

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر وتهيئة الساحل
Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral



**Mémoire pour l'obtention du diplôme de
Master en sciences de la mer**

Sujet :

Etude préliminaire de la ferme de Sghirat à Boumerdés (loup et daurade dans les cages flottantes).

Présenté par :

➤ KERRAMI Karim

Soutenu le 04/11/2014 devant le jury suivant :

Mme BENTCHIKOU.L	ENSSMAL	Présidente
Mr MEZOUAR.K	ENSSMAL	Examineur
Mlle MERDJANE.L	ENSSMAL	Examinatrice
Mr GUERFI.M	ENSSMAL	Promoteur
Mr BELHASNET.K	ENSSMAL	Co-Promoteur

Promotion 2013/ 2014

« Quand tu vas commencer à mesurer le fond de la mer, fait bien attention de ne pas trop te pencher, et de ne pas tomber par –dessus bord-, et là où ça sera trop profond, laisse un peu mesurer les autres »

Marcel Pagnol, Fanny (1931).

Remerciements

Je tiens à remercier en premier lieu la présidente *Mme BENTCHIKOU Latifa* d'avoir accepté de présider le jury de cette soutenance.

Mr MEZOUAR Khoudir et *Mlle MERDJANE.L* de m'avoir honorés de leurs présences et d'avoir acceptés d'examiner ce travail.

Je m'adresse mes sincères remerciements à mon promoteur *Mr GUERFI Mokhtar* et Co promoteur *Mr BELHASNET Khaled* pour avoir dirigé ce travail et pour l'aide scientifique et morale qu'il a su m'apporter tout au long de son élaboration.

Un grand merci, à *Mr CHERJET Walid* en deuxième année magister a (ENSSMAL), *LAAMA Chahinez* deuxième année doctorat a (USTHB), et *M. Maatouk Y.* ingénieur au laboratoire de chimie marine (ENSSMAL) à Dely Ibrahim, qui n'ont ménagé aucun effort pour m'assister durant la réalisation de ce travail, ainsi que pour leurs conseils et encouragements.

Mes remerciements vont aussi à *Mr HASSANI Abdelbaki* première année magistère en science politique, *Mr BEN LOUCIF Bilal*, *Mr KELAI Elyes* et *BOCHLIF Daoud* étudiants (ENSSMAL), pour leurs conseils et encouragements.

A l'ensemble du personnel de l'ENSSMAL, qui m'ont permis de réaliser cette étude dans les meilleures conditions et dans une bonne ambiance.

Je tiens à exprimer toute ma gratitude à mes parents qui m'ont accompagné tout au long de mon parcours, à leurs encouragements et leurs nobles sacrifices.

Que tous mes amis et ceux qui ont contribué de près ou de loin à ma réussite, puissent trouver ici, toute ma reconnaissance et mes plus vifs remerciements.

KERRAMI Karim

À mes très chers parents.

À mes chères sœurs et mes frères.

À ma très chère fiancée.

À tous mes amis.

À tous ce qui m'ont soutenu.

Je dédie ce modeste travail.

Liste des Acronymes

A.N.D.P : Agence Nationale de Développement de la pêche.

D.P.R.H : Direction de la Pêche et de Ressource Halieutique.

ANDI : (Agence Nationale de Développement de l'Investissement).

RGPH : (Recensement Générale Population Habita).

DPSB : (Direction de la Programmation et du Suivi Budgétaires) de la wilaya de boumerdès.

DRE : Direction des Ressources en Eau de boumerdès.

ANRH : Agence Nationale des Ressources Hydriques.

SSS : Surface Sea Salinity.

SST : Surface sea temperature.

Chl : chlorophylle.

S : Salinité.

T : Température.

O : Oxygène.

m : mètre.

m² : mètre Carré.

Km : Kilomètre.

Km² : Kilomètre Carré.

Tab : Tableau.

Fig : Figure

Lng : Longitude.

Lat : Latitude.

Tables des matières

Table des matières	
Liste des acronymes	
Liste des figures	
Liste des photos et des tableaux	
Introduction	13

Chapitre I : Généralités

1. Zone d'étude	15
1.1. Présentation de la wilaya de Boumerdés et la région de Zemmouri	15
1.1.1. Situation géographique.....	15
1.1.2. Situation démographique.....	16
1.1.3. Climat.....	17
1.1.4. Littoral.....	17
1.1.5. Infrastructures portuaires	18
1.1.6. Hydrographie	18
2. Situation de l'aquaculture et de la pêche.....	20
2.1. Situation de l'aquaculture en Méditerranée.....	20
2.2. Situation de l'aquaculture en Algérie.....	20
2.3. Situation de l'aquaculture à Boumerdès.....	21
2.4. Production mondiale d'aquaculture de Daurade royale.....	21
2.5. Fermes de loup et daurade existantes actuellement en Algérie.....	22
2.6. Présentation de la ferme Sghirat.....	22
3. Zone Aquacole	23
3.1. Définition d'une zone Aquacole	23
3.1.1. Définition des cages flottantes	23
4. Présentation du loup et daurade.....	24
4.1. Daurade (<i>Sparus aurata</i>).....	24
4.2. Loup (<i>Dicentrarchus Labrax</i>).....	25
5. Les paramètres de sélection	26
5.1. Température	26
5.2. Salinité	26

Tables des matières

5.3. Turbidité	27
5.4. Gaz dissous	27
5.5. Caractère acide ou basique.....	27
5.6. Phytoplancton.....	28

Chapitre II : Matériel et Méthodes

1. Méthode et moyens utilisé sur le terrain.....	30
2. Méthode et matériel utilisé au laboratoire.....	34
2.1. Matériel utilisé pour le dosage de la chlorophylle.....	35
2.1.1. Produits utilisés.....	38
2.2. Méthode et matériel utilisés pour la mesure des tailles et les poids des poissons échantillonnés.....	39
3. Démonstration des cages flottantes.....	40

Chapitre III : Résultats et discussion

1. 1. Résultats obtenus en mer.....	42
1.1.1. Température.....	42
1.1.2. Salinité.....	43
1.1.3. Oxygène dissous.....	43
1.1.4. pH.....	43
1.1.5. Turbidité.....	43
2. Résultats du laboratoire	44
2.1. Résultats de dosage de la chlorophylle.....	44
2.2. Résultats de taille et le poids du poisson échantillonné.....	45
3. valeurs de chlorophylle et température mensuelle de capture MODIS.....	46
4. Climat de la région Zemmouri.....	49
Conclusion.....	52
Bibliographie.....	54
Annexe.....	56

Liste des figures

Fig n°1 : Localisation de la ferme Sghirat.....	15
Fig n°2 : Les limites géographiques de la wilaya de Boumerdès.....	16
Fig n°3 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson des stations littorales.....	17
Fig n° 4 : Production de l'aquaculture reportée en Algérie.....	21
Fig n°5 : Concentration moyenne annuelle de chlorophylle.....	28
Fig n°6 : Concentration de la chlorophylle en fonction des mois (2011) à Zemmouri.....	40
Fig n°7 : Concentration de la chlorophylle en fonction des mois (2012) à Zemmouri	46
Fig n°8 : Concentration de la chlorophylle en fonction des mois (2013) à Zemmouri.....	47
Fig n°9 : Températures de la surface de la mer en fonction des mois (2011) à Zemmouri....	47
Fig n°10 : Températures de la surface de la mer en fonction des mois (2012) à Zemmouri...48	
Fig n°11 : Températures de la surface de la mer en fonction des mois (2013) à Zemmouri...48	
Fig n°12 : Variation des températures moyennes mensuelles, maximales et minimales de Zemmouri 2013.....	49
Fig n° 13 : Températures de la surface de la mer en fonction des saisons (2011) à Zemmouri.....	49

Annexes :

Fig n° 14 : Températures de la surface de la mer en fonction des saisons (2012) à Zemmouri.	
Fig n° 15 : Températures de la surface de la mer en fonction des saisons (2013) à Zemmouri.	
Fig n° 16 : Concentration de la chlorophylle en fonction des saisons (2011) à Zemmouri.	
Fig n° 17 : Concentration de la chlorophylle en fonction des saisons (2012) à Zemmouri.	
Fig n° 18 : Concentration de la chlorophylle en fonction des saisons (2013) à Zemmouri.	

Liste des tableaux

Tabl n°1 : Localisation et capacité des barrages de Boumerdès	19
Tab n°2 : Limitation de l'aquaculture par les facteurs de l'environnement.....	23
Tabl n°3 : Les paramètres physico-chimique de la sortie de Zemmouri El bahri (station « 1 » près des cages flottante).....	42
Tabl n°4 : Les paramètres physico-chimique de la sorties de Zemmouri El bahri (station « 2 » 500 m du ferme ver la côte).....	42
Tabl n°5 : Les paramètres physico-chimique de la sorties de Zemmouri El bahri (station « 3 »500m du ferme ver le large).....	42
Tabl n°6 : L'absorbances (nm) et le dosage de la chlorophylle ($\mu\text{g/l}$) de six échantillons (les stations 1, 2 et 3).....	44
Tabl n°7 : Les tailles des poissons prélevés (loup et daurade).....	45
Tabl n°8 : Le quotient pluviométrique d'Emberger de Zemmouri.....	50

Liste des photos

Phot n°1 : Cage flottante.....	24
Phot n°2 : Daurade (<i>Sparus aurata</i>).....	24
Phot n°3 : Poisson loup (<i>Dicentrarchus Labrax</i>).....	25
Phot n°4 : Bataeu (ould omar).....	30
Phot n°5 : Bouteille de prélèvement (Vanveen).....	31
Phot n°6 : Conductimètre.....	31
Phot n°7 : Oxymètre.....	32
Phot n°8 : PH-mètre et les réactifs de calibrage.....	32
Phot n°9 : Turbidimètre.....	33
Phot n°10 : Appareil multi paramètres.....	33
Phot n°11 : La glacière avec 36 flacons vides.....	33
Phot n°12 : Rampe à filtre.....	35
Phot n° 13 : Pompe à air.....	35
Phot n°14 : Centrifugeuse.....	35
Phot n°15 : Spectrophotomètre.....	36
Phot n°16 : La hotte.....	36
Phot n°17 : Portoir des tubes.....	36
Phot n°18 : Une pipette et pro pipette.....	37
Phot n°19 : Filtres à membranes de cellulose.....	37
Phot n°20 : Eprouvettes de 250 ml.....	37

Liste des photos

Phot n°21 : Papier aluminium et coteau.....	38
Phot n°22 : 36 flacons remplis avec l'eau de mer.....	38
Phot n° 23 : Ajout de quelques gouttes de Carbonate de Magnésium.....	39
Phot n° 24 : L'acétone préparée à 90%.....	39
Phot n° 25 : Mesure du poisson avec ichtyo-mètre.....	39
Phot n°26 : Dosage de la chlorophylle au laboratoire.....	44
Phot n°27 : Traitement de l'échantillon du poisson sur le bateau (Ould Omar).....	45
Phot n°28 : Mesure du poisson loup et daurade avec l'ichtyo-mètre.....	46

Annexes :

Phot n° 29 : Elevage de daurade en cage flottante.

Phot n° 30 : Sacs d'aliment.

Phot n° 31 : Distribution d'aliment.

Phot n° 32 : Cages flottantes de la ferme Sghirat.

INTRODUCTION

Introduction

La pisciculture en cage implique l'élevage des poissons dans une enceinte, à travers laquelle est maintenue une libre circulation d'eau. Les principaux avantages de ce système, par rapport aux structures en étang et en bassin, résident dans l'adaptabilité de la structure et l'utilisation directe de l'eau du milieu naturel. (ALAIN BAZIR, 1994)

Dans ce contexte, l'Algérie tente depuis de nombreuses années, de diversifier sa production aquacole, en quantité et en qualité. La tendance actuelle est probablement au développement de structure d'élevage des poissons marins, tels le Loup (*Dicentrarchus labrax*) et la Daurade Royale (*Sparus aurata*).

De ce fait, nombreux paramètres doivent être contrôlés pour permettre un bon état de santé et une croissance optimale des poissons en élevage : il est nécessaire de fournir de l'aliment de qualité en quantité suffisante, de maintenir les paramètres de l'environnement dans les limites de confort. Dans ce contexte, notre étude porte sur l'étude des paramètres physico-chimiques de l'eau au niveau de la ferme de Sghirat à Boumerdès (loup et daurade royale dans les cages flottantes).

Dans ce document on distingue trois chapitres :

Le premier chapitre traite les généralités de la wilaya de Boumerdès, la situation de l'aquaculture en Méditerranée, Algérie et Boumerdès, la présentation des cages flottantes et les espèces élevées, et les paramètres d'élevage.

Le deuxième chapitre présente le matériel et les méthodes utilisées sur le terrain et au laboratoire.

Le troisième chapitre synthétise et interprète puis discute les résultats obtenus.

La dernière partie illustre les conclusions tirées.

CHAPITRE I : GENERALITES

1. Zone d'étude :

1.1. Présentation de la wilaya de Boumerdès et la région de Zemmouri :

La ville de Boumerdès tire son nom du patron Sid Ali Ben Ahmed El Boumerdassi, théologien et homme de science. L'histoire de cette ville a été marquée par le passage des phéniciens et des romains dont les traces sont perceptibles sur de nombreux vestiges historiques, notamment à Dellys dont la casbah est aujourd'hui classée patrimoine national. La wilaya de Boumerdès est issue du découpage administratif de 03/04/1984, No 84-79. Elle a été le siège du premier gouvernement provisoire de l'Algérie indépendante. A partir de l'année 1965, Boumerdès concentre les premiers centres de recherche et de formation dans le secteur des hydrocarbures et des industries légères. La wilaya est un passage incontournable pour se rendre de la capitale à l'Est du pays, quel que soit le moyen de transport utilisé (voie ferrée ou autoroute) (ANDI 2013).

- ❖ **Zemmouri**, appelée autrefois Courbet, est une commune appartenant à la wilaya (préfecture) de Boumerdès Daïra Bordj Menaiel. Cette petite ville côtière est située au bord de la mer méditerranéenne, à l'est d'Alger. Coordonnées 36° 47' 00" Nord 3° 36' 00" Est, Population 26 408 habitants (RGPH, 2008).



Fig n°1 : Localisation de la ferme Sghirat (GOOGLE earth, 2014).

1.1.1 Situation géographique :

La wilaya de Boumerdès est une wilaya côtière du centre du pays avec 100Km de profil littoral. Elle se situe dans la région Nord Centre, partie intégrante de l'Est de l'aire

Chapitre I : Généralités

métropolitaine d'Alger. La superficie globale de la wilaya de Boumerdès est de 1 456,16Km. (ANDI, 2013)

Au plan géographique, la wilaya de Boumerdès est limitée :

- au Nord, par la mer Méditerranée ;
- à l'Est, par la wilaya de TIZI OUZOU ;
- au Sud-Est, par la wilaya de BOUIRA ;
- au Sud-Ouest, par la wilaya de BLIDA ;
- à l'Ouest, par la wilaya d'ALGER.

La wilaya constitue un carrefour de passage de la capitale dont elle est distante de 45 Km vers l'Est du Pays et la Kabylie par des voies de communication diverses (chemins de fer et autoroute). Son chef-lieu de wilaya est distant de 35 Km de l'aéroport international d'Alger « HOUARI BOUMEDIENE ». (ANDI, 2013)



Fig n°2 : Les limites géographiques de la wilaya de Boumerdès (DPSB, 2012).

1.1.2. Situation démographique :

La population de la Wilaya a connu un net ralentissement de sa croissance démographique par rapport au rythme observé durant la décennie 1977/1987. Entre 1998 et 2008 (date des deux derniers recensements de la population et de l'habitat), le taux d'accroissement annuel moyen de la Wilaya était de 2,15 % qui s'est traduit par une augmentation de 153 679 personnes.

Au recensement général de la population et de l'habitat de l'année 2008, la Wilaya de Boumerdès comptait 801 068 habitants. (DPSB, 2012)

Durant l'année 2012, la population a augmenté de 12 140 habitants atteignant 861 578 habitants, soit un taux d'accroissement annuel moyen de 1,45 % et une densité de 592 habitants/Km². (DPSB, 2012)

Chapitre I : Généralités

Les communes de Boumerdès, Bordj Menaiel, Boudouaou, Khemis El Khechna, Hammedi et Ouled Moussa sont les plus peuplées et dépassent la barre des 40 000 habitants. Elles cumulent une population de 290 764 habitants, soit 33,75 % de la population de la wilaya. (DPSB, 2012)

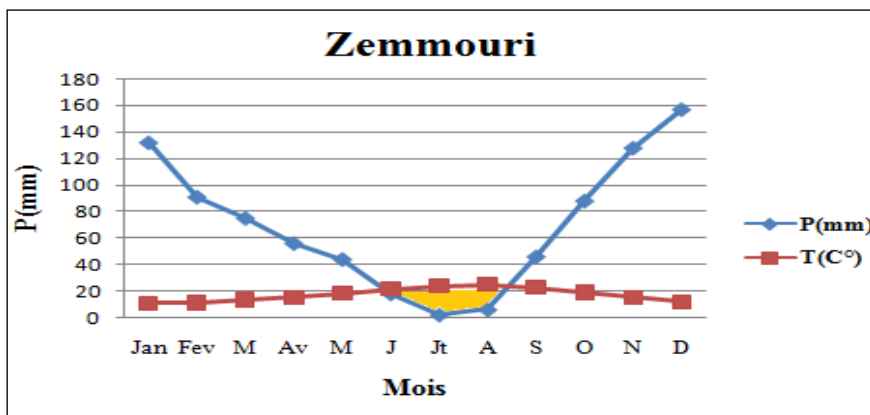
1.1.3. Le climat :

La Wilaya de Boumerdès est caractérisée par un climat méditerranéen à variante hiver froid humide et été chaud et sec.

Par sa positions géographique et par la juxtaposition de ces ensembles physiques bien différenciés : les plaines et les vallées au Nord, les collines et plateaux dans la partie intermédiaire et les montagnes au Sud. (ANDI, 2013)

- La température moyenne annuelle est de l'ordre de **18,2 C°** à Boudouaou El Bahri et **18 C°** à Zemmouri et **17,4 C°** à Dellys, notant que l'adoucissement des températures est dû à la proximité de la mer. (ANDI, 2013)
- Les précipitations sur sa frange littorale un gradient pluviométrique de l'Ouest à l'Est ; voir Boudouaou El Bahri avec 125mm pour atteindre 157mm à Dellys. (ANDI, 2013)

La précipitation a Zemmouri est de 142mm.



● : Période sèche

Fig n°3 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausse des stations littorales. (ANDI, 2013)

1.1.4. Littoral :

Le littoral de la wilaya de Boumerdès s'étend de Oued Réghaïa commune de Boudouaou El-Bahri (limite de la wilaya d'Alger) jusqu'à Oued Oubioune commune de Afir (limite avec la wilaya de Tizi Ouzou). (DPSB, 2012)

Le littoral de la Wilaya de Boumerdès couvre une superficie terrestre de 116,65Km² et une superficie marine de 1.399 km² et se caractérise par l'importance et la diversité des ressources touristiques qu'il recèle générées par sa situation géographique et son arrière-pays immédiat. Le littoral de Boumerdès succède à 35 plages, dont 23 sont ouvertes à la baignade. (DPSB, 2012)

Chapitre I : Généralités

Le littoral de la wilaya de Boumerdès s'étend sur un linéaire de 80,33Km, longeant dix communes, d'Ouest en Est : Boudouaou El Bahri, Corso, Boumerdés, Thénia, Zemmouri, Legata, Cap Djinet, Sidi Daoud, Dellys et Afir. Ce littoral est limité au Nord par la mer Méditerranée, à l'Ouest par le chemin communal Réghaïa – Réghaïa plage (limite avec la wilaya d'Alger), à l'Est par Oued Taazibt (limite avec la wilaya de Tizi Ouzou) et au Sud par un linéaire terrestre de 107,08Km. Cet espace littoral occupe une superficie de 120,92Km² et il est constitué d'un cordon dunaire, de plaines littorales, de falaises, de plages, de zones humides, de terres agricoles, d'Oueds, de sites culturels et archéologiques. (DPSB, 2012)

Le cadre géologique et géomorphologique :

Le littoral de Boumerdès est caractérisé par la présence de plusieurs dunes actuelles mais aussi par des alluvions récentes sous forme de sable argileux au niveau de chacune des trois embouchures des oueds (qui sont actuellement urbanisés) dans notre région d'étude.

Le centre-ville de Boumerdès est constitué de sable rouge du Quaternaire sauf le long des Oueds où on peut observer de la marne Plaisancienne et des dépôts récents d'alluvions (OUACIF, 1995).

Le relief de la wilaya de Boumerdès se divise en plusieurs unités physiques : les plaines et les vallées au nord, les collines et plateaux dans la partie intermédiaire et les montagnes au Sud. (DPSB, 2012)

1.1.5. Infrastructures portuaires :

Les infrastructures portuaires de la wilaya sont constituées de 3 ports de pêche :

a. Le port de Dellys : Il a été réalisé en 1952 est abrité par la pointe de Dellys qui le protège des fortes houles d'Ouest et du Nord. C'est un port mixte : pêche et commerce .Il se situe à 58Km du chef-lieu de la wilaya, à 46 Km à l'Est de Zemmouri. La flottille existante est composée de 162 unités de pêche. (DPRH, 2012)

b. Le port de Zemmouri : Il est situé à 48Km à l'Est d'Alger et à 12Km à l'Est du chef-lieu de la wilaya. C'est un port d'une capacité de 183 unités de pêche. (DPRH, 2012)

c. Le port de Djinet : Il est situé à 35Km à l'Est du chef-lieu de la wilaya. C'est un port en voie d'achèvement d'une capacité de 115 unités de pêche. Ces ports, abris et plages d'échouage contribuent au développement économique et social de la région de la wilaya. (DPRH, 2012)

1.1.6. Hydrographie :

Le territoire de la wilaya de Boumerdès est traversé par un important réseau hydrographique. Outre les petits cours d'eau, il existe des oueds d'un débit appréciable tels que :

Oued Isser : le plus important, il prend naissance dans les monts du Titteri dans une assez large vallée alluviale qui est le siège d'une nappe importante et très exploitée, drainant la partie occidentale de la chaîne du Djurdjura, les collines Chaabet El Ameurs et la vallée de Isser. (ANRH, 2012)

Chapitre I : Généralités

- **Oued Sebaou** : second Oued de par son importance après celui d'Isser, il provient de la chaîne orientale de Djurdjura et coule d'Est en ouest entre le massif et la chaîne côtière de la Kabylie, constituant une attraction touristique. (ANRH, 2012)

Les débits de ces oueds, bien qu'importants en saison humide, sont en général irréguliers.

On peut ajouter également le seul plan d'eau existant dans la wilaya de Boumerdès qui est le lac du barrage naturel de l'oued Laarbaa. Selon les données du PAC Algérois (PAM-MATET, 2002-2006) les infrastructures de mobilisation des eaux de surface présentent les caractéristiques suivantes :

Barrages :

Tabl n°1 : Localisation et capacité des barrages de Boumerdès (DRE, 2012) :

Barrages existants	Localisation (commune)	Capacité à plein (M ³)
Bouzegza Keddara	Kherrouba	145 600 000
Hamiz	Khemis El Khechna, Larbatache	16 284 000
Beni Amrane	Beni Amrane	13 100 000
Chender	Naciria	1 380 000
Sahel Bouberek	Sidi Daoud	3 700 000
Cap Djinet	Djinet	2 820 000

Ressources souterraines :

La wilaya de Boumerdès comprend de nombreuses unités hydrogéologiques avec plusieurs aquifères exploitées par l'irrigation, les plus importants sont, d'Ouest en Est sur la wilaya :

- Une portion Est de la nappe de la plaine alluviale de la Mitidja caractérisée par un aquifère multicouche avec nappes libres et aquifères profonds. (ANRH, 2012)
- Sur le littoral, deux formations dunaires du Sahel, qui possèdent des aquifères alluviales monocouches, libres et indépendantes des oueds. (ANRH, 2012)

2. Situation de l'aquaculture et la pêche :

2.1. Situation de l'aquaculture en Méditerranée :

Mer petite (0,8 % de la surface des océans), aux bords découpés et de faciès variés (46 000Km de côtes), quasi fermée (50 à 80 ans pour un renouvellement complet du volume) et bénéficiant d'un climat privilégié. La bande littorale est densément peuplée (136 millions de riverains en 1997 ; 180 millions attendus en 2025). (FAO, 2009)

La Méditerranée possède un certain nombre de conditions qui doivent être prises en compte lors de la planification de l'aquaculture marine. Il s'agit d'une mer semi-fermée avec plusieurs bassins et aires géographiques distinctes (incluant la plupart des habitats marins - lagunes, estuaires, mer ouverte, plages de sable etc.). (FAO, 2009)

L'aquaculture est devenue une activité majeure en Méditerranée, représentant un apport de 400.000 t, dont 250.000 t environ provenant de l'aquaculture marine en 1995, (contre 200.000 t, dont 85.000 t de produits marins en 1985), sur un apport total des produits de la mer de 1.365.000 t pour l'ensemble de la mer Méditerranée. (FERLIN ,1999). Le potentiel aquacole de la Méditerranée est depuis longtemps reconnu et pratiquement tous les pays de son littoral (et en particulier les pays du Sud de l'Europe) ont apportés un soutien massif à ce secteur, tant au niveau de la recherche que du développement (FERLIN ,1999).

Le développement de l'aquaculture méditerranéenne a été mené au long des dernières 30 ans, depuis les premières études que se sont déroulées sur la daurade (*Sparus aurata*) et le loup (*Dicentrarchus labrax*) principalement en France, en Espagne et en Italie. Au jour d'hui, se considère que l'élevage de ces espèces, d'autres de l'aquaculture continentale (truites, carpes, tilapia), des certains crustacées (*Penaeus* sp.) et coquillages (moules, huîtres et palourdes) en cultures extensives, est consolidée. (FAO, 2009)

2.2. Situation de l'aquaculture en Algérie :

En Algérie la pisciculture est à ses débuts alors que les potentialités sont importantes. Le Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques vise le développement de l'aquaculture et la création de fermes aquacoles.

L'enveloppe allouée au MPRH dans le cadre de relance économique (PSRE) est de 9,5 milliards de dinars. Dès le lancement de ce plan, le secteur a enregistré plus de 2500 dossiers d'investissement dans les différentes activités du secteur. Plus de 520 projets, d'un montant global de 6 milliards de dinars, ont été retenus au titre de financement dans le cadre du PSRE. Les investissements sont dispersés à travers 23 wilayas, dont 14 côtières et 7 autres situées à l'intérieur du pays, comme Aïn Defla, Relizane, Ouargla, Béchar, Guelma, Sétif et Sidi Bel Abbès. Ces dernières ont bénéficié de projets d'aquaculture en eau douce. Le soutien à l'investissement varie de 20 à 80% selon l'activité. Pour l'aquaculture dans le sud du pays, l'Etat prend en charge 80% de la valeur du projet. L'axe prioritaire du MPRH est le développement de l'aquaculture.

Le graphique ci-dessous indique la production totale de l'aquaculture en Algérie (d'après les statistiques de (FAO, 2009)

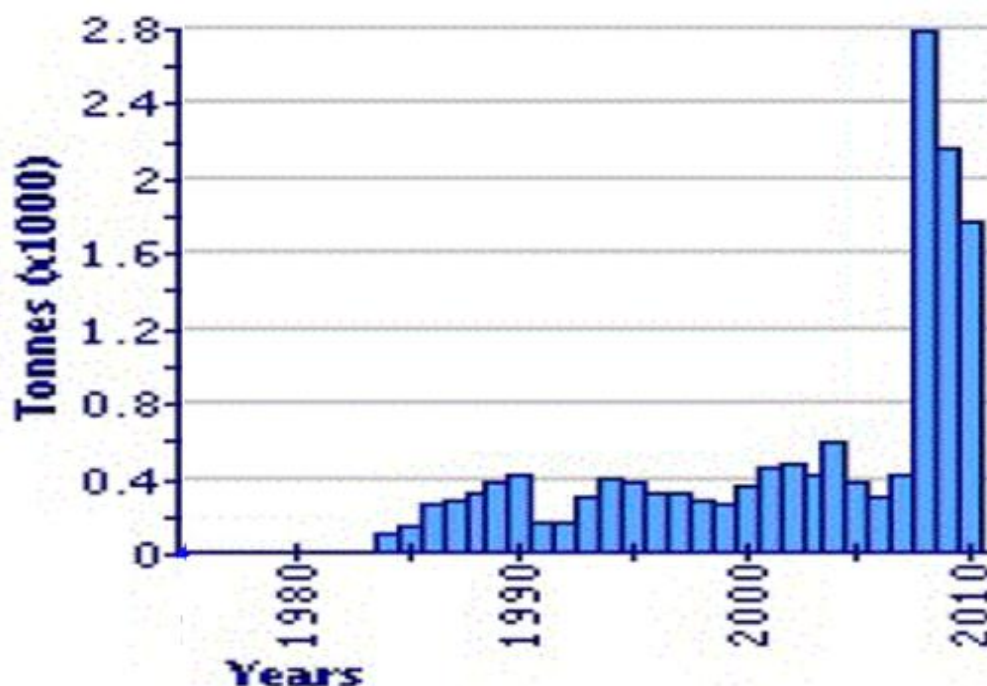


Fig n° 4: Production de l'aquaculture reportée en Algérie (depuis 1980) (FAO Fishery Statistic 2011).

2.3. Situation de l'aquaculture à Boumerdès :

Avec une façade maritime de près de 100Km, de la wilaya de Boumerdès offre des caractéristiques morphologiques, géographiques et bathymétriques favorables à l'exploitation des ressources halieutiques. (DPRH, 2012)

L'objectif recherché à travers le développement des activités de la pêche et de l'aquaculture consiste en la construction des espaces économiques et sociaux gérables et aptes à produire des richesses durables. (DPRH, 2012)

L'activité aquacole à Boumerdès est donc extrêmement embryonnaire et porte sur les 3 axes suivants :

- Elevage de Bars et Daurades royale en eau de mer.
- Conchyliculture marine (mytiliculture essentiellement).
- Elevage en eau douce (seulement dans les barages).

2.4. Production mondiale d'aquaculture de Daurade royale *Sparus aurata* :

L'élevage de la Daurade et le Loup est principalement effectuée intensivement dans des cages flottantes bien qu'ils existent des productions importantes dans des zones lagunaires en élevage extensif, comme les « Esteros » en Cadix (Espagne) ou les « valli » italiens. Actuellement les productions de ces espèces sont près de saturer les marchés et parallèlement leur prix de vente est tombé parfois sous les coûts de production. Une possibilité pour débloquer ce problème est réduire ces coûts de production, réduisant le prix de l'aliment, des alevins, du renouvellement de l'eau, de la main d'oeuvre etc, ou bien en augmentent le taux de croissance des espèces avec l'introduction de souches génétiquement plus puissantes. Mais ce type de solutions souvent est difficile et les avances sont lentes. (FAO, 2009)

Chapitre I : Généralités

Le gros de la production provient de la méditerranée, avec en tête, la Grèce (49%) qui en 2002 était de loin le producteur le plus important. La Turquie (15%), l'Espagne (14%) et l'Italie (6%) sont aussi des producteurs importants en méditerranée. (FAO, 2009)

On note également, une production considérable en Croatie, Chypre, Egypte, France, Malte, Maroc, Portugal, et la Tunisie. (FAO, 2009)

Il y a aussi des productions de daurade royale dans la Mer rouge, le Golf Perse, et la mer Arabe, où le producteur principal est Israël (3% de la production totale en 2002) ; le Koweït et Oman étant de petits producteurs. (FAO, 2009)

2.5. Fermes de Loup et Daurade royale existantes actuellement en Algérie :

Pour la pisciculture marine, seulement quatre projets sont opérationnels. Le premier localisé à Azeffoune (wilaya de Tizi Ouzou) destiné à l'élevage du loup et de la daurade sur cage en mer, le deuxième se trouve à Cap Djinet wilaya de Boumerdès ONDPA (bassins en béton, en utilisant l'eau réchauffée d'une centrale électrique à proximité), le troisième se trouve à Ain Témouchent (aqua-sole), le quatrième c'est Le second ; objet de notre étude situé au niveau de la ferme Sghiret Zemmouri (en cage flottante). (DPSB, 2012)

2.6. Présentation de la ferme d'étude Sghirat :

Notre étude sur la ferme de Zemmouri (sur la côte de Sghirat) de poisson Loup et Daurade royale sur les cages flottantes. La ferme est constituée d'un bloc administratif et un stock de matériels (flotteurs, filets, sacs d'aliments et des clayettes pour la récolte) à ben Younes à Zemmouri, 12 cages flottantes sont placées à la radiale de la côte de Sghirat contiennent deux cheptels (poisson de pré-grossissement et de grossissement) et un bateau (Ould Omar) porte six ouvriers (distributeurs d'aliments), un plongeur, un commandant de bord, un technicien supérieur et un ingénieur en aquaculture. Le port de Zemmouri Elbahri c'est le point de départ de bateau.

3. Zone aquacole :

3.1. Définition d'une zone aquacole :

C'est une zone ou aire géographique naturellement délimitée sur laquelle se trouve la production d'espèces aquacoles.

Une zone particulièrement favorable à l'aquaculture en générale. Est une aire qui porte des paramètres physicochimiques optimale pour l'élevage de certaines espèces.

Tab n°2 : Limitation de l'aquaculture par les facteurs de l'environnement. (DOSDAT *et al*, 1996)

FACTEUR	BON	MOYEN	MAUVAIS
Exposition*	partielle	protégée	forte
Vague	1-3 m	1 m	> 3 m
Profondeur	> 30 m	15-30 m	< 15 m
Hydrodynamisme/chasse	fort	moyen	faible
Pollution de l'eau	faible	moyenne	forte
Température			
max	22-24	24-27	> 27
min	12	10	< 8
Salinité (‰)			
moyenne	25-35	15-25	< 15
variations	< 5	5-10	> 10
O ₂ dissous (%)	100	70-100	< 70
Pente	> 30	10-30	< 10
Substrat	sable ou gravier	pierres mélangées	vase
Statut trophique	oligotrophique	mésotrophique	eutrophique
Biosalissures	peu	modérées	importantes
Prédateurs	pas	quelque uns	abondants

3.1.1. Définition des Cage flottante :

Les cages étaient utilisées à l'origine pour le stockage des poissons pêchés, notamment au Cambodge où cette pratique existait déjà au douzième siècle (LAZARD et LEGENDRE, 1993).

La pisciculture en cage en tant qu'activité de production remonte à plus d'un siècle en Asie. Se sont élaborées ensuite des formes d'élevage plus ou moins sophistiquées qui en sont dérivées (BEVERIDGE, 1987).

Elle est développée en Asie du Sud-est essentiellement en eau continentale, de façon traditionnelle (Cambodge, Thaïlande, Viet Nam) et depuis les années 1970 (Chine, Hongkong, Indonésie, Malaisie, Singapour). Les cages sont implantées en rivières ou dans des milieux plus stagnants, comme les étangs ou les lacs et réservoirs. On rencontre aussi ce type de production en mer sous des latitudes au climat plus tempéré avec l'élevage du saumon (Europe du Nord, Amérique du Nord et Amérique du Sud) et de la sériole (Japon). (ALAIN BAZIR, 1994)



Phot n°1 : cage flottante de la ferme.

4. Présentation du Loup et Daurade royale:

4.1. La Daurade royale (*Sparus aurata*) :



Phot n°2 : La Daurade royale (*Sparus aurata*).

Embranchement : *vertébrés*

Classe : *osteichtyens*

Ordre : *perciformes*

Famille : *sparides*

Genre, espèce : *Sparus auratus*

Chapitre I : Généralités

La daurade *Sparus aurata* est une espèce côtière commune en Méditerranée occidentale (Med-Ouest), moins fréquente à l'est et au sud-est de cette mer et très rare en Mer Noire (Lamy Chaoui, M. Hichem Kara, 2008)

La daurade est présente sur tout le pourtour de la méditerranée et dans l'océan atlantique depuis l'Angleterre jusqu'aux côtes de Mauritanie. On la rencontre sur tous les types de fonds, dans les zones côtières jusqu'à des profondeurs de 40 à 80 mètres. Eurytherme (6 - 32°C) et euryhaline (5-70 ‰) elle est présente également, l'été, dans les étangs côtiers. En méditerranée la ponte a lieu en novembre à une température voisine de 15°C.

(http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Sparus_aurata/fr#tcN8003F)

4.2. Poisson Loup (*Dicentrarchus Labrax*) :



Phot n°3 : Poisson loup (*Dicentrarchus Labra*).

Embranchement : *vertébrés*

Classe : *osteichtyens*

Ordre : *perciformes*

Famille : *serranidae*

Genre, espèce : *Dicentrarchus labrax*

Dicentrarchus labrax, communément appelé Loup en Méditerranée ou Bar en Atlantique. En conditions extrêmes, cette espèce supporte les températures de 1 à 35°C, et les salinités de 2 à 90 ‰. Elle fréquente les fonds marins de faible profondeur, inférieurs à 50m, et affectionne les zones agitées. L'été elle se tient fréquemment dans les étangs littoraux et les estuaires. La maturation sexuelle débute en août en Méditerranée et la ponte intervient entre décembre et mars à une température moyenne comprise entre 12 et 14°C. (LISABETH ALLIOT *et al*, 1981)

5. Les paramètres de sélection :

La vie aquatique confère aux poissons des handicaps qu'ils doivent surmonter en permanence et que ne connaissent pas les vertébrés terrestres. Par rapport à l'air, le milieu aquatique est pauvre en oxygène, a des propriétés moins stables, canalise les substances dangereuses et n'est pas sanitairesment isolable. Cette dépendance extérieure de la qualité du milieu d'élevage exige donc sa surveillance permanente ainsi que celle du cheptel, mais l'un et l'autre sont beaucoup moins accessibles directement au vétérinaire que les élevages terrestres dont il a l'habitude. Il est alors indispensable d'utiliser des instruments tels que thermomètre, oxymètre, conductimètre, pH-mètre et autres afin de définir la qualité du milieu (KINKELIN *et al*, 1985).

5.1. Température :

La température a un impact sur la santé des poissons qui se fait sentir à chaque fois que l'on s'écarte de la zone thermique optimale. Les eaux douces de surface sont sujettes à des fluctuations thermiques importantes suivant de nombreux facteurs, par exemple la latitude, la saison, l'heure du jour, la profondeur. L'eau de mer varie beaucoup moins du fait de sa circulation incessante dans les océans et des énormes volumes qui y sont brassés. L'eau du lagon, moins profonde, est toutefois sujette à des variations de température plus importantes que l'eau océanique. Ceci se vérifie d'autant plus qu'elle est proche de la côte, dans une zone peu profonde et protégée des échanges avec l'océan.

A mesure que l'eau s'échauffe, la solubilité des gaz diminue tandis que celle des constituants toxiques s'accroît. L'élévation de la température accélère également la multiplication des agents pathogènes.

5.2. Salinité :

Les poissons vivent immergés dans un fluide très proche sur un plan qualitatif du constituant de base de l'ensemble de leurs liquides corporels (cellules, milieu interstitiel, compartiment sanguin) mais différent sur un plan quantitatif. La composition ionique du milieu extérieur, où vit le poisson, étant fondamentalement dépendante de la salinité, ils sont en permanence confrontés à des forces passives de diffusion régies par les lois de l'osmose.

Chapitre I : Généralités

C'est le caractère essentiel de l'eau de mer. L'océan contient en moyenne 35 grammes de sel par kilo d'eau de mer. Si on considère le volume total de l'océan (1370 millions de km³) cela représente 48 millions de milliards de tonnes de sel, soit 95 tonnes par m² sur le globe entier, ou 320 tonnes par m² sur les parties émergées.

Les espèces de poissons ont chacune des exigences plus ou moins strictes vis-à-vis de la salinité. Par exemple, le loup tropical a une résistance exceptionnelle aux variations de salinité. Il est même connu pour survivre dans des eaux de salinités extrêmes variant de 0 ‰ à 50 ‰. La salinité optimale pour un bon développement et une bonne croissance se situe entre 0 ‰ et 36 ‰ (THOUARD *et al.* 1994).

5.3. La turbidité :

Les matières en suspension (MES) sont des particules solides finement divisées, de nature minérale ou organique, vivante ou inerte. Sur les poissons, leur action peut se traduire par une irritation branchiale entraînant une gêne respiratoire. Ces MES peuvent également servir de support à une colonisation bactérienne. De plus elles colmatent les œufs entre eux, pouvant aboutir à leur asphyxie dans les incubateurs.

Les MES proviennent soit du plancton qui peut être parfois irritant, voire toxique (méduses, algues toxiques dinoflagellés), soit du sédiment corallien mis en suspension sous l'action des vagues, soit des précipitations. Celles-ci sont très abondantes en période de crue, d'où la nécessité de filtrer l'eau des bassins. En pisciculture, les déchets et fèces constituent également une source de MES (VINCENT, 2008).

5.4. Les gaz dissous :

L'oxygène et le dioxyde de carbone sont les plus importants parmi les gaz dissous. Le manque d'oxygène se traduit par une asphyxie ou par des baisses de performances. La sous oxygénation est un facteur de stress et peut menacer, dans les cas les plus sévères, la survie des poissons. C'est rarement comme cause d'asphyxie que le dioxyde de carbone manifeste son effet pathogène car dans l'eau il se transforme en carbonates ou bicarbonates. Toutefois, il peut acidifier les eaux de faible alcalinité (KINKELIN *et al.*, 1985).

5.5. Le caractère acide ou basique :

Il est important que le pH de l'eau reste dans des valeurs convenant bien à la vie des animaux aquatiques : entre 7 et 8,5. Entre 6 et 9, il n'y a pas d'accidents à redouter mais cela augmente le risque de toxicité de l'ammoniaque. De manière générale, le caractère acide ou basique de l'eau peut avoir une action directe d'irritation ou une action indirecte jouant sur les phénomènes de toxicité : les pH bas élèvent la toxicité des métaux et des nitrites ; à l'inverse, un pH élevé accroît celle de l'ammoniaque (KINKELIN *et al.* 1985).

5.6. Phytoplancton :

D'une part, le phytoplancton est le premier maillon de la chaîne alimentaire marine, et de son abondance dépend le développement des échelons supérieurs. La compréhension du fonctionnement des écosystèmes marins et la quantification des échanges et flux entre leurs différents compartiments (phytoplancton, zooplancton, détritus, etc.) requiert au moins une bonne quantification du compartiment phytoplanctonique. En outre, les principales zones de pêche mondiale se situent dans des régions de forte production phytoplanctonique, qu'il convient donc de connaître au mieux.

D'autre part, ces algues photosynthétiques créent de la matière organique grâce à l'énergie radiative du soleil, en fixant du CO₂ dissous et des éléments nutritifs présents dans l'eau de mer ; ce processus s'accompagne d'une production d'oxygène avec une régulation des gaz atmosphériques et des espèces chimiques présentes dans l'océan. La connaissance de la répartition mondiale et des variations temporelles des concentrations en phytoplancton est un passage obligatoire pour une étude approfondie du cycle océanique du carbone et des éléments associés. (ANTOINE, 1998).

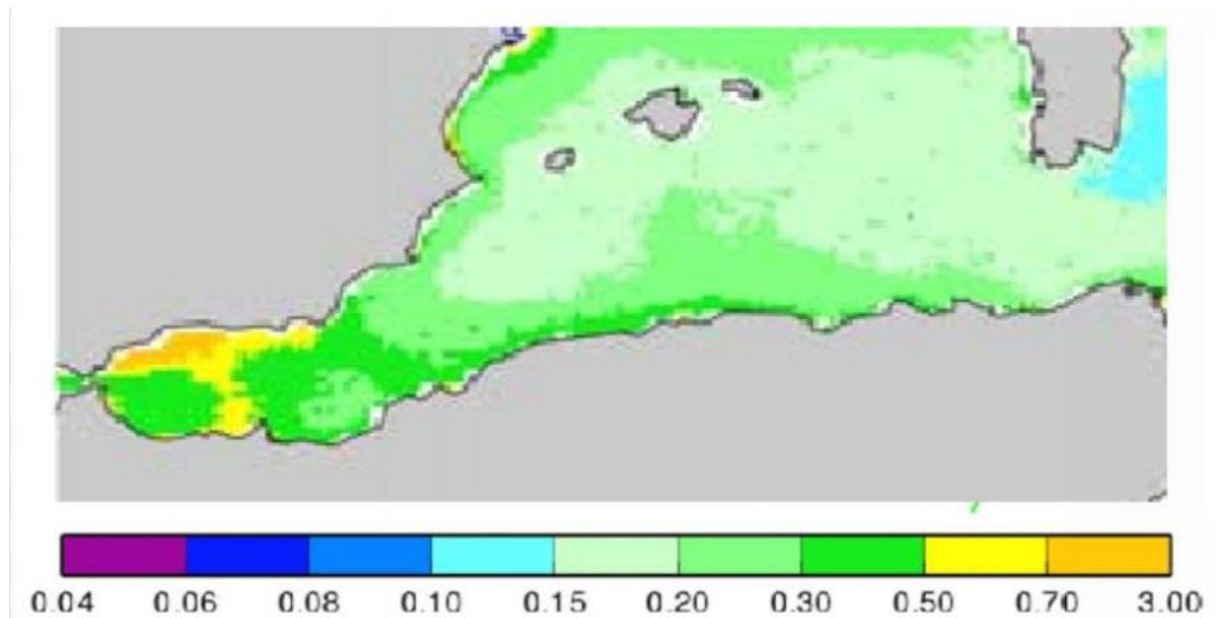


Fig n°5 : Concentration moyenne annuelle de chlorophylle (mg.m^{-3}) du bassin algérien calculer sur une période de 5 années (1997 à 2001) (BOSC, 2002).

CHAPITRE II : MATÉRIEL ET MÉTHODES

Chapitre II : Matériel et Méthodes

1. Méthode et moyens utilisé sur le terrain :

Les appareils et les moyens pour mesurer les paramètres de l'eau de trois stations à chaque station en à prélever deux échantillons (en surface et en profondeur), au niveau de bateau (Ould Omar).

a. Le bateau (Ould Omar) : Le port de Zemmouri Elbahri est le point de départ de bateau. Le bateau porte six ouvriers (distributeurs d'aliments), un plongeur, un commandant de bord, un technicien supérieur et un ingénieur en aquaculture.



Phot n°4 : Le bateau (ould omar).

b. La bouteille de prélèvement (Vanveen) :

Les prélèvements de l'eau ont été réalisés à l'aide des bouteilles en plastique avant de jeté la bouteille il faut la rincer avec l'eau de mer, pour les échantillons de l'eau de mer à des profondeurs déférentes.

Avant le remplissage, chaque flacon a été étiquetée avec toutes les infirmations (numéros des stations, la date, pour quelle analyse) puis rincée deux fois avec l'eau de mer.

Les échantillons ont été transportés au niveau du laboratoire de l'ENSSMAL (Daly-Brahim), le pH, S, T°, Oxygène dissous et la turbidité a été mesuré après les échantillons de l'eau.



Phot n°5 : La bouteille de prélèvement (Vanveen).

c. La valise multi paramètre :

- **Conductimètre** : appareil mesure la salinité.

Pour la mesure de la salinité ont utilisé un conductimètre (marque WTW).

La sonde de conductimètre est plongée dans l'échantillon et la valeur indiquée est notée en (PSU). (La sonde est rincée avec l'eau distillée après chaque mesure pour éviter la contamination des échantillons).



Phot n°6 : Conductimètre.

- **Oxymètre** : c'est un appareil mesure la teneur en oxygène dissous. Au niveau de notre zone d'étude, la détermination de l'oxygène dissous a été mesurée par un OXYMETRE de terrain (type OXI/WTW 197).



Phot n°7 : Oxygène.

- **PH-mètre** : appareil mesure le pH.

Le pH moyen de l'eau de mer est voisin de valeur 8,2 pour la mesure institut : de pH à l'aide d'un pH-mètre de terrain (de type : pH/MV métré, WTW 197).



Phot n°8 : pH-mètre et les réactifs de calibrage.

- **Thermomètre** : nous avons utilisé plusieurs appareils pour mesuré la température le pH-mètre, conductimètre et oxymètre.
- **Turbidimètre** : mesure la turbidité de l'eau de l'eau des mer.



Phot n°9 : Turbidimètre.

- **Appareil multi paramètre** : mesure de plusieurs paramètres (température, salinité, oxygène dissous et le ph)



Phot n°10 : Appareil multi paramètre.

- d. **La glacière contient 36 flacons vides** : chaque échantillon de l'eau prélevé en remplira six flacons avec l'entonnoir.



Phot n°11 : La glacière avec 36 flacons vides.

2. Méthode et matériel utilisé au laboratoire :

Pour le dosage de la chlorophylle nous avons utilisé un volume d'eau d'échantillonnage de 0.5 litres, On filtre sur membrane de cellulose 0.45 μ m, recouverte au préalable d'une fine couche de suspension de carbonate de magnésium (1mL environ) pour éviter une éventuelle acidification du phytoplancton. On effectue la détermination de préférence juste après la filtration.

Mettre la membrane filtrante dans un tube centrifuge, et on ajoute 15ml d'acétone à 90% ; agiter 1 minute vigoureusement pour faire dissoudre le filtre. On met le tube à l'obscurité de 5 heures de façon à permettre l'extraction de la chlorophylle, agiter de temps en temps et centrifuger à 4000tr/min pendant 5 minutes. On verse le surnageant qu'on a dans une cellule, puis ajuster au volume initial avec l'acétone à 90%.

On règle l'appareil sur la solution d'acétone à 90% ; ensuite on effectue les mesures sur le spectrophotomètre aux longueurs d'ondes 750, 664, 647, 630nm.

A la fin de ces étapes nous passant à la lecture des valeurs de l'absorbances après on calcule le dosage de la chlorophylle.

- **Expression des résultats d'après GEAN RODIER :**

Soustraire la lecture effectuée à 750 nm des trois autres mesures soit ;

E_1 la mesure à 664 nm après correction

E_2 la mesure à 647 nm après correction

E_3 la mesure à 630 nm après correction

La teneur en chlorophylle est obtenue à partir de la formule suivante :

$$\checkmark \text{ Chlorophylle (a) } (\mu\text{g/L}) = 11.85 E_1 - 1.54 E_2 - 0.08 E_3) v/f - V_g$$

v = volume d'acétone (ml)

f = longueur de trajet optique de la cuve (cm)

V = volume d'eau de mer filtrée (L)

Chapitre II : Matériel et Méthodes

2.1. Matériel utilisé pour le dosage de la chlorophylle :

- **Rampe à filtre** : pour la filtration de l'eau



Phot n°12 : Rampe à filtre.

- **Pompe à air** : pour aspirer l'eau dans le filtre.



Phot n° 13 : Pompe à air.

- **Centrifugeuse** :



Phot n°14 : Centrifugeuse.

Chapitre II : Matériel et Méthodes

- **Spectrophotomètre** : pour mesurer l'absorbance de la chlorophylle a déférente longueur d'onde.



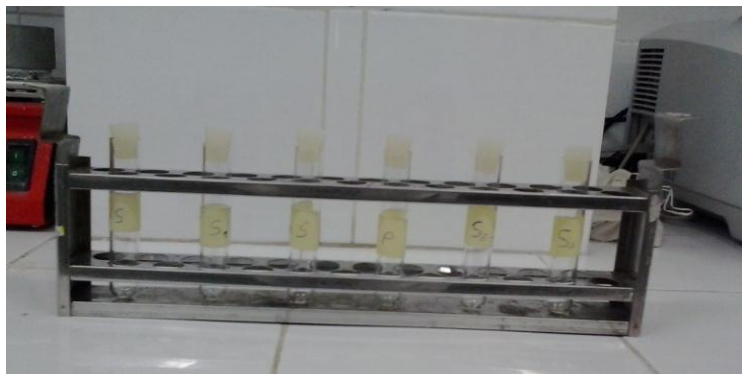
Phot n°15 : Spectrophotomètre.

- **La hotte** : pour absorber les gazs de l'acétone.



Phot n°16 : La hotte.

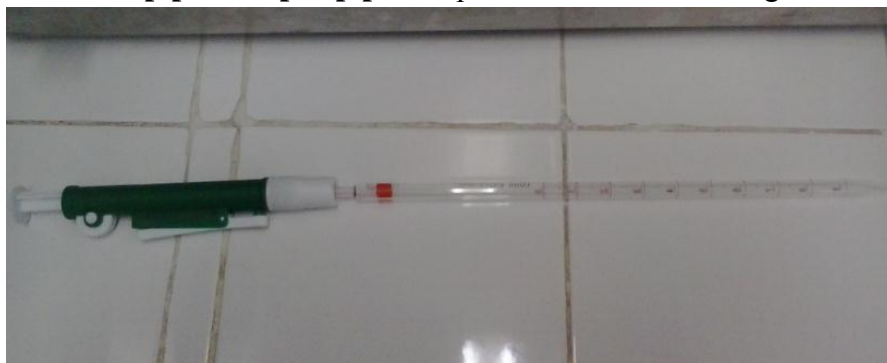
- **L'étuve** : pour le séchage de matériels
- **Réfrigérateur** : pour mettre les tubes au frai six heures de façon à permettre l'extraction de la chlorophylle.
- **Six tubes** : pour les six membranes de cellulose qui en passer à la rampe a filtre et l'acétone



Phot n°17 : Six tubes dans le portoir.

Chapitre II : Matériel et Méthodes

- **Une pipette et pro pipette** : pour le carbonate de magnésium et l'acétone



Phot n°18 : Une pipette et pro pipette.

- **Six filtres (membranes de cellulose)** : pour l'extraction de la chlorophylle



Phot n°19 : Six filtres (membranes de cellulose).

- **Trois éprouvettes de 250 ml** : pour mettre l'échantillon sur la rampe à filtre



Phot n°20 : Trois éprouvettes de 250 ml.

Chapitre II : Matériel et Méthodes

- **Papier aluminium et le coteau** : pour couvrir les tubes (élimination de la lumière) et le coteau pour dépasser les membranes de cellulose



Phot n°21 : Papier aluminium et coteau.

- **Notre échantillon** : 36 flacons plein d'eau de mer représente six stations (chaque station six flacons)



Phot n°22 : 36 flacons remplies avec l'eau de mer.

2.1.1. Les Produits utilisés :

- **Carbonate de Magnésium** : filtre recouverte au préalable d'une fine couche de suspension Carbonate de Magnésium pour éviter une éventuelle acidification des phytoplanctons.



Phot n° 23 : Ajout de quelques gouttes de Carbonate de Magnésium.

- **L'acétone :** pour éviter l'absorbance.



Phot n° 24: L'acétone préparée a 90%.

2.2. Méthodes et matériel utilisés pour la mesure des tailles et les poids des poissons échantillonnés :

- **Ichtyo-mètre :** pour mesurer les tailles des poissons loup et daurade.



Phot n° 25 : Mesure du poisson avec ichtyo-mètre.

Chapitre II : Matériel et Méthodes

- On a mesuré tous les poissons échantillonnés (10 poissons de chaque espèce) par l'ichtyo-mètre pour la taille en (cm) et la balance pour le poids en (g).

3. Démonstration des cages flottantes :

Les poissons sont maintenus dans des cages ancrées sur le fond et maintenues en surface par un cadre flottant en plastique. Cette forme d'élevage se pratique surtout dans des zones abritées proches de la côte, mais des techniques plus sophistiquées (cages submersibles, télésurveillance, nourrissage automatique, etc.) devraient permettre de s'en éloigner. (www.anda.gov.ma)

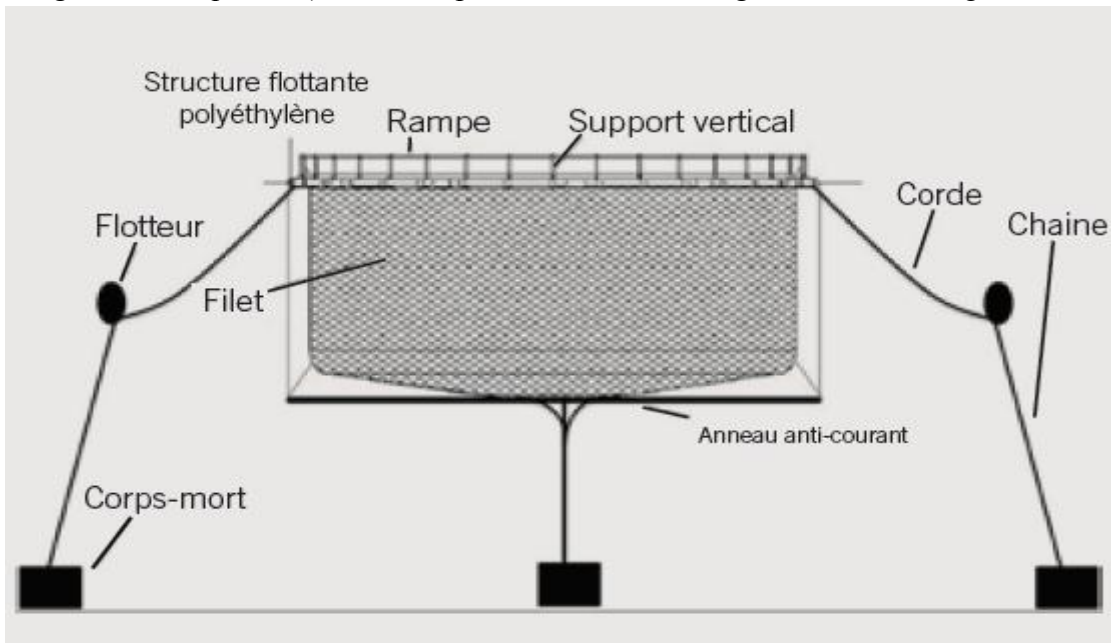


Fig n° 6 : Schéma cage flottante et composants (www.anda.gov.ma).

Chapitre III : résultats et discussions

Chapitre III : Résultats et Discussions

1.1. Les résultats obtenus en mer :

- Les résultats de la sortie de Zemmouri El bahri (le 25/09/2014) :

Tabl n°3 : Les paramètres physico-chimique de la sortie de Zemmouri El bahri (station « 1 » près des cages flottante) :

Les paramètres	surface	Profondeur de 20 m
T c°	25.08	25
S ‰	36.60	36.58
O ₂ Dissous	29% 2.4 mg/l	30.5% 2.3mg/l
pH	8.30	8.2
Turbidité	0.45	1.29

Tabl n°4 : Les paramètres physico-chimique de la sorties de Zemmouri El bahri (station « 2 » 500 m du ferme ver la côte) :

Les paramètres	Surface	Profondeur de 10 m
T c°	27	25
S ‰	36.87	36.76
O ₂ Dissous	59.1% 4.88 mg/l	64.5% 5mg/l
pH	7.46	7.31
Turbidité	0.20	2.02

Tabl n°5 : Les paramètres physico-chimique de la sorties de Zemouri El bahri (station « 3 » 500 m du ferme ver le large) :

Les paramètres	surface	Profondeur de 20 m
T c°	25.16	24.83
S ‰	36.37	36.23
O ₂ Dissous	52.5% 3.55 mg/l	46.2% 3.75 mg/l
pH	8.11	7.78
Turbidité	3.53	0.56

1.1.1. La température est un paramètre important à étudier pour la connaissance des masses d'eau, elle joue un rôle important dans le cycle biologique marin (AMINOT, 1983). C'est aussi un facteur capital pour l'aquaculture. Dans un site, on peut déterminer les espèces relevables grâce à la fonction des températures moyennes (BARNABE, 1991).

La mesure de la température est un paramètre indispensable et important à l'étude du milieu d'élevage de poisson loup et daurade.

La Daurade royale et poisson Loup de mer est Eurytherme, la daurade supporte les températures de (6 -32°C) et poisson loup de mer supporte les températures de (1 à 35°C).

Chapitre III : Résultats et Discussions

Nous constatons que les valeurs de température qu'on a mesurée à notre zone d'étude sont comprises entre 24.83- 27c° de ce fait le milieu est favorable pour l'élevage de poisson loup et daurade.

1.1.2.La salinité représente le poids en grammes des éléments solides à partir d'un kilogramme d'eau de mer ; on l'exprime par le symbole S‰ (MBEMBA, 2009).

La mesure de la salinité est importante dans l'étude du milieu d'élevage de poisson loup et daurade, par sous influence sur la densité de l'eau de mer, elle permet de suivre la salinité des notre zone d'étude.

La salinité est naturellement élevée en méditerrané. L'augmentation de salinité a Boumerdès à cause de rejet surtout des travaux de construction (Chlore, Cimon, Chaux ...) de deux oued principales Sebaou et Isser.

La Daurade royale et loup de mer est euryhaline, la Daurade royale supporte les salinités de (5-70 ‰) et poisson loup supporte les salinités de 2 à 90 ‰.

Nous constatons que les valeurs de salinité qu'on a mesurée au niveau de la zone d'étude sont comprises entre 36.23-36.87‰ de ce fait le milieu est favorable pour l'élevage de poisson loup et daurade.

1.1.3.L'oxygène moléculaire dissous est un paramètre très important du milieu marin qui gouverne la majorité des processus biologiques, et biogéochimiques et chimiques des écosystèmes aquatiques (AMINOT, 1983).

La concentration de l'eau de mer en oxygène dissous est la résultant des facteurs physiques (température, salinité), chimique (oxydoréduction) et biologie qui ont généralement une influence prépondérante sur l'oxygène (photosynthèse, réduction).

Nous constatons que les valeurs de teneur en oxygène qu'on a mesurée au niveau de la zone d'étude sont comprises entre 2.3 mg/l comme une valeur minimale dans la station « 1 » à cause des cages flottantes (l'oxygène consommé par les poissons) et 5 mg/l comme une valeur maximale, le milieu est favorable pour l'élevage de poisson loup et daurade.

1.1.4.pH mètre : Le pH moyen de l'eau de mer est voisin de valeur 8,2, les valeurs de pH qu'on a mesuré à la zone d'étude sont comprises entre 7.31-8.30. on constate d'après ces valeurs que le milieu est favorable pour l'élevage de poisson loup et daurade.

1.1.5.La turbidité de notre zone d'étude est variable d'une station à l'autre et entre la surface et la profondeur, on a mesuré des valeurs de turbidité en profondeur dans les stations « 1 » près des cages flottante et la station « 2 » 500m de la ferme ver la côte, est élevée de 1.29mg/l jusqu'au 2.02mg/l para port a des qu'on a marqué en surface elles sont entre 0.20 et 0.40 mg/l à cause de l'alimentation et les fiasses qui a précipité dans l'eau. le même cas à la station « 2 » 500m du ferme ver la côte à cause de courant de cette jour d'étude (le courant de large ver la côte)

Chapitre III : Résultats et Discussions

Par contre la troisième station distante 500m de la ferme vers le large nous avons mesuré la valeur de turbidité de surface 3.53mg/l est supérieur à la valeur de profondeur 0.56 mg/l à cause de la flottation de MES et des fragments d'algues.

2. Les résultats du laboratoire :

2.1. Résultats de dosage de la chlorophylle :



Phot n °26 : Dosage de la chlorophylle au laboratoire (LCP2 de ENSSMAL).

Tabl n°6 : L'absorbances (nm) et le dosage de la chlorophylle ($\mu\text{g/l}$) de six échantillons (les stations 1. 2 et 3).

Longueur d'onde	Station 1 Surface	Station 1 (-20m)	Station 2 Surface	Station 2 (-10m)	Station 3 Surface	Station 3 (-20m)
750	0.179	0.060	0.079	0.155	0.112	0.118
664	0.169	0.041	0.068	0.142	0.102	0.113
647	0.168	0.038	0.068	0.140	0.101	0.114
630	0.165	0.037	0.067	0.138	0.097	0.112
Chl ($\mu\text{g/l}$)	0,051922	0,012731	0,020872	0,043682	0,031362	0,034636

Les valeurs de la chlorophylle varient entre 0.012 et 0.051 $\mu\text{g/l}$, elles sont des valeurs dans l'énorme, au mois de septembre la concentration de la chlorophylle diminue à cause de l'influence des facteurs climatiques (T° , ensoleillement ...) et les paramètres physico-chimiques (turbidité, sels nutritifs ...).

Chapitre III : Résultats et Discussions

2.2. Résultats de taille et le poids du poisson échantillonné :



Phot n°27 : Traitement de l'échantillon du poisson sur le bateau (Ould Omar).

Tabl n°7 : La taille et le poids des poissons prélevés (loup et daurade) :

Poisson/n°		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
daurade	Taille (cm)	24	26	23	28	15.5	20	25	19	22	25
	Poids (g)	248	276	242	304	91	157	256	223	239	261
loup	Taille (cm)	19	23	16.5	21	26	22	18	17	23	20
	Poids (g)	122	208	87	156	289	184	105	93	214	149

La taille et le poids des poissons de la ferme d'étude sont varié entre :

La taille :

- La daurade varie entre 15.5 et 28 cm.
- Poisson loup varie entre 16.5 et 26 cm.

Le poids :

- La daurade varie entre 91 et 304 g.
- Poisson loup varie entre 87 et 289 g.

On constate d'après la tailles et le poids des poissons de notre échantillon que la ferme de Sghirat elle est à l'étape d'élevage de pré-grossissement et grossissement au même temps, La ferme constitue 12 cages, 8 cages elles sont à l'étape de grossissement et les quatre autres cages elles sont à l'étape de pré-grossissement.

L'augmentation de la tailles et du poids de poisson loup et daurade pendant deuze mois elle est dans l'énorme, donc on une croissance.



Phot n°28 : Mesure du poisson loup et daurade avec l'ichtyo-mètre.

3. Valeurs de chlorophylle et température mensuelle de capture MODIS :

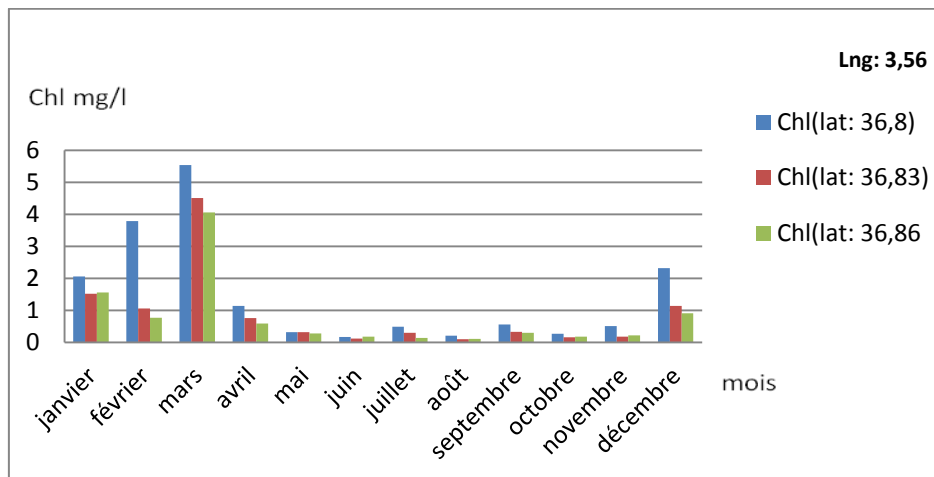


Fig n°7 : Concentration de la chlorophylle en fonction des mois (2011) à Zemmouri.

- Ce graphe représente le profil de la concentration de la chlorophylle au niveau de 03 stations d'une radiale de 5Km (de la côte vers le large) de la zone de Zemmouri. nous constatons que la concentration minimale est présente en été est de 0.14mg/l et le maximum de la concentration en printemps est enregistré avec une valeur de 5.52mg/l. En estimant une concentration très élevée auprès de la côte, durant toute l'année.

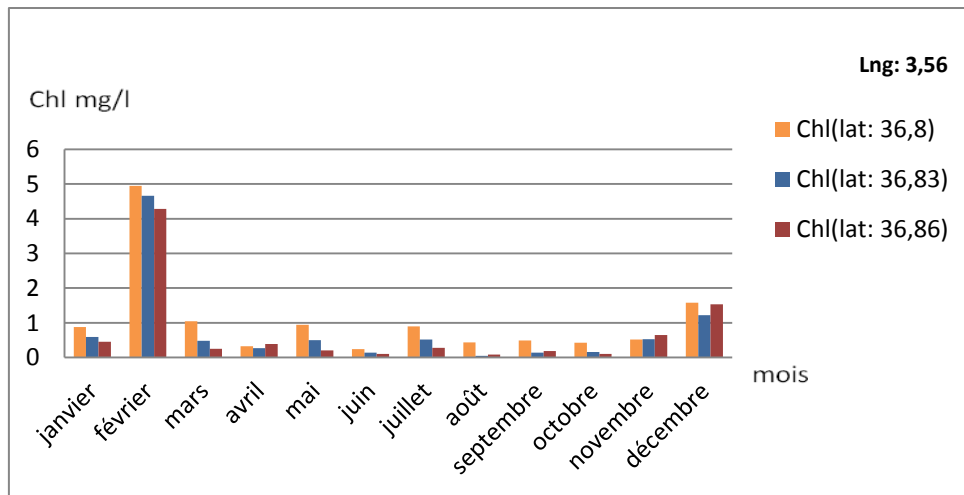


Fig n°8 : Concentration de la chlorophylle en fonction des mois (2012) à Zemmouri.

- Ce graphe représente le profil de la concentration de la chlorophylle au niveau de 03 stations d'une radiale de 5Km (de la côte vers le large) de la zone de Zemmouri. nous constatons que la concentration minimale est présente en été est de 0.15mg/l et le maximum de la concentration est enregistré en hiver avec une valeur de 5.06mg/l. En estimant une concentration très élevée auprès de la côte, durant toute l'année.

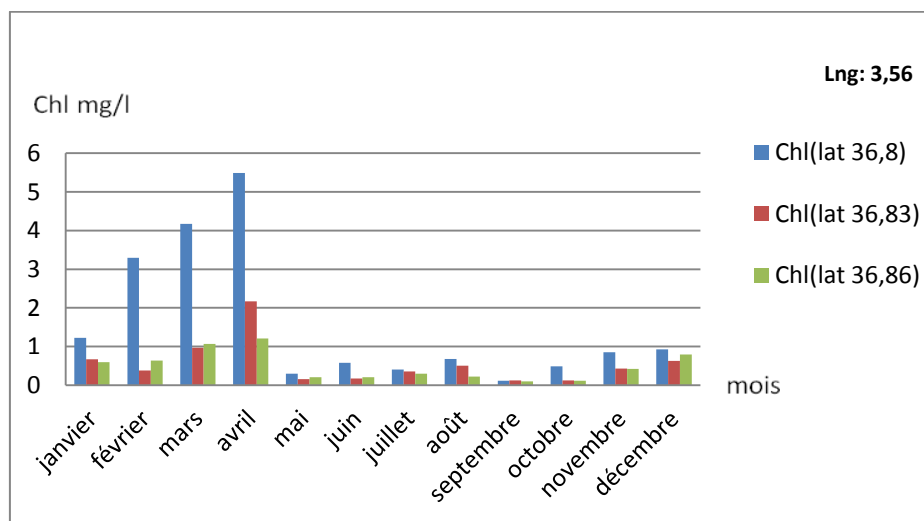


Fig n°9 : Concentration de la chlorophylle en fonction des mois (2013) à Zemmouri.

- Ce graphe représente le profil de la concentration de la chlorophylle au niveau de 03 stations d'une radiale de 5Km (de la côte vers le large) de la zone de Zemmouri. nous constatons que la concentration minimale est présente en été est de 0.21mg/l et le maximum de la concentration est enregistré en printemps avec une valeur de 5.41mg/l. En estimant une concentration très élevée auprès de la côte, durant toute l'année.

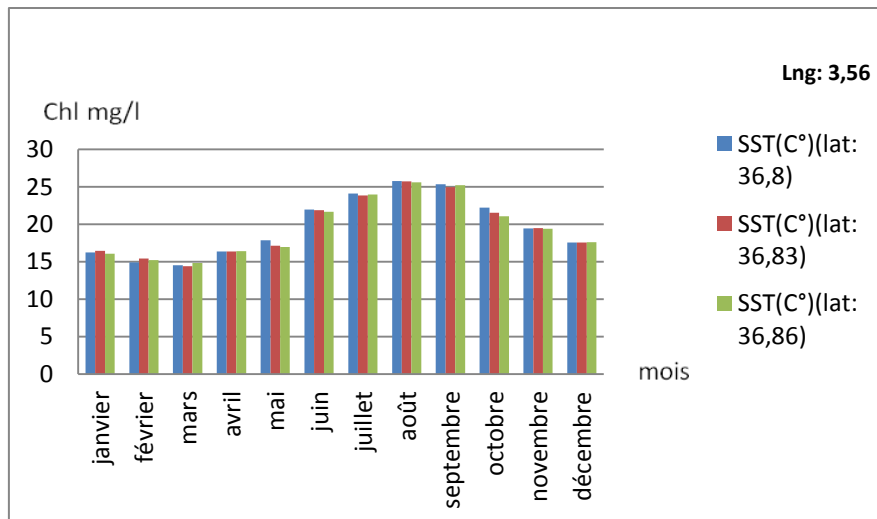


Fig n°10 : Températures de la surface de la mer en fonction des mois (2011) à Zemmouri.

- Ce graphe représente le profil de températures de la surface de la mer au niveau de 03 stations d'une radiale de 5Km (de la côte vers le large) de la zone de Zemmouri. nous constatons que la température minimale est présente en hiver est de 15.97°C et le maximum des températures est enregistré en été avec une valeur de 23.94°C.

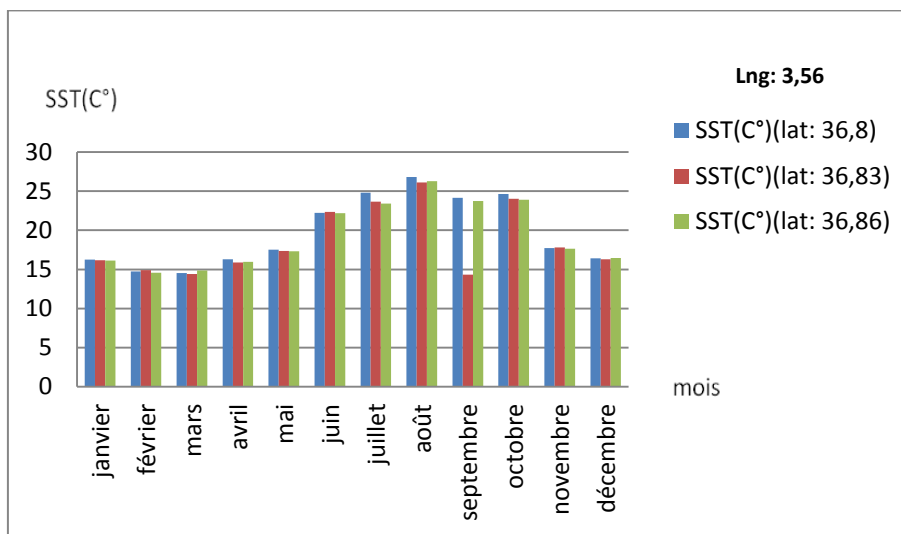


Fig n°11 : Températures de la surface de la mer en fonction des mois (2012) à Zemmouri.

- Ce graphe représente le profil de températures de la surface de la mer au niveau de 03 stations d'une radiale de 5Km (de la côte vers le large) de la zone de Zemmouri. nous constatons que la température minimale est présenté en hiver est de 15.72°C et le maximum des températures est enregistré en été avec une valeur de 24.61°C.

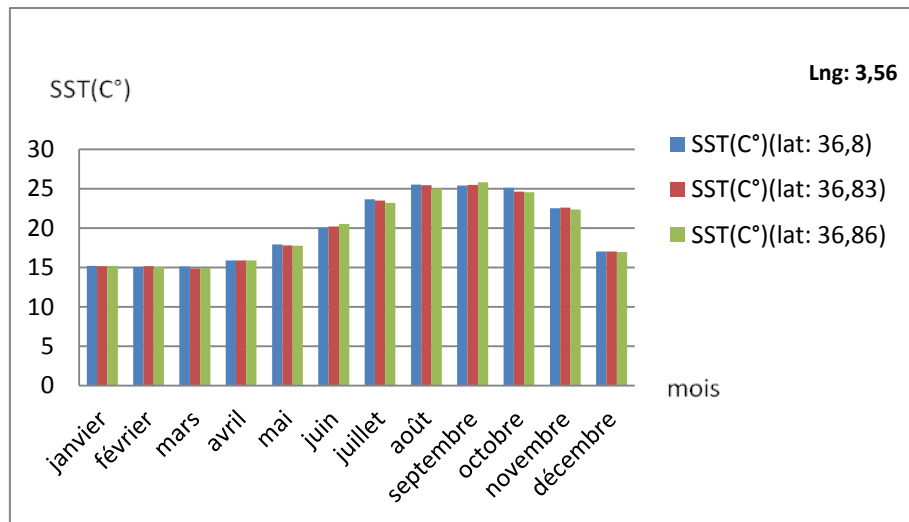


Fig n°12 : Températures de la surface de la mer en fonction des mois (2013) à Zemmouri.

- Ce graphe représente le profil de température de la surface de la mer au niveau de 03 stations d'une radiale de 5Km (de la côte vers le large) de la zone de Zemmouri. nous constatons que la température minimale est présenté en hiver est de 15.26°C et le maximum des températures est enregistré en été avec une valeur de 24.24°C.
- Nous constatons d'après les figures (7, 8, 9, 10, 11 et 12) que les résultats de températures et la chlorophylle que nous avons obtenue de trois années (2011, 2012 et 2013) sont équivalent avec les seuils létaux de deux espèces Loup de mer et la Daurade royale.

4. Climat de la région Zemmouri :

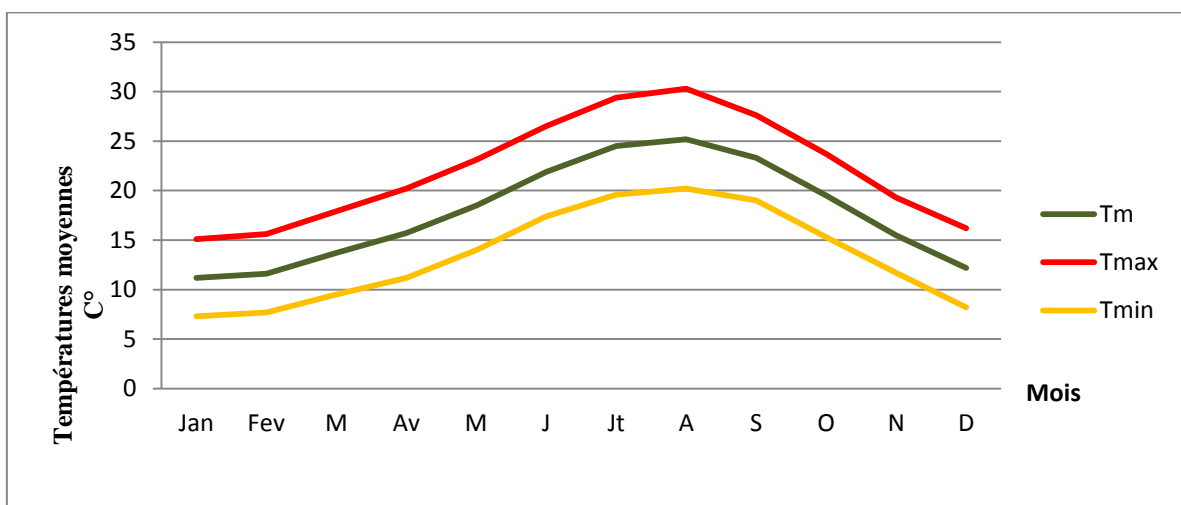


Fig n°13 : Variation des températures moyennes mensuelles, maximales et minimales de Zemmouri 2013(ANDI 2013)

Chapitre III : Résultats et Discussions

Tabl n°8 : Le quotient pluviométrique d'Emberger de Zemmouri. (ANDI 2013)

Station	Précipitations moyennes annuelles (mm)	M (C°)	m (C°)	Q ₂	Etage bioclimatique
Zemmouri	791	31,8	6,9	<u>108.6</u>	Sub-humide à variante hiver tempéré

D'après la figure n° 13 et le tableau n° 8 (Précipitations moyennes annuelles et les températures moyennes) nous constatons que le climat de la région de Zemmouri est Sub-humide à variante hiver tempéré.

CONCLUSION

La pisciculture en cages flottantes en mer est une activité récente en Algérie.

La production aquacole est le secteur alimentaire qui affiche le taux de croissance le plus élevé à l'échelle mondiale. Cette production constitue une alternative viable pour combler le déficit d'approvisionnement par la pêche.

À partir de nos résultats, Nous avons constatons que les tailles et les poids des poissons que nous avons trouvés ont atteints des valeurs commerciales. Nous peut dire que le milieu d'étude est favorable pour l'élevage de loup et daurade, ceci est justifié par la bonne croissance dans une petite durée (12mois à 14 mois).

En fin, il serait intéressant de reprendre ces travaux afin de les poursuivre sur tous les paramètres indispensables de notre élevage pour éviter les maladies et mortalités, pour avoir aussi une ferme qui produira des poissons saints et présentables.

BIBLIOGRAPHIE

Bibliographie

- **ALAIN, B. (1994).** Caractéristiques de la pisciculture en cages flonantes sur deux lacs de barrage "- du sud du viet nam. Vol 22. 97p.
- **ANDAM. (2011).** Agence national du développement de l'aquaculture du Maroc.
- **ANDI. (2013).** Agence Nationale de Développement de l'Investissement.
- **ANTOINE, D. (1998).** Apports de la télédétection spatiale de la « couleur de l'océan » à l'océanographie. Laboratoire de physique et chimie marines. Paris. Université Pierre et Marie Curie. vol. 24. pp. 81-150.
- **DPRH. (2012).** Direction de la Pêche et des Ressources Halieutiques.
- **DPSB. (2012).** Direction de la Programmation et du Suivi Budgétaires, Annuaire Statistique de la wilaya de boumerdès.
- **DRE. (2013).** Direction des Ressources en Eau de boumerdès.
- **FAO. (1987).** d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et Mer Noire. Zone de pêche 37. vol. 2. pp. 1186-1189.
- **JEAN, R.** avec la collaboration de C.BAZIN, P.CHAMBON. Analyse de l'eau de mer. Vol 24. 72 p.
- **AMINOT, A et al. (1983).** Manuel des analyses chimiques en milieu marin. Paris centre national pour l'exploitation des océans. Vol 18. 179 p.
- **LISABETH, A. et al. (1981).** Influence de la température et de la salinité sur la croissance et la composition corporelle d'alevins de *dicentrarchus labrax*.
- **RGPH. (2008).** Recensement Générale Population Habita.
- **SODIM. (2003).** Potentiel et perspectives de la technologie du circuit recyclé au Québec : emphase sur l'utilisation en mariculture. Aqu@nova. Vol 26. 30p.

Annexe



Phot n° 29 : Elevage de daurade en cage flottante.



Phot n° 30 : sacs d'aliment



Phot n° 31 : Distribution d'aliment



Phot n° 32 : Les cages flottantes de la ferme Sghirat

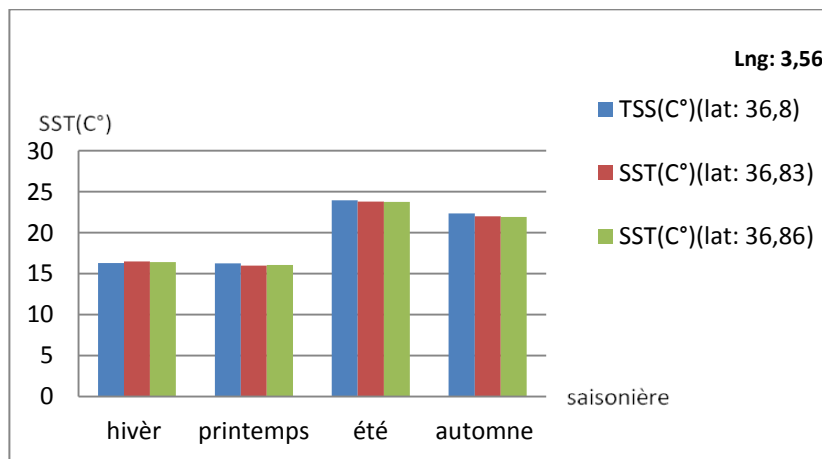


Fig n° 13 : Températures de la surface de la mer en fonction des saisons (2011) à Zemmouri.

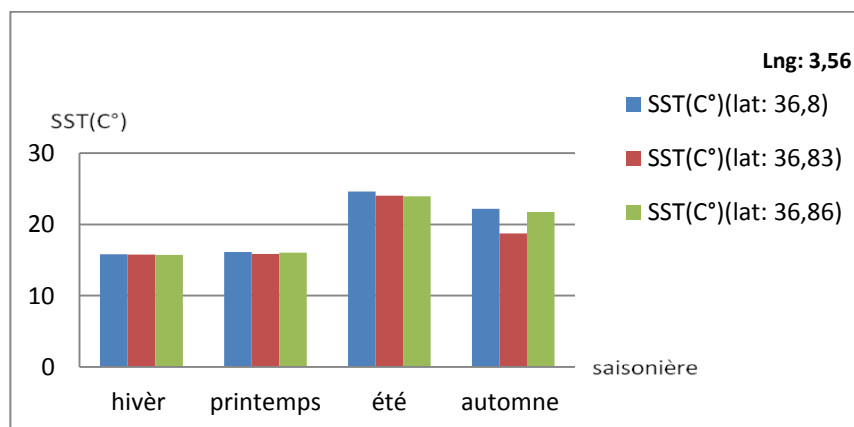


Fig n° 14 : Températures de la surface de la mer en fonction des saisons (2012) à Zemmouri.

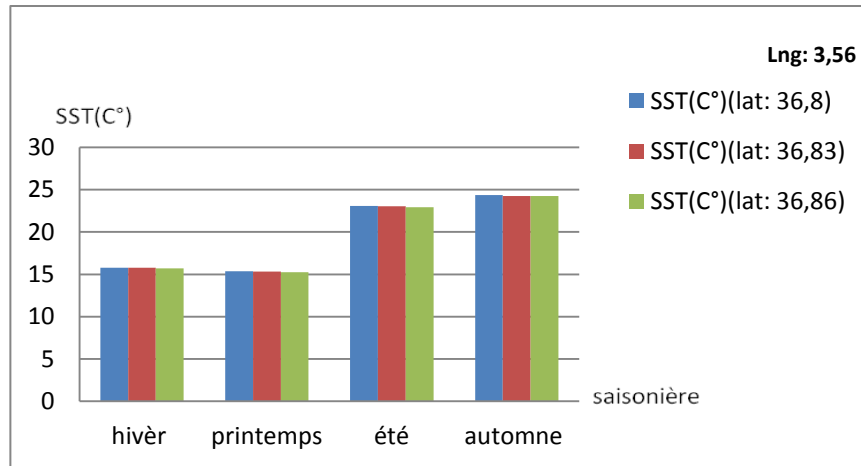


Fig n° 15 : Températures de la surface de la mer en fonction des saisons (2013) à Zemmouri.

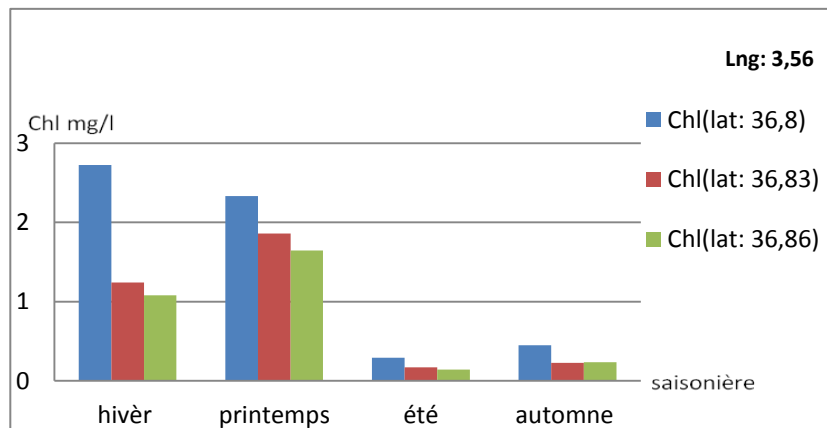


Fig n° 16 : Concentration de la chlorophylle en fonction des saisons (2011) à Zemmouri.

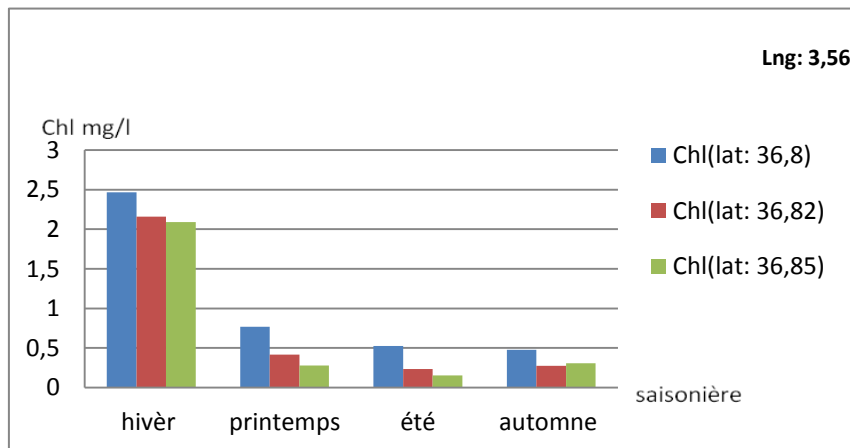


Fig n° 17 : Concentration de la chlorophylle en fonction des saisons (2012) à Zemmouri.

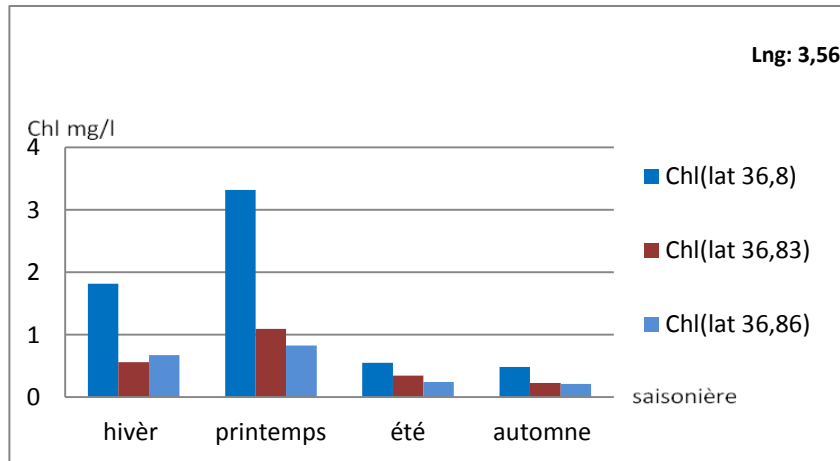


Fig n° 18 : Concentration de la chlorophylle en fonction des saisons (2013) à Zemmouri.