douces .3^{ème} Edition : Bordas. p.340.
- Alzieu C. (1989). L'eau : milieu de culture. Edition : Lavoisier. Paris. Pp :17-45.
- Alessio G, Gandolfi G et Shreiber B. (1976). Induction de la ponte, élevage et alimentation des larves et des poissons euryhalins. In : Ponte contrôlée et élevage des larves d'espèces marines sélectionnées. Etud. Rev. CGPM, 55 : 143 - 158.
- Arrignon J. (1998). Aménagement piscicole des eaux douces 5^{ème} Edition : Tec et Doc P. 589.
- Anonyme. (2006). Problèmes prioritaires pour l'environnement méditerranéen.. Luxembourg: *Office des publications officielles des Communautés européennes*. Rapport AEE (4) .Pp.57
- Austin B et Austin D A.(2007). Bacterial fish pathogens-Diseases of farmed and wild fish. Edition: Springer. Germany. Pp: 549.

B

- Barazi-Yeroulanos L. (2010). Synthesis of Mediterranean marine finfish aquaculture: a Marketing and promotion strategy. Studies and Reviews. General Fisheries Commission for the Mediterranean. No 88. Rome: FAO 2010 198 p.
- Barnabé G. (1976). Rapport technique sur la ponte induite et l'élevage des larves du loup *Dicentrarchus labrax*, et de la daurade *Sparus aurata*. In : Conseil général des pêches pour la Méditerranée, 55 : 63 - 116.
- Barnabé G, Billard R. (1984). Laquaculture du bar et des sparidés. Edition : INRA.542P.
- Barnabé J, Laubier L. (1989). Conclusion. In : Aquaculture. Edition : Tec et Doc Lavoisier. Pp.4.
- Barnabé G. (1991).Bases biologique et écologiques de l'aquaculture. Edition : Tec et Doc. P.269-300.
- Bordas A M, Belebona MC, Zorrilla I ,Borrego J.(1996). Kinetics of adhesion of selected fish pathogenic *Vibrio* strains of skin mucus of gilt-head seabream (*Sparus aurata* L.). *Applied and environmental Microbiology ecology* (78). Pp:3650-3654.

- Balebona M C. Zorrilla I. Morinigo M A. Borrego J.J.(1998). Survey of bacterial pathologies affecting farmed gilt-head sea bream _ *Sparus aurata* L./ in southwestern Spain from 1990 to 1996. *Aquaculture* (166) .P: 19–35.
- Bourgeois C M., Mescle J F ., Zucca J. (1996). Microbiologie alimentaire. Edition : Lavoisier, Paris codex. Tech .doc .Pp.348-359.
- Benoit G. (2002).Acclimatization of aquatic organism in culture. In : Encyclopaedia of life support systems. Edition: UNESCO. Pp: 1-10.
- Billard R. (2005). Introduction à l'aquaculture. Edition : Tec et Doc .Pp. 235
- Barroin G. (1995).les phosphates ou comment manipuler la science.la recherche n°(281).Pp :56-60.
- Barroin G, Dorioz J M , Durand P, Mérot P. (1996). Entraînement de l'azote dans les eaux de surface et conséquences sur les écosystèmes aquatiques. Edition : *Colloque INRA : maîtrise de l'azote dans les agro systèmes*. Pp :56-60.
- Barroin G. (2003). Gestion des risques : santé et environnement : les cas des nitrates, phosphore, azote et prolifération des végétaux aquatique. Courrier n°(48). Edition : INRA .Pp :5-14.
- Ben Kahla-Nakbi A., Lachkar-Kacem H., Elmnasser N., Cheriaa J., Bakhrouf A. (2006). Aspects histopathologiques associés à l'infection du loup et de la daurade par *Vibrio alginolyticus*. *Mar. Life* .Pp.31-36.
- Burel A , Sousa pacheco P, Dunand J, Amir H ,Kelder M, Lamige S, Monteil R, Mortamet M, Nguyen C, Sim Y et Tertrais S. (2007). La pisciculture est-elle une « bonne »alternative à la pêche traditionnelle ?.*Projet de Sciences humaines*, pp 11-13.
- Boutin J, Delolme H, Andre L. (1992).Eau de mer et pathologie. Edition : ARMEES. Médecine d'Afrique Noire : 1992, 39 (3). Boigny - 416, Chemin de la Madrague-Ville -13015 Marsselle R.
- Bakar D M, Destain J, Tine E et Thonart P. (2009) . Les produits de la mer au Sénégal et le potentiel des bactéries lactiques et des bactériocines pour la conservation, *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 2010 14(2), 341-350).
- Blanchière ph, Guilbaud y, huet t, Mille d, Oudot G et Zanette y. (1998). Elevage semi-intensif du bar en marais Atlantiques. Evaluation technico-économique.

Mémoire sur le projet d'élevage en cage d'ombles de fontaine dans la Baie de Gaspé
Programme Éco. creaa prise de terdoux 17480 Le château d'Oléron, février 1999.

- Bouziane M. (2011). TIZI-OUZOU, Ferme aquacole d'Azeffoun : Production de 57,32 tonnes de poissons. Le mi-dit. Edition de 22 Septembre 2011.

C

- Cardia F. (2008). L'aquaculture en cage en Italie – Aperçu général et considérations techniques. Dans M. Atelier régional d'experts de la FAO sur la pisciculture en cage en Afrique. Edition : Halwart et J.F. Moehl .Entebbe, Ouganda, 20-23 octobre 2004. FAO Comptes rendus des pêches. No. 6. Rome, FAO. pp. 97-112.
- Centre des produits de la mer. Aquaculture. (2003). La découverte de l'aquaculture en Norvège. Site officiel de la Norvège pour la France, 2003.
Disponible sur : <<http://www.norvege.no/business/aquaculture/aquaculture.htm>>
(consulté le 19/04/2012).
- Chabrillon M, Rico R M., Arijio S. Rosales P D, Balebona M C, Moricigo M A. (2005). Interactions of microorganisms isolated from gilthead sea bream, *Sparus aurata* L., on *Vibrio harveyi*, a pathogen of farmed Senegalese sole, *Solea senegalensis* (Kaup). *Journal of Fish Diseases*. Pp: 531–537.
- Clifford E., Starliper., (2011). Bacterial coldwater disease of fishes caused by *Flavobacterium psychrophilum*. *Journal of Advanced Research*. Pp. 97–108.
- Colorni A, Paperna I, Cordin H. (2003). Bacterial infections in gilt head seabream *S. aurata* cultured at Elat . *Aquaculture* . Pp: 257–267
- Consultation F.A.O. d'experts sur le développement de l'aquaculture en Méditerranée. Athènes 13-18 Mars 1978, 84 pp.

D

- Denis F., Poly M C., Martin C., Bingen E., Quentin R .(2007). Bactériologie médicale technique usuelle. Edition: Masson. Paris. Pp .573.
- Doré M. (1989). Chimies des oxydants et traitement des eaux. Edition : Lavoisier. Pp : 505.

- Daillonx M, Henry C, Terver D. (1992). Observation et étude expérimentale de mycobactéries atypique en aquariums d'eau douce et l'eau de mer. *Revue des sciences de l'eau* 5 :69-02.Pp 72-73.
- Depaola A. Flynn P A, Mcphearson R.M. Levy S B. (1988). Phenotypic and Genotypic Characterization of Tetracycline- and Oxytetracycline-Resistant *Aéromonas hydrophila* from Cultured Channel Catfish (*Ictalurus punctatus*) and Their Environments. *Applied and Environmental Microbiology*.Pp. 1861-1863.
- Dhert P. Lavens P. Dehasque M. Sorgeloos P. (1995). Progrès dans la larviculture des poissons grâce à une meilleure nutrition et à l'amélioration des zootechnies. *N.S.T.*,(13).Pp : 105-107.

F

- Fauré A. (1976). Bases de la gestion de l'eau en salmoniculture intensive. *la pisciculture françaises*, n°46.Pp .11-45.
- Fauré A. (1979). Bases de la gestion de l'eau en salmoniculture intensive. *La pisciculture française*. N°46.Pp :11-54.
- Ferra C. (2008).Aquaculture. Edition : VUIBERT .264P .
- Fera P et Prieur D. (1986). Étude expérimentale de la colonisation de surface par les bactéries, en eau de mer circulante. Laboratoire de zoologie, Faculté des Sciences 6 avenue Le Gorgeu - 29287 BREST Cedex (France).IFREMER, Actes de Colloques, 3, 1986, pp. 219-228.
- FAO Fisheries Departement - La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture – 2006 [en ligne] 2007 Disponible sur :
<<http://www.fao.org/docrep/009/A0699f/A0699f00.htm>> (consulté le 20/02/2007).
- Filleul A. (2001).Poissons de mer, guide scientifique a l'usage des pêcheurs de France et d'ailleurs. Edition : Larivière. 223P.
- Fischer W, Bauchot M et Schneider M. (1987). Fiche FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche (révision1).Méditerranée et mer noire, zone de pêche 37.Volume 2 .Vertébrés, CEE ,FAO ,ed.FAO Rome,761-1530p.

G

- Grumiaux F. (1996). Etude multiparamétrique de la contamination métallique et organique du canal à grand gabarit du nord de la France ; effets sur la macrofaune benthique et caractérisation chez le gardon (*Rutilus rutilus* L.) d'un biomarqueur d'exposition. Thèse de Doctorat de l'université en sciences de la vie et de la santé .Pp.321.
- Gregory A., Lewbart MS., VMD., Dip I . ACZM. (2001). Bacteria and Ornamental Fish. Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine. Pp. 48-56.
- Guiraud J P.(2003).Microbiologie alimentaire. Edition Dunod. Paris .Pp.133-150.
- Guiraud J P. (1998).Microbiologie alimentaires. Edition Dunod .Paris. Pp.105-ISBN, 2 10 007259 5.
- Gaujoins D. (1995).La pollution des milieux aquatiques .aide mémoire.1^{er} édition : Tec et Doc. Pp : 217.
- Georgudaki J I , Theodoropoulos C , Venieri D, Lagkadinou M.(2009). A Model Predicting the Microbiological Quality of Aquaculture Sea Bream (*Sparus Aurata*) According to Physicochemical Data: An Application in Western Greece Fish Aquaculture. World Academy of Science, Engineering *and Technology* (49).Pp:1-8.
- Gallet de saint Aurain D, Picollier A, Haffner P. (1984). Principales pathologies observées dans les élevages marins à la martinique. *Poster présenté à PAMAQ, Montpellier* .Pp:145-161.
- Gauthier M J. (1973). Les pollutions bactériennes en mer Méditerranée. In la mer Méditerranée. *Ciheam*. Paris Pp : 100-107.
- Gatesoupe F J. Lésel R. (1998). Flore digestive des poissons : approche environnementale Cahiers Agricultures. *INRA-IFREMER Centre IFREMER de Brest*, (70).Pp : 29-35.
- Girin M et Devauchelle N. (1978). Décalage de la période de reproduction par raccourcissement des cycles photopériodiques et thermiques chez des poissons marins. *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.*, 18 : 1059 - 1065.

- Harper C. (2002). Chemical résistance of pathogens in aquaculture. *Aquaculture magazine* 28(1) .Pp.51-55.
- Hoestlandt H. (1981). Dynamique de populations et qualité de l'eau. Edition: Bordas. Paris. Pp: 19-83.
- Hussenot J, Leclercq D.(1987).La sursaturation des gaz dissous, un phénomène souvent mal en aquaculture. *aqua revue* n°(11).Pp.27-31.
- Hussenot J. (2004). Les systèmes intégrés en aquaculture marine: une solution durable pour un meilleur respect de l'environnement littoral. Centre de Recherche sur les Ecosystèmes Marins et Aquacoles UMR CNRS-IFREMER - BP 5 - 17137 L'Houmeau. Pp : 44.
- Hamdi M S,Ait Kaci M.(2008).Microbiologie de mer.Aide mémoire :science de la mer.
- Halwart M. (2009). Aquaculture en cage –Etudes régionales et aperçu mondial .FAO (*FAO Document technique sur les pêches*). Pp : 259.

I

- Ivanoff A. (1972). Introduction à l'océanographie propriétés physiques et chimiques, des eaux de mers. tome1. Edition : Uwbert. Pp : 63.

K

- Kinkelin P.,michel ch M ., Ghittino P.(1985).Précis de pathologie des poissons- : Edition :INRA OIE. paris. Pp 348.
- Kusuda R, Salati F. (1999). Enterococcus seriolicid and Streptococcus Iniae. *P.T.K WOOD and D. W Bruno*. PP: 304-311.
- Kharroub K.(2007). Identification et étude moléculaire des bactéries et des archéobactéries aérobies halophiles de la sebkha Ezzemoul (Ain M'Lila). thèse de doctautat. Université Mentouri – Constantine. Pp: 8-11.
- Kharchouche A, Mazouzi S. (2010).Caractérisation physico-chimique et bactériologique des eaux de la ferme d'élevage de poissons marins ONDPA cap djinet (Wilaya de boumerdes. Mémoire d'ingénieure, option Environnement marin. ENSSMAL .62p.

- Kuo C, Nash C et Shehaded Z. (1973). The effect of temperature and photoperiod on ovarian development. In : the grey mullet. Induced breeding and larval rearing research. Volumue II. Oceanic Institute - Hawai.

L

- Larpent J ., Larpent P et Gourgaud M. 1990 .Mennto technique de la microbiologie>>,Deuxième edition,technologie et documentation-Lavoisier 1990.
- Lacroix M., Vézina L. (2003).Tests biochimiques classiques pour identification des *Pectobacterium* (*Erwinia pectinolytiques*) et des *Pseudomonas fluorescents*. Laboratoire de diagnostic en phytoprotection.Pp.126.
- Lacroix E. (2004). Pisciculture en zone tropicale. GFA terra systems eulenkrugstrabe. 8222359 Hamburg Allemagne, 231P.
- Lasserre G. (1976). Dynamique des populations ichthyologiques lagunaires. Application à *Sparus aurata* L. Thèse doctorat d'état Université des Sciences et Techniques du Languedoc. Montpellier, 306 pp.
- Léveque C. (1996). Ecosystème aquatiques. Edition : Hachette. Paris. Pp : 67-76.
- Louisy P. (2002).Guide d'identification des poissons marins, Europe et Méditerranée. Edition : Ulmer, 430p.
- Lumare F. (1978). Etat actuel des connaissances sur les espèces cultivables en Méditerranée. Consultation F.A.O. d'experts sur le développement de l'aquaculture en Méditerranée. Athènes 13-18 Mars 1978, 84 pp.

M

- Madetoja J, Wiklund T .(2002).Detection of the Fish Pathogen *Flavobacterium psychrophilum* in Water from Fish Farms. *System Appl. Microbiol* (25).Pp: 259-266.
- Marchal N., Bourdon J L, Richard C l. (1982) .Les milieux de culture pour l'isolement et identification biochimique des bactéries. Edition : DION. Paris. Pp.77.
- Le Minor C., Richard C. (1993). Méthode de laboratoire pour l'identification des entérobactéries. Edition Paris : Institut pasteur, France. Pp. 141-198.
- Morin R. (2006). Qualité de l'eau requise pour l'élevage des salmonidés. Edition SEPT D.Pp.20.

- Morin R. (2007). Contrôle et élimination des algues dans les étangs piscicoles. In : les publications de la direction de l'innovation et des technologies. Document information. Québec.
- Mojetta A et Ghisotti A. (1995). Flore et faune de la Méditerranée. Edition : guide vert. Solar .France. 318P.
- Ministère de la pêche et des ressources halieutiques (2005), Aquaculture en Algérie. 04 Janvier 2005, entretiens directs.
- Ministère de la pêche et des ressources halieutiques (2010). Direction de la pêche et des ressources halieutiques de la wilaya de Tizi Ouzou, entretiens directs.

N

- Ndlaye A. 1998. Contribution a l'étude de l'évolution de la qualité bactériologique des produits de la pêche destinés à l'exportation en 1998 et 1997. Thèse de Doctorat université Cheikh anta diop de dakar . Pp : 3-4.
- Naka H. Crosa J H. (2011). Genetic Determinants of Virulence in the Marine Fish Pathogen *Vibrio anguillarum*. *Fish Pathol* 46: 1–10.

O

- Olafsen J A. (2001). Interactions between fish larvae and bacteria in marine aquaculture. Eédition: Aquaculture. Pp : 272-278.
- Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture pour un monde libéré de la faim(2011). Département des pêches et de l'aquaculture. Vue générale du secteur aquacole en Algérie.FAO.
- Orioux N. (2011). Quantification et prévalence de *Flavobacterium psychrophilum* chez les truites arc-en-ciel d'aquaculture ; relation hôte-pathogène et réponse immunitaire. Thèse de Doctorat de géochimie et éco toxicologie de l'Ecole Doctorale Sciences et Environnement Université Bordeaux .Pp : 158-169.

P

- Paquotte p, Bakela Z, Franquesa R et Barsurco B. (1997). L'aquaculture Méditerranéenne : situation actuelle et perspectives. 65-77P.
- Prescott J P., Harley D A., Klein C M. (2003). Microbiologie. Boeck et Larcier. 2 .Pp : 28-525.

- Petit J. (1986). Technique d'élevage intensif et alimentation des crustacés. Volume (2). Edition: FAO.
- Pillot A R. 2006. Développement de Méthodes moléculaires pour l'identification et dénombrement de souches de *Vibrio cholerae* et de *Vibrio parahaemolyticus* dans l'environnement hydrique et les produits et les produits de la mer. Thés de Doctorat école pratique des hautes études Sciences de la Vie et de la Terre. *l'Unité du Choléra et des Vibrions de l'Institut Pasteur*. Pp : 1-5.

R

- Roberts R J. (1979). pathologie du poisson. Edition maloine. paris. Pp.184-281.
- Rodier J et *al.* (1984). Analyse de l'eau :eau naturelle, eau résiduaire, eau de mer .7^{ème} Edition : Dunod. Pp : 1365.
- Rodier J ,Bazin C,Broutin J P ,Chambon P ,Champsaur ,Rodi L.(1996). Analyse de l'eau :eau naturelle, eau résiduaire, eau de mer. 8^{ème} édition :DUNOD.Paris .pp: 813-847.
- Rodier, J, Bazin, C, Broutin, J.P. et al. 2005. *L'analyse de l'eau, eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer : Chimie, physico-chimie, microbiologie, biologie, interprétation des résultats*. 8^{ème} éd. Paris : Dunod,1383p. ISBN 210 0496 360

S

- Sigma. (1983). Sammary of water quality criteria for salmonids fishes. In environmental consultants LTD. Edition : SECL. Pp :36-58.
- Schmidt A S. Bruun M S. Dalsgaard I. Pedersen K. Larsen J L.(2000). Occurrence of Antimicrobial Resistance in Fish-Pathogenic and Environmental Bacteria Associated with Four Danish Rainbow Trout Farms. *Applied and Environmental Microbiology*.P p : 4908–4915.
- Silva F C. Nicoli J R. Zambonino-Infante J L. Kaushik S. Gatesoupe F J. (2011). Influence of the diet on the microbial diversity of faecal and gastrointestinal contents in gilthead sea bream (*Sparus aurata*) and intestinal contents in goldfish (*Carassius auratus*). *Fems: microbiology ecology*. (78). Pp: 285-296.

T

- Tryfinopoulou P. Drosinos E H. Nychas G-J E. (2001). Performance of *Pseudomonas* CFC-selective medium in the fish storage ecosystems. *Journal of Microbiological Methods* (47) .Pp: 243–247.

U

- UNEP. (2010). Plan pour la méditerranée. (United Nations environment Programs) .
- Uhland C F., D. M .V ; D E... et al ;(2004). Maladies communes dans les piscicultures du Québec et interventions vétérinaires . *le medcin vétérinaire du Québec*.34_(4). 268-271.

V

- Vigneulle M. (1986). Bactéries Ichtyopathogenes en mariculture li'REMER. Actes de colloques. pp. 467-473.

W

- Whitehead P, Bauchot M, Hureau J, Nielsen J et Tortonese E.(1986) .Poissons de l'atlantique du Nord-Est et de la Mediterranee.Edition . UNESCO, Paris.

Annexes

Tableau : mesure des différents paramètres au niveau des 4 stations au cours des 4 sorties

Date de sortie	site	Origine	T°C	S %	pH
12/07/2011	A6	Surface	29,10	3,20	8,20
		5m	28,10	3,20	7,70
	B6	Surface	30,40	3,20	8,00
		5m	27,80	3,00	8,09
	C5	Surface	28,50	3,20	8,90
		5m	27,70	3,40	8,18
	D6	Surface	30,60	2,96	8,90
		5m	28,30	3,20	8,10
28/09/2011	A6	Surface	26,00	3,50	7,83
		5m	24 ,90	3,65	7,90
	B6	Surface	25,40	3,40	7,86
		5m	24,50	3,55	7,94
	C5	Surface	25 ,60	3,50	8,00
		5m	25,00	3,65	7,85
	D6	Surface	26,60	3,70	7,96
		5m	25,50	3,80	7,96
03/11/2011	A6	Surface	22,20	4,50	8,00
		5m	21,60	3 ,70	7,97
	B6	Surface	22,00	3,70	8,08
		5m	21,30	3,60	8,01
	C5	Surface	21,60	4,00	8,11
		5m	18,70	3,70	8,11
	D6	Surface	22,00	3,50	8,07
		5m	21,20	3,60	8,08
15/12/2011	C5	Surface	18,80	3,40	7,90
		5m	18,70	3,20	8,10
	D6	Surface	19,10	3,40	8,10
		5m	18,30	3,50	8,10

T : température, S : salinité.

A, B, C, D : les quatre stations

Remarque : les mesures des paramètres des deux stations (A6, B6) ne figurent pas dans le tableau dans la quatrième sortie car les cages ont été immergées au moment du prélèvement.

3 Les résultats des tests														
code	Gl u	la c	ga z	H2 S	ni t	V P	R M	Man i	mob	uré ase	in d	cit	Gram	identification
HK2	-	-	-	-	- A	-	-	-	+	-	-	+24 H	Bacille G-	Pseudomonas sp
HKGN1 3	+	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-	Bacille G-	Enterobacter
HK p GN1	+	+	+	-	+	+	-	+	-	+	-	+	Bacille G-	Klebseilla pneumonie
HK P15 / GN	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	Bacille G-	Pseudomonas sp
HKGN1 : 2	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-+	Bacille G-	Enterobacter sp
HKtype3	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-+	Bacille G-	Enterobacter sp

HKP1	+	+	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	BACILLE G-	Erwinia
HK P. vert	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+	Bacille G-	Klebseilla pneumonie
HK 17	-	-	-	-	-☆	-	-	-	-	-	-	+	Bacille G-	Pseudomonas
HK 22	-	-	-	-	-☆	-	-	-	+	-	-	+	Diplocoque G-	Pseudomonas sp
HK P15	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	Bacille G-	Shewanella colwelliana
SS P4 :5	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	+	-	Bacille G-	E. coli
SS p17	+	+	+-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	Bacille G-	Citrobacter sp
SS p1	-	-	-	-	-☆	-	-	-	+	-	-	-	cocobacille G-	Bordella sp
SS P15	-	+	-	-	-☆	-	-	-	+	-	-	-	Diplobacille G-	Sphingomonas paucimobilis
MK P9	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	Bacille G-	Shewanella sp
MK GN2P3	+	-	-	-	+	-	+-	+	-	-	-	-	Cocci G-	Shigella sp
MK 9	+	-	-	-	+	-	+-	+	-	-	-	-	Bacille G-	Shigella Sonnei
MK S :123	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+	Bacille G-	Enterobacter aerogenes
MKGN1/5	+	-	-	-	+	-	+	+-	-	-	-	-	Cocci en chênnette G-	Shigella sp
MK2	+	-	+	-	+	+	-+	+	+	-	-	-	Bacille G-	Hafnia sp
MK corn	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	Bacille G-	Shewanella sp
MK5 :1	+	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-	+	Bacille G-	Enterobacter sp
BGSP12	-	+-	-	-	+	-	+	-+	++	-	-	-+	Coccobacille G-	Alcaligenes sp
BGS GN2 P3	+	-	-	-	+	-	+	+-	-	+-	-	-	Bacille G-	Shigella sp
BGS P3	+	+-	-	-	-	-	-	+-	++	-	-	-	Cocci G+	Gemella sp
BGS GN IP1	+	+	-	-	-☆	-	+	+	+-	-	-	-	cocobacille G-	Neisseria sp
BGS P17	+	+-	-	-	-☆	-	-	-+	+	-	-	-	Cocci G+	Gemella sp
BGS P8	+	+	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	Cocci G+	Gemella sp
BGS P7	+	+	-	-	-☆	-	+	+	+-	-	-	-	Diplocoque G-	Neisseria sp
BGS 17	-	+	+	-	+	+	+	-+	-	+	-	-	Cocci G+	Streptococcus sp
BGS 19	+	-	-	-	-☆	-	-	-	+-	+	-	-	Bacille G-	Yersinia s p
BGS P3	-	+	-	-	-☆	-	+	-	-	-	-	-	Cocci G+	Micrococcus sp
BGS GN2 (3)	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+	Bacille G-	Enterobacter sp
BGS 4	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+-	+	-	Bacille G-	E. coli

BGS 5	+	+	-	-	+	-	-	+	+-	+-	-	-	Bacille G-	Francisella sp
BGS 21	+	+	-	-	- ☆	-	-	+	+	-	-	-	Cocci G+	Aerococcus sp
BGS 2	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	Coccobacille G-	Neisseria sp
BGS GN1(4)	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+-	+	-	Bacille G-	E. coli
GNAB S1 (10)	+	+	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	Bacille G-	Vibrio sp
GNAB 18	+	+	-	-	- ☆	-	-	+	+	-	-	-	Cocci G+	Aerococcus
GNAB 18 C blanc	+	-+	-	-	+	+	+	+	-	+-	-	-	Bacille G+	Aeromonas sp
GNAB18 C jaune	-	+	-	-	+	-	-	+	+-	-	-	-	Cocci G+-	Micrococcus
GNAB S1(5)	+	+	+	-	+	-	-	+-	+	+	+	-	Bacille G-	Vibrio sp
GNAB S1(14)	+	+	-	-	+	-	+	+	+	+-	-	-	Bacille G+	Aeromnas sp
GNABS1(24)	+	+	-	-	+	+	+	-	++	-	-	-	Coccobacille G-	Plesiomonas sp
GNAB S 22 type 1	+	+	-	-	+	-	+	+	++	+	-	-	cocobacille G-	Aeromonas sp
GNAB S1(4)	+	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	cocobacille G-	Aeromonas sp
GNAB S1(7)	+	-	-	-	+	-	+	+-	-	-	-	-	Bacille G-	Shigella sp
GNAB 16	+	+	-	-	+	-	-	+	-	+-	-	-	Coccobacille G-	Aerococcus sp
GN : 50/50(3)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Bacille G-	Sphingomonas

Les resultats d'analyse d'eau :

Code	glu	lac	gaz	H2s	nitrate	V P	R M	manitol	mobilité	uréase	indole	citrate	Gram	identification
SSP 8/D	+	-	-	-	- ☆	-	+	+-	-	-	-	-	Bacille G-	Shigella sp
MK surface	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	Bacille G-	Providencia sp
BGS A6	-	+-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	bacille G-	Acinetobacter sp
GNAB D5m	+	+	-	-	+	-	+	-	++	-	-	-	Coccobacille G-	Aéromonas sp
GN :50/50 C5	-	-	-	-	- ☆	+	-	-	-	+-	-	-	Bacille G-	Pseudomonas sp
GNAB22 B à 6 cad	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+-	-	+	Bacille G-	Serratia sp
GN : 50/50B6	-	-	-	-	+	-	-	-	+-	-	-	-	Bacille G-	Pseudomonas
BGS pA	+	+	-	-	-	-	+	+-	++	-	-	-	Coccobacille G-	Neisseria sp

Resultats sur l'intestin :

MK 7I	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+-	Cocci G-	Halobacterium
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----------	---------------

MK I15	-	-	-	-	☆	-	-	-	+	-	-	-	bacille G-	Bordetella
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------------	------------

Tableau : des résultats sur le milieu Chapman

Code	Type respiratoire	Mannitol	Mobilité	Catalase	Gram	Forme	Couleur	Identification
15 i	AAF	+	-	++	G+	Cocci en Grappe de raisin	Jaune-orange	<i>Staphylococcus aureus</i>
P6	AAF	+	-	++	G+	Cocci en Grappe de raisin	doré	<i>Staphylococcus aureus</i>
PD6	AAF	-	-	-	G+	Cocci en chainettes	Rose claire	Enterococcus
GN1P1	AS	-	-	+	G+	Cocci en tétrades	Jaune claires	Micrococcus
PB6	AAF	-	-	++	G+	Cocci	Blanc	Staphylococcus sp
P11	AAF	-	-	-	G+	En chainettes	Rose claire	Enterococcus
P8/D	AAF	-	-	+	G+	Cocci en Diplocoque	Blanc	Staphylococcus sp
P5	AAF	-	-	-	G+	Coques En chainettes	Transparent es	Enterococcus
PA6	AS	-	+	+	G+	Cocci en amas	Jaune claires	Micrococcus
P23	AAF	+	-	+	G+	Cocci en Grappe de raisin	Doré	<i>Staphylococcus aureus</i>
PC5	AAF	-	-	-	G+	Coques en chainettes	Transparent es	Enterococcus
P8	AAF	-	-	+	G+	Cocci	Blanc	Staphylococcus sp
Chp 6	AAF	-	-	+	G+	Cocci	Blanc	Staphylococcus sp
Chp 5		-	-	++	G+	Cocci	Blanc	Staphylococcus sp

	AAF							
Chap9	AAF	–	–	+	G+	Cocci	Blanc	Staphylococcus sp
CHP 4	AAF	–	–	+	G+	Cocci	Blanc	Staphylococcus sp

Composition des milieux de cultures et réactifs en g/l

Bouillon nitraté

❖	Peptone de viande.....	10
❖	Extrait de viande.....	5
❖	Chlorure de sodium	5
❖	Nitrate de potassium.....	1

pH 7,2

Milieu Urée Indole

❖	L-Tryptophane.....	03
❖	Phosphate monopotassique	01
❖	Phosphate dipotassique	01
❖	Urée	20
❖	Chlorure de sodium	05
❖	Rouge de phéno	12,5

pH 7,2

Milieu Clark et Lubs

❖	Glucose.....	05
❖	Peptone	05
❖	Tryptone	02
❖	Phosphate dipotassique	05

pH 7

Milieu de Hajna-Kligler (KIA)

❖	Proteone peptone	05
❖	Lactose	10
❖	Citrate de fer ammoniacal	0,3
❖	Sodium Thiosulfate	0,3
❖	Peptone de viande.....	05
❖	Extrait de viande.....	03
❖	Extrait de levure	03
❖	Glucose.....	01
❖	Chlorure de sodium	05

❖ Rouge de phénol.....	0,05
❖ Agar.....	18

pH 7,4

Gélose de Mannitol-mobilité

❖ Peptone de viande.....	03
❖ Extrait de viande.....	03
❖ Rouge de phénol.....	05
❖ Mannitol	10
❖ Potassium nitrate	01

pH 7,8

Gélose Chapman

❖ Extrait de viande.....	03
❖ Extrait de levure	03
❖ Peptone	10
❖ Chlorure de sodium	70
❖ Tryptone	05
❖ Mannitol	10
❖ Rouge de phénol.....	0,05
❖ Agar.....	18

pH 7,4

Bouillon Nutritifs

❖ Extrait de viande.....	10
❖ Peptone	05
❖ Chlorure de sodium	05

pH 7,3

Citrate de simmons

❖ Citrate de sodium	02
❖ Chlorure de sodium	05
❖ Sulfate de magnésium	0,2
❖ Phosphate monoammoniaque.....	01
❖ Phosphate biotassique	01
❖ Bleu de bromothymol.....	0,08
❖ Agar.....	15

pH 6,6

Gélose Mac conkey

❖ Peptone trypsique de la gélatine.....	17
---	----

❖ Peptone de viande et la caséine	03
❖ Lactose	10
❖ Sels biliaires	05
❖ Chlorure de sodium	05
❖ Rouge neutre	40mg
❖ Agar	13

pH 7,4

Milieu Hektoen

❖ Protéose-peptone	12
❖ Extrait de levure	03
❖ Chlorure de sodium	05
❖ Thiosulfate de sodium	05
❖ Sels biliaires	09
❖ Citrate de fer ammoniacal	1,5
❖ Salicine	02
❖ Lactose	12
❖ Saccharose	12
❖ Fuschine acide	0,1
❖ Bleu de bromothymol	65mg
❖ Gélose	13

pH 7,6

Gélose Salmonella-Shigella (SS)

❖ Lactose	10
❖ Thiosulfate de sodium	8,5
❖ Sels biliaires	06
❖ Citrate de fer ammoniacal	01
❖ Citrate de sodium	8,5
❖ Extrait de viande	05
❖ Peptone	10
❖ Rouge neutre	25mg
❖ Vert brillant	0,33mg
❖ Agar	13

pH 7

Gélose BGS

❖ Protéose-peptone	15
❖ Extrait de foie	2,5
❖ Extrait de levure	05
❖ Chlorure de sodium	05

❖ Agar	12
pH 7,4	

Gelose biliée au cristal violet et au rouge neutre(VRBG).

❖ Peptone	7g
❖ Extrait de levure	5g
❖ Sels biliare	1,5g
❖ Glucose.....	10g
❖ Clorure de sodum	5g
❖ Rouge neutre	30mg
❖ Cristal violet	2mg
❖ Agar	12g
pH 7,4	

Réactifs de Kovacs

- ❖ Para-dimethyl-amino-benzaldéhyde
- ❖ Alcool isoamylique
- ❖ Acide Chlorhydrique

Réactifs de Greiss-Ilosvay

- Nitrate réductase I
 - ❖ Acide sulfanilique
 - ❖ Acide acétique
- Nitrate réductase II
 - ❖ Alpha-naphtylamine
 - ❖ Acide acétique

Réactifs de Voges-Proskauer I et II

- **VP I**
 - ❖ Soude caustique (NaOH)
- **VP II**
- Alphanaphtol
- Alcool 95 C°

Résumé

Durant la période du 20 février 2012 au 15 Mai 2012, nous avons effectué une étude au sein de laboratoire de la microbiologie de notre université.

Nous avons isolé 77 souches de différents prélèvements dont 61 au niveau de la surface, 13 au niveau de l'eau de mer du site d'élevage et 3 souches au niveau de l'intestin.

Nous avons identifié plusieurs familles au niveau de la surface dont les plus abondantes : *Entérobactériaceae* 32,78% souches, *Micrococcaceae* 16,39% et des *Streptococcaceae* 13,11%.

En niveau de l'eau de mer on a identifié 13 genres, les plus abondants sont : *Pseudomonas*, *Enterococcus*, *Staphylococcus*.

La plus parts des souches isolées sont des pathogènes pour les poissons.

Abstract

Between July 2011 and May 2012, we have conducted a study to characterize the bacteria which are implicated in infection of *Sparus aurata* cultivated at semi intensive mode from Azefoun aquaculture farm.

We have isolated 77 strains from different samples (61 strains were isolated from surface, 13 from the sea water and 3 strains from the intestine).

Enterobacteriaceae (32,78%), *Micrococcaceae* (16,39%) and *Streptococcaceae* (13,11%) were the predominant family in surface samples.

In the sea water, we have identified 13 genres, the majority were : *Pseudomonas*, *Enterococcus* and *Staphylococcus*.

The major part of strains isolated can make pathogens from the fish in the stress conditions.