

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر و تهيئة الساحل

Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME
D'ETUDES UNIVERSITAIRES APPLIQUEES (D.E.U.A) EN SCIENCES DE LA
MER

Sujet :

**Contribution à l'étude qualitative et
quantitative du zooplancton de la Baie
de Bou-Ismaïl**

Préparé par :

ZOUAOUCHA Wahiba

TIRICHINE Lalla

Encadré par :

M^{re} KERZABI.FPromoteur

M^{me} : GHALMI. R.....Examinatrice

Session : 2012

Remerciements

Avant tout, nous remercions Allah, Dieu le Miséricordieux, l'Unique, le Puissant,... pour son guide et sa protection;

Nous tenons à remercier vivement M^r Kerzabi, pour la confiance qu'il nous a accordé en acceptant de nous encadrer ; Pour sa disponibilité tout au long de l'élaboration de ce mémoire de fin d'étude, pour son aide, ses critiques et ses suggestions, qui ont été pour nous d'un grand apport ;

Nous tenons à remercier M^{me} Ghalmi.R qui nous a fait l'honneur d'accepter à examiner ce modeste travail.

Nous exprimons notre gratitude à l'ensemble de nos enseignants qui ont si soigneusement partagé leurs connaissances en sciences de la mer, passion qui nous a tous réunis à l'E.N.S.S.M.A.L ; sans oublier tous les autres employés de l'école, particulièrement ceux de la bibliothèque ;

Enfin, que tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire, puissent trouver ici, toute notre reconnaissance.

Dédicaces

Je dédis ce mémoire :

- **A mes chères parents : maman et papa qui ont toujours été derrière moi.**
- **A mon très chère époux qui ma toujours soutenu jour et nuit.**
- **A mes sœurs et frère que j'adore : Aicha, Daoud, Selma, Chahinez.**
- **A mes beaux parents, a mes beau frères et sœurs : Omar, Mourad, Lahbib, Abdeslam, Soukila, Lila.**
- **A mon futur bébé qui me comblera de bonheur.**
- **A tout mon autre proche : Sabrina, Fadkila, Zakwa, Jman, Sabrina, Sara, Aicha, Amel, Jbtissam, Selma, Khadidja.**
- **A Wahiba mon binôme avec qui le travaille rime avec sérieux et bonne humeur.**
- **Tous simplement à toutes les personnes qui m'ont son tenu et encouragé tout au long de cette année.**
- **A vous tous qui m'aimez.**

Lilicia

Dédicaces

A mes très, très chers parents : Rabia et Hamed qui veillent à ma réussite et bonheur.

A mon très chers et unique frère ; Aissa (fenton) qui compte énormément pour moi.

A mes sœurs adorées : Messaouda, Nacira, Amel, Bouhra,

A Zizou, Asma, chaima, Loubna, et leur maman et papa.

A mes chers amis : Nassima(Salek), Khadidja, Selma, Hanane, Zazou, Sousson, Jman, Baya, Hayat, Hadjer, Ahlem, à Amina(Barigou) que j'adore.

A ma très chers sœur, amie, toi mon binôme Lalla merci pour tous.

A un très chers personne Alouche, qui m'aider tout au long de mes études et qui j'aime très fort, à toi surtout Ali.

A la maitresse du primaire : M^{me} Djelal.F c'est. Grace à toi madame que je suis la. A le maitre du français : M^r Ben hadjoudja que je salut.

A tous ceux que j'aime et qui m'aiment.

Je dédie ce modeste travail.

Wahiba

SOMMAIRE

Introduction.....	1
--------------------------	----------

CHAPITRE 1 : GENERALITES ET PRESENTATION DU MILIEU

I. Caractéristiques géographiques	2
1. Situation géographique	2
2. Topographie de la baie.....	2
3. Réseau hydrographique	2
II. Caractéristiques environnementales.....	4
1. Température	4
2. Salinité.....	4
3. oxygène dissous (O ₂)	5
4. sels nutritifs.....	5
5. pigments photosynthétiques	6
6. Régime des vents	6
7. courants.....	6

CHAPITRE 2 : MATERIELS ET METHODES

I. Stratégie d'échantillonnage	8
II. Prélèvement de l'eau et Mesure des paramètres physico-chimiques...9	
1. Oxygène dissous	9
2. Température	9
3. Salinité	9
4. sels nutritifs.....	9
III. Prélèvement et traitement du zooplancton	10
1. Description du filet et échantillonnage.....	10
2. Conservation des échantillons	10
3. Méthodes d'étude	10
3.3 .1.Etude qualitative.....	10
3.3.2 Etude quantitative.....	12

CHAPITRE III : Résultats et discussion

I. Etude qualitative	14
1.1. Inventaire faunistique des espèces zooplanctoniques	14
1.2. Richesse spécifique	14
1.3. Fréquence d'occurrence	15
1.3.1. Siphonophores calycophores.....	18

SOMMAIRE

1.3.2. Mollusques	18
1.3.3. copépodes.....	18
1.3.4. Cladocères	21
1.3.6. Chaetognathes.....	21
1.3.7. Thaliacés	22
1.3.8. Larves planctoniques	22
II. Etude quantitative	23
2.1. Interprétation du résultat.....	25
2.1.1. Dinoflagellés.....	25
2.1.2. Cnidaires	25
2.1.3. Chaetognathes.....	25
2.1.4. Tuniciers.....	25
2.1.5. Cladocères.....	26
2.1.6. Copépodes	26
Discussion	27
Conclusion générale.....	29
Bibliographie	31
Annexes	

INTRODUCTION

Introduction :

Le zooplancton tient une place centrale au sein des écosystèmes aquatiques puisqu'il fait le lien entre les producteurs primaires et les échelons supérieurs de la chaîne trophique (Banse, 1995). Il est très sensible et très réactif aux perturbations de l'environnement (Harris *et al.* 2000).

Si le zooplancton de la méditerranée occidentale est étudié depuis longtemps, celui des côtes algériennes est peu connu, et nos connaissances en zone néritique se limitent surtout à la baie d'Alger où de nombreux auteurs ont consacré plusieurs années d'études.

Du point de vue biologique, les chercheurs dans un premier temps se sont intéressés à l'aspect qualitatif et descriptif du zooplancton, tel que Rose (1927, 1933,1934) ; Mazza (1962,1967) ; Omaly (1968) ; Seguin (1972,1973) et Furnestin (1962, 1965,1968).

Bernard(1958,1971) par contre a mené une grande étude sur l'hydrologie de cette partie de la méditerranée et a essayé ainsi que Rose (1927,1930) de démontrer la forte influence du courant atlantique sur les eaux méditerranéennes.

Le reste des côtes algériennes reste peu explorées hormis la région d'Annaba réalisés par Khelifi-Touhami (1992,1996) ainsi que les travaux d'Hafferssas(1996,2010) et de Seguin & al (1993) qui ont porté respectivement sur des stations au large du bassin algérien et de la mer d'Alboran.

Par ailleurs, peu de travaux de planctonologie sont réalisés en baie de Bou-Ismaïl, en dehors de ceux de Rose(1933) et plus récemment quelques mémoires d'ingénieurs tels que Sameur & Ramdane (1999) et Aggari et Metsaha(1998).

Quand à notre travail, il tente d'apporter une modeste contribution à la connaissance de la faune zooplanctonique de la baie de Bou-Ismaïl et de dresser un inventaire plus exhaustif des groupes zooplanctoniques, notamment des crustacés.

Notre travail comporte 3 parties :

- La première donne une présentation du milieu étudié.
- La deuxième décrit les matériels ainsi que la méthodologie utilisée.

INTRODUCTION

- Enfin, l'étude qualitative et quantitative du zooplancton est détaillée dans la troisième partie.

CHAPITRE I : Généralités et présentation du milieu

I. Caractéristiques géographiques de la baie de Bou-Ismaïl:

1. Situation géographique

La baie de Bou-Ismaïl est située à l'ouest d'Alger entre 2° 20' E et 2° 55'E, elle s'étend du mont Chenoua à l'Ouest à ras Caxine à l'Est, couvrant une superficie de 350Km²(Korichi, 1988).

L'ouverture de la baie est de l'ordre de 40 Km (Leclaire, 1972 in Belhaousa et Abderrahim, 1997), elle est orientée sud West nord Est.

2. Topographie de la baie

Le plateau continental est, d'une manière générale, très étroit selon Vaissiere et Fredj (1963). La limite la plus extrême du plateau continental au niveau du mont Chenoua atteint 7 milles. Ainsi la surface du plateau continental de la baie de Bou-Ismaïl est de 509 Km² avec 70% de la surface chalutable (Chavance et Girardin, 1986). Le plateau continental est caractérisé par une faible déclinaison de l'ordre 1% (Asso, 1982), il représente une inflexion nette autour de l'isobathe 100m.

Leclaire (1972) a dressé une carte de la couverture sédimentaire de toute la baie de Bou-Ismaïl, il a dégagé ainsi trois zones d'affleurement rocheux difficilement chalutables.

3. Réseau hydrographique.

Les principaux oueds qui se jettent dans la baie de Bou Ismaïl sont l'oued Nador dans la baie du Chenoua, l'oued Mazafran et l'oued Béni Messous en baie d'El Djamilia (Figure 1).

CHAPITRE 1

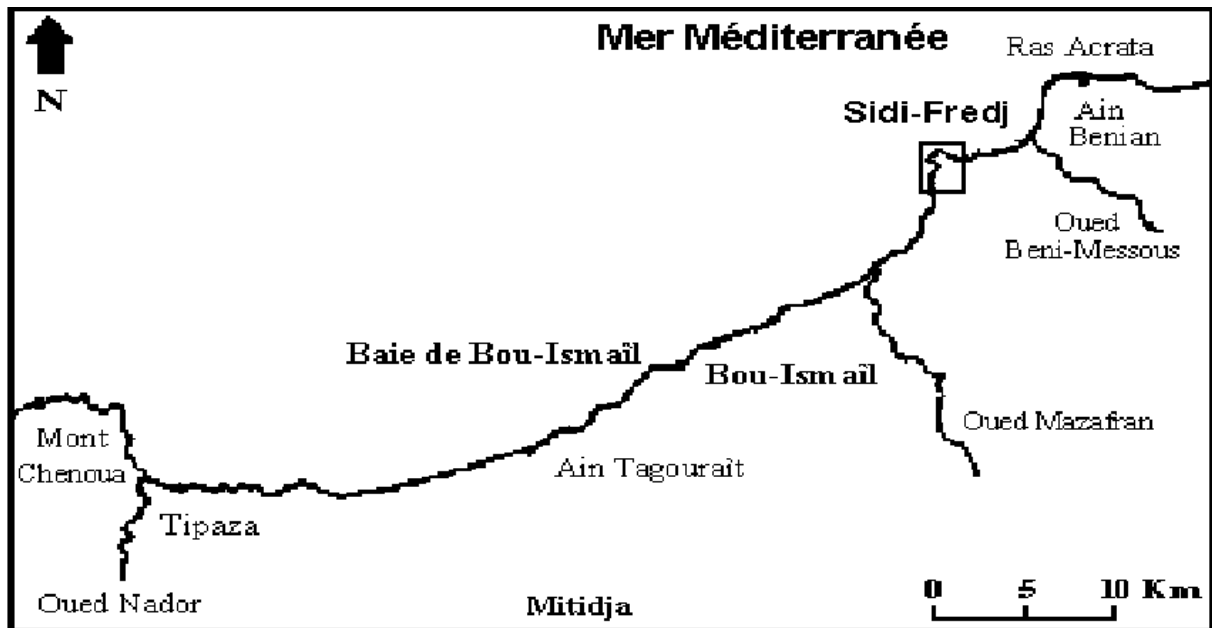


Figure 1 : Réseau hydrographique de la baie de Bou-Ismaïl.

(Bacha F. & Benamirouche S., 2000).

- **L'oued Mazafran :**

Possède un bassin versant de 1850 km². Il est formé des oueds Chiffa, Djer et Bouroumi et débouche dans la mer entre Douaouda et Zeralda. Le débit massique est estimé entre 1400 et 1800 t/km², tandis que le débit volumique est de 43.8 millions m³/an. Ces apports dépendent étroitement du régime hydrologique de l'oued : long étiage (six mois), crues hivernale et printanière soudaines, fortes et de courte durée (Samari, 2008).

- **L'oued Nador :**

Constitue la principale source d'apports solide et liquide dans la baie du Chenoua. Il prend naissance à la jonction des oueds Bou Yersen, Bou Haroun, et oued Merad et débouche entre Djbel Chenoua et Tipaza. Le débit liquide de cet oued est de 28 millions m³ /an (Samari, 2008).

- **L'oued de Béni Messous :**

Se situe entre El Djamila et Club des Pins au niveau d'une plage appelée « les dunes » qui fait partie de la baie de Sidi

Fredj, cet oued traverse les communes de Béni Messous et Chéraga d'une longueur de 11.5Km, ses eaux sont essentiellement des eaux usées domestiques

CHAPITRE 1

et industrielles, avec un débit faible par rapport aux autres oueds cités précédemment 0,245m³/s (Samari, 2008).

II. Caractéristiques environnementales :

1. La température de l'eau :

La température en baie de Bou-Ismaïl est marquée par deux périodes ou les températures superficielles maximales se situent en été entre Août et Septembre, et les températures minimales en Janvier, Février et Mars (Bensaid et Bouanane, 2008):

Période chaude : Juin à Octobre : $20^{\circ}\text{C} < T^{\circ} < 23,5^{\circ}\text{C}$.

Période froide : Novembre à Mars : $14,5^{\circ}\text{C} < T^{\circ} < 16^{\circ}\text{C}$.

La température superficielle :

Elle est liée à la température de l'air en raison des échanges thermiques entre le milieu marin et l'air ambiant. En baie de Bou-Ismaïl, cette température oscille entre 23 et 25°C en été et entre 12 et 13°C en hiver (Chali-Chabane, 1988). Les valeurs maximales sont enregistrées au mois d'août, alors que les valeurs minimales se situent au mois de février et mars (Mouhoub, 1986 in Korichi, 1988).

La température au fond :

La température diminue avec la profondeur et l'influence des températures atmosphériques se fait ressentir encore à 20m. A 70m, les températures sont relativement stables en Méditerranée, fluctuant entre 13 et 14°C en toutes saisons, elles se stabilisent autour de 13°C lorsque la profondeur atteint 100m (Lalami-Taleb, 1971).

2. Salinité :

C'est un facteur important qui indique la teneur en sels dissous, il dépend de la situation géographique et des facteurs climatiques et hydrologiques d'une zone (Kadari-Meziane, 1994). Ce facteur influe sur la densité de l'eau de mer, permet de connaître la circulation océanique, d'identifier les masses d'eaux d'origines différentes et de suivre leurs mélanges au large comme à la côte ou les estuaires.

CHAPITRE 1

La proportion en sels dissous dans l'eau de mer peut diminuer la concentration d'oxygène lorsqu'elle augmente (Aminot et Chausse pied, 1983). La salinité moyenne annuelle dans la baie de Bou-Ismaïl fluctue entre 36,5 et 38,85 P.S.U. Selon la précipitation en hiver et l'évaporation en été (Brahmia et Brinis, 1997). Lalami Taleb (1970) situe les variations de salinité entre 1 et 2 P.S.U. entre la surface et la profondeur en toutes saisons en baie d'Alger. (Ait Hamouda, 2002).

3. oxygène dissous (O₂) :

L'oxygène est un élément indispensable pour la vie marine, il favorise les phénomènes d'oxydation dans l'eau, il diminue lorsque la température augmente et croît avec la pression, l'agitation et la profondeur. Il dépend aussi des facteurs physico-chimiques et biologiques (photosynthèse, respiration et oxydation). In Bacha et Benamrouche, 2000.

Les eaux de fond semblent légèrement plus oxygénées que celles de la surface, ceci correspond à la diminution de la température (Copin-Montegut, 1996) in (Bacha et Benamrouche, 2000) et à l'appauvrissement en matière organique.

La teneur en oxygène dissous varie entre 7,2 et 9,1 mg /l (Aminot et Chausse pied, 1983) in (Bacha et Benamirouche, 2000). En général, les eaux de la baie de Bou-Ismaïl sont normalement oxygénées et peuvent assurer la croissance et la reproduction des organismes marins (Sournia, 1973) in (Bacha et Benamirouche, 2000).

4. sels nutritifs :

Les nutriments : l'azote, le phosphore, et le silicium sont indispensables à la nutrition des organismes sont appelés «éléments nutritifs ».les deux premiers représentent respectivement que 6% et 1% de la biomasse (Aminot et al .; 2004).

Les sels nutritifs sont la base de la production des eaux de surface en utilisant la lumière comme source d'énergie (c'est la photosynthèse). Ils sont utilisés comme des traceurs chimiques non conservatifs, ils forment un outil très important pour la caractérisation et l'identification des masses d'eaux et pour l'étude et la compréhension des différents phénomènes océaniques : circulation des eaux, productions primaire marines.

CHAPITRE 1

Les éléments nutritifs sont présents dans le milieu aquatique sous diverses formes organique en solution ou dans le matériel particulaire. (Aminot et al ; 2004).

5. pigment photosynthétiques:

La chlorophylle représente un très bon critère pour l'estimation de la biomasse phytoplanctonique et la production primaire. Sa présence dans l'eau, est caractéristique de la productivité de la couche euphotique (Jacques, 1979 ; Neveux, 1979).

6. Régime des vents :

Le vent est une des forces physiques régissant les courants et les houles. La baie de Bou-Ismaïl est caractérisée par une périodicité des vents qui se traduit par une prédominance des vents d'Ouest en hiver et printemps induisant des houles de grandes amplitudes et des vents de l'Est en été et début automne avec de faibles amplitudes (Asso,1982).

7. courants :

La baie de Bou-Ismaïl est soumise aux effets du courant atlantique, qui provient de l'océan Atlantique par le Détroit de Gibraltar ; celui-ci se déplace vers l'Est sous l'influence des forces de Coriolis et du régime des vents dominants, ayant une largeur de 50Km, une hauteur de 150m et une vitesse de 50cm/s (Millot, 1985).

Ce courant circule de manière continue le long de la Côte près de 0° (longitude Mostaganem), et devient par la suite instable à partir de 1°et 2° Est (entre Ténès et Cherchell) à la suite du bassin d'Alboran (Braik, 1989).

CHAPITRE 2

CHAPITRE 2 : MATERIELS ET METHODES

1. Stratégie d'échantillonnage :

L'échantillonnage a été effectué dans la baie de Bou-Ismaïl par l'équipe de recherche du laboratoire des ressources vivantes de l'E.N.S.S.M.A.L. Durant une sortie, du 02 mai 2012 à 14h30 à bord du navire scientifique : Baba Aroudj.

Stations prospectées

Les prélèvements de plancton ont été réalisés en 4 points différents sur une même radiale (figure 2).

Station	Latitude (°N)	Longitude (°E)	Profondeur (m)
1 (S4)	36°45'762	02°47'749	50
6 (S3)	36°43'582	02°48'066	30
10 (S2)	36°42'383	02°48'250	50
7 (S1)	36°40'262	02°47'316	5

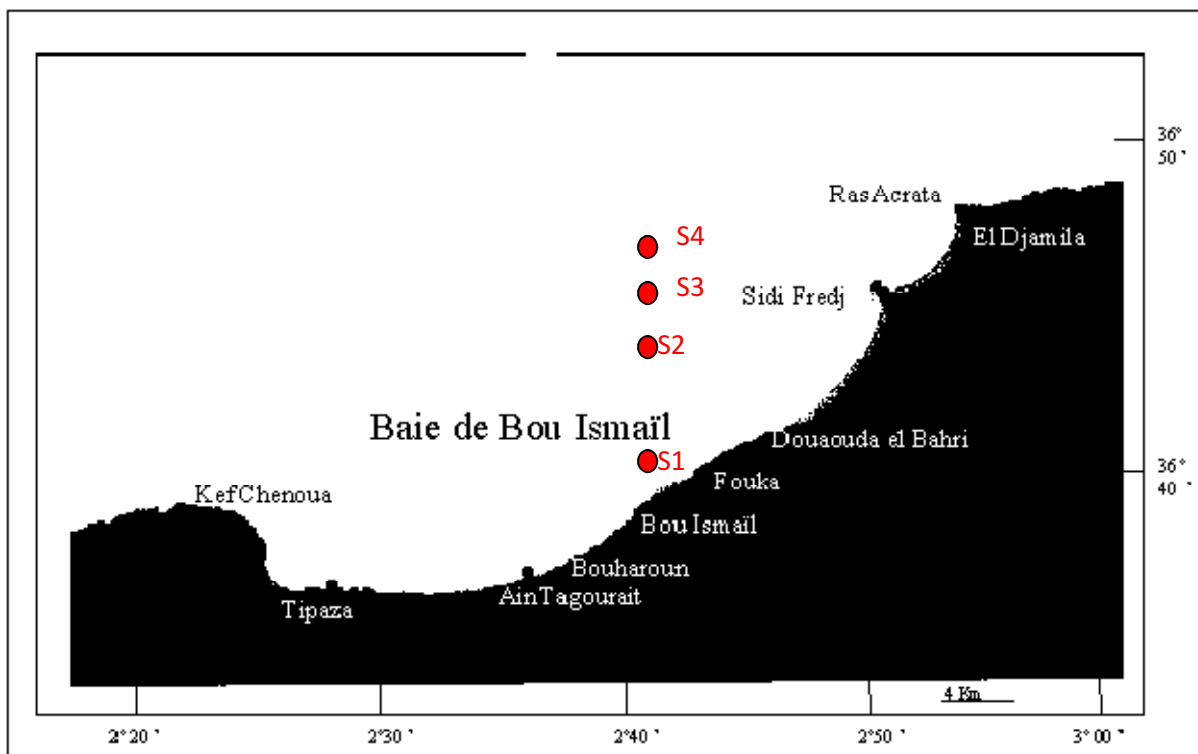


Figure 2 : Position des stations de prélèvements

2. Prélèvement de l'eau et mesure des paramètres physico-chimiques :

Le prélèvement a été réalisé à l'aide de bouteilles à clapets de type NISKIN d'une contenance de 5 litres, dont la fermeture est assurée par l'envoi d'un messenger depuis la surface. Ces prélèvements vont servir à l'étude physico-chimique de l'eau.

A chaque station (correspondant à un trait de zooplancton), quatre paramètres physico-chimiques ont été mesurés: température de l'eau, salinité, oxygène dissous et sels nutritifs.

Les résultats des mesures des paramètres physico-chimiques sont consignés en annexe 2(tab. O5).

1.2. Oxygène dissous.

Les valeurs de l'oxygène dissous en surface varient de 8,6 à 9,1 mg/l. Il a été mesuré sur le terrain par la méthode électrochimique en raison de sa rapidité. On utilise un oxymètre de terrain de marque WTW type « Oxi330 i /Set » l'appareil est étalonné avant son utilisation. La valeur s'affiche sur l'écran en mg/l avec une précision de ± 0.1 %.

2.2. Température.

La température de surface dans la baie varie entre 16,4 à 17,6 °C, elle a été mesurée à l'aide d'un conductimètre de type WTW LF191 (précision $\pm 0,1$ °C).

2.3. Salinité (Practical Salinity Unit) :

En surface, la salinité varie entre 35,9 à 36,4 P.S.U, Ce paramètre a été mesuré à l'aide d'un salinomètre (conductimètre WTW LF191), qui présente une précision de $\pm 0,1$ P.S.U.

2.4. Sels nutritifs :

Les concentrations de deux sels minéraux sont mesurées : celles de la somme nitrates et nitrites, et celles des phosphates. Les résultats du dosage des échantillons sont exprimés en micromoles d'azote ou de phosphore par litre d'eau de mer.

3. Prélèvement et traitement du zooplancton :

Les échantillons du zooplancton ont été collectés à l'aide d'un filet à plancton par des traits verticaux depuis le fond jusqu'à la surface.

3.1. Description du filet et échantillonnage :

C'est un filet cylindro-conique de 40cm de diamètre d'ouverture (Hydrobios n°438030), de longueur de 1,9m, débouchant sur un collecteur, muni d'un robinet facilitant la récupération de l'échantillon, la partie filtrante est constituée d'un nylon de 250 μ m de vide de maille.

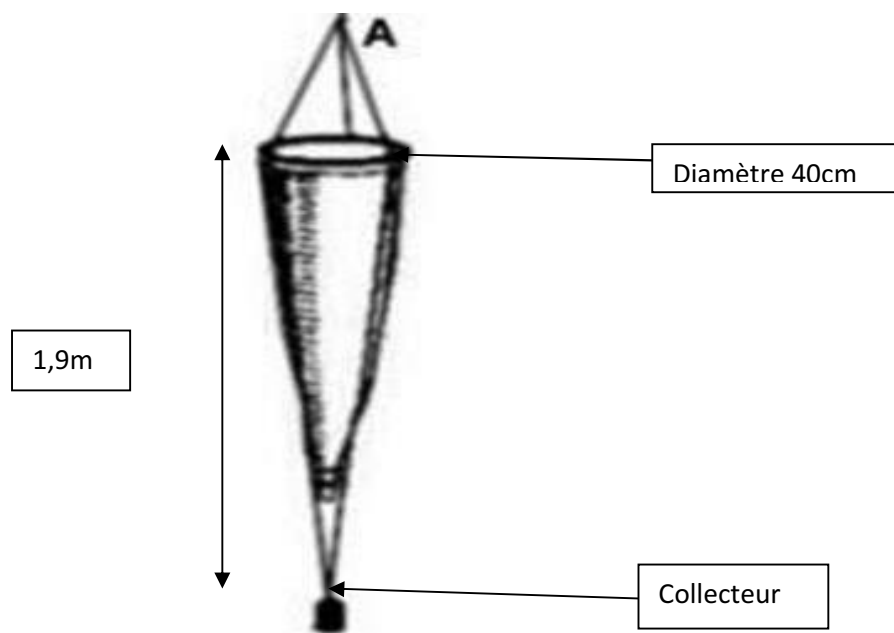


Figure3 : Filet à plancton.

3.2. Conservation des échantillons :

A bord du bateau, après chaque trait, les filets sont lavés à l'eau de mer pour concentrer les captures dans le collecteur et les contenus de chaque collecteur sont recueillis dans un bocal de 200ml. On ajoute alors une solution de fixation à base d'eau de mer formolée à 10 %.

3.3. Méthode d'étude du zooplancton :

3.3.1. Etude qualitative :

CHAPITRE 2

Cette étude nous permet de dresser une liste de la faune holoplanctonique peuplant la zone prospectée. Le produit de pêche formolé est rapporté au laboratoire dans des bouteilles. La détermination des espèces est effectuée sous une loupe binoculaire à un grossissement 40x afin d'identifier les espèces de grande taille.

La reconnaissance et l'identification des espèces de petite taille nécessite généralement un montage sur lame histologique dans une goutte de glycérine ainsi qu'une observation sous un microscope avec les grossissements 100x, 400x. Pour l'identification et le comptage des groupes zoologiques, chacun des échantillons est versé dans une cuve de Dollfus (cuve en verre avec 200 cases de 5mm de coté pour chacune), où il est homogénéisé.

Après leur sédimentation, les espèces seront identifiées et comptées sous loupe binoculaire et si nécessaire au microscope. Nous avons compté tous les individus présents dans 20 cases de la cuve de Dollfus, choisies au hasard, et fixées une fois pour toute pour l'ensemble des échantillons.

Pour l'identification, nous avons utilisé des ouvrages d'identification notamment : ROSE .1933, TREGOUBOFF. G et ROSE. M 1957.

La fréquence d'occurrence (Fi) :

Correspond au nombre de station Qi ou le taxon étudié est présent rapporté au nombre total de stations Q échantillonnées. Elle est exprimée en pourcentage.

$$Fi = [Qi/Q].100$$

Elle permet de classer les espèces selon une échelle de fréquence caractérisant leur importance dans le peuplement. Cette échelle, basée sur les quatre catégories de fréquence (tableau 2), est inspirée de Bakalem & al. (1981), Hafferssas (1996) et Seridji &Hafferssas (2000) :

Tableau 2 : Echelle de fréquence

CHAPITRE 2

Fréquence	Echelle
100%	Espèces Constantes
75%	Espèces Fréquentes
50%	Espèces Communes
25%	Espèces Rares

3.3.2. Etude quantitative :

Calcul de la densité (D) :

Le nombre d'individu(N) d'une espèce ou d'un groupe par m³ est obtenu par la formule :

$$D=N/\text{volume filtré}$$

Le volume d'eau filtré lors des traits de zooplancton a été calculé par la formule :

$$V=S .H = \pi. r^2.H$$

- V : Volume filtré (m³)
- S : Surface d'ouverture du filet (m²)
- H : Distance parcourue par le filet (m)
- r : rayon du filet (r=0,2)

CHAPITRE 2

Tableau3 : La distance parcourue (H) par station

	Station 1	Station 6	Station 10	Station 7
Distance (H)	45 m	25m	45m	3m

Tableau 4 : Le volume filtré par station

	Station 1	Station 6	Station 10	Station 7
Volume filtré (m ³)	5,62	3,12	5,62	0,36

CHAPITRE III : Etude qualitative et quantitative

I. ETUDE QUALITATIVE:

Cette étude nous permet de dresser une liste faunistique des organismes zooplanctonique vivant dans la zone prospectée et pouvoir la caractériser faunistiquement ainsi que de comparer les stations entre elle.

1.1. Inventaire faunistique des espèces zooplanctonique :

L'inventaire de la faune zooplanctonique est marqué dans la région étudiée par une richesse taxonomique assez élevée, malgré que les prélèvements n'aient concerné qu'un seul jour de l'année (Mai, 2012). Après la phase d'identification, nous avons en effet recensé un total de 31 taxons appartenant à cinq embranchements et 11 groupes zoologiques sur 4 stations étudiées (tab.08, annexe n° 01) se repartissent comme suit :

Copépodes :	16 taxons.
Mollusques :	2 taxons.
Cnidaires :	4 taxons.
Chaetognathes:	2 taxons.
Cladocères :	3 taxons.
Amphipodes :	1 taxons.
Ostracodes :	1 taxons.
Thaliaces :	2 taxons.

Ces espèces déterminées sont classées selon l'ordre systématique en respectant la classification générale la plus récente adoptée par Razouls & De Bovée (1999) pour les copépodes, inspirée de Bowman & Abele (1982), Razouls (1995).

1.2. Richesse spécifique :

Pour l'étude faunistique, nous avons procédé à l'identification des différentes espèces.

CHAPITRE 3

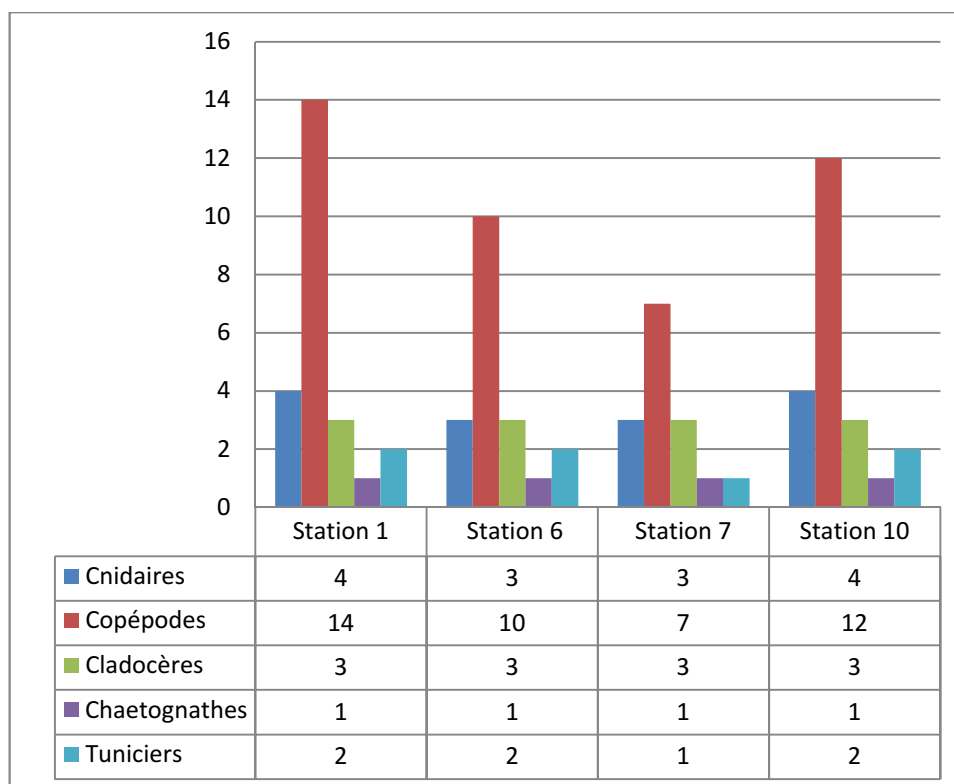
Nous avons pu identifier que très peu d'espèces au niveau de la station 7, vu leur stade avancé de dégradation et de ce fait, elle a été éliminée de l'étude. (Tableau .07, annexe n°01).

On remarque que les copépodes forment le groupe qualitatif le plus important avec une richesse spécifique par station variant de 7 espèces (station 7) à 14 espèces (station 1), ce qui fait que ce groupe est considéré comme constituant essentiel de l'holoplancton.

Il faut noter que certains taxons tels des Amphipodes ont été retrouvés dans toutes les stations, ce qui peut s'expliquer par un important hydrodynamisme vertical.

Remarquons également que les richesses spécifiques les plus élevées apparaissent aux stations du large (1,6 et 10), alors qu'à l'opposé, la station côtière 7 est la moins pourvue en espèce.

Figure 4 : Richesse spécifique par station



1.3. Fréquence d'occurrence (F) :

Le regroupement des différents taxons en un tableau de présence / absence est présenté dans le tableau suivant :

CHAPITRE 3

Tableau 02 : Fréquence d'occurrence (présence/absence).

		St1	St6	St7	St10	Fréquence%
Protozoaires	Foraminifères pélagiques	1	1	0	1	75%
Cnidaires	<u>Méduses</u>	1	1	0	1	57%
	<u>Siphonophores: Calycopteres</u>					
	<i>Bassia sp.</i>	1	1	1	1	100%
	<i>Abylopsis sp.</i>	1	1	1	1	100%
	<i>Lensia sp.</i>	1	0	1	1	75%
Mollusques						
	<u>Ptérotopodes : Creseis sp.</u>	1	0	0	1	50%
	<i>Euclio sp.</i>	1	1	0	1	75%
Crustacés						
	<u>Copépodes : Calanus sp.</u>	1	1	1	1	100%
	<i>Calanus helgolandicus</i>	1	0	0	1	50%
	<i>Calocalanus sp.</i>	0	0	0	1	25%
	<i>Clausocalanus arcuicornis</i>	1	1	1	1	100%
	<i>Eucalanus elongatus</i>	1	0	0	1	50%
	<i>Mecynocera clausi</i>	0	0	0	1	25%
	<i>Temora stylifera</i>	1	0	0	1	50%
	<i>Candacia armata</i>	1	1	0	1	75%
	<i>Acartia danae</i>	1	1	0	1	75%
	<i>Oncaea venusta</i>	1	1	1	1	100%
	<i>Sapphirina sp.</i>	1	1	1	1	100%

CHAPITRE 3

	St1	St6	St7	St10	Fréquence %
<i>Corycaeus sp</i>	1	1	1	1	100%
<i>Paracalanus parvus</i>	1	1	1	1	100%
<i>Centropages violaceus</i>	1	0	0	1	50%
<i>Centropages cherchiae</i>	1	1	0	1	75%
<i>Centropages typicus</i>	1	1	1	1	100%
<u>Cladocères</u> : <i>Penilia avirostris</i> .	1	1	1	1	100%
<i>Evadne sp.</i>	1	1	1	1	100%
<i>Podon sp.</i>	1	1	1	1	100%
<u>Amphipodes</u> : <i>Hyperia sp.</i>	1	1	1	1	100%
<u>Ostracodes</u> : <i>Conchoecia sp</i>	0	1	0	0	25%
Chaetognathes : <i>Sagitta enflata</i>	1	1	1	1	100%
Thaliacés:					
<u>Appendiculaires</u> : <i>Oikeupleura sp.</i>	1	1	1	1	100%
<u>Doliolides</u> : <i>Doliolum sp.</i>	1	1	0	1	75%
Larves diverses : Larves de Cirripèdes	1	0	0	1	50%
Larves de Lamellibranches	1	1	1	1	100%
Larves de Décapodes	1	1	1	1	100%
Larves d'Annélides Polychètes	1	1	0	1	75%
Œuf s-larves poissons	1	1	0	1	75%
Larves de crevettes	1	1	1	1	100%

CHAPITRE 3

Interprétation :

1.3.1.Siphonophores calyphores :

Les siphonophores sont des organismes holoplanctoniques, leur distribution dépend des saisons et des phénomènes hydrologiques, dont ils peuvent se montrer de bons détecteurs (Furnestin, 1979).

Constant dans nos échantillons (fréquence de 100%) (Essentiellement *Abylopsis sp*).

Seguin (1973) et Kerzabi (2004), notent la présence de *Lensia spp* et *Abylopsis tetragona* en baie dans le bassin algérien.

1.3.2.Mollusques :

Ce groupe est présent par des formes communes comme les Ptéropodes : essentiellement *Creseis sp* (fréquence de 50%) et *Euclio sp* (fréquence de 57%).

1.3.3.Les copépodes :

Les formes constantes font partie des Calanoides, présentent une fréquence supérieure ou égale à (75%) : *Calanus sp*, *Clausocalanus spp*, *Centropages typicus*, *Oncaea venusta*.

Les espèces fréquentes, avec une fréquence comprise entre (75% et 50%) sont : *Eucalanus elongatus*, *Temora stylifera*, *Centropages violaceus*.

Les formes rares avec une fréquence inférieures à (25%) : *Calocalanus sp*, *Mecynocera clausi*.

Famille : Calanidae

Calanus sp

Cette espèce est dominante avec une (fréquence de 100%), présente dans toutes nos stations.

Calanus helgolandicus

Selon Hafferssas(2010) cette espèce est très abondante le long des côtes Algériennes, présente une (fréquence de 75%) dans nos stations.

Nannocalanus minor

Selon Soenen (1969) cette espèce est constante dans la zone comprise entre les Baléares, la Sardaigne et l'Algérois. Pour notre part cette espèce est présente à presque toutes les stations avec une fréquence de (75%).

Famille : Paracalanidae

Paracalanus parvus et pareucalanus sp :

Avec une fréquence de (100%), nous considérons cette espèce comme constante, présente dans toutes nos stations, Furnestin (1979), Estrada & al. (1984), Hafferssas (1996) et Marr (2003) signalent la présence de cette espèce dans le bassin algérien.

Famille : Clausocalanidae

Clausocalanus spp

Les espèces de ce genre n'ont pas été déterminées, il est constant (100%), représenté dans toutes les stations. Seguin(1973) signale la présence de *Clausocalanus arcuicornis* dans la baie d'Alger.

Hafferssas (1996) et Seridji & Hafferssas (2000) signale la présence de *Clausocalanus sp* dans le bassin algérien.

Famille : Centropagidae

Centropages typicus

Avec une fréquence de (100%) c'est une espèce constante, présente dans toutes nos stations. Kerzabi (2004) la signale dans le bassin algérien.

Centropages chierchiae

Classé parmi les copépodes Nord-africains, (Mazza, 1967), (Soenen, 1969), et (Omaly, 1968) ont indique sa présence dans leur zone d'étude en ce qui nous concerne nous l'avons rencontré dans la plupart de nos prélèvement avec une fréquence de (75%).

Centropages violaceus

C'est une espèce fréquente de fréquence de (50%) dans nos prélèvements, Seguin (1973) signale la présence de cette espèce dans les côtes algériennes.

Famille : Temoridae

Temora stylifera

Fréquente (50%), présent aux station1 et station10, Mazza(1962) et Hafferssas (2010), le cite en Méditerranée occidentale.

Famille : Acartiidae

Acartia danae

Constante (75%) dans nos stations, Seguin (1973) à signalé la présence de cette espèce en baie d'Alger.

Famille : Corycaeidae

Corycaeus spp

Nous n'avons pas déterminé les espèces de ce genre, nous l'observons dans toutes nos stations avec une fréquence de (100%).

Omaly (1969), et Seguin (1973) et Hafferssas (2010) ont signalé *Corycaeus spp* dans la baie d'Alger.

Famille : Oncaeidae

Oncaea venusta

Présente une fréquence de 100% dans toutes nos stations, Seguin (1973) signale sa présence en baie d'Alger et la classe comme un genre constant.

Famille : Candaciidae

Constant dans nos stations de fréquence de 75%, (Mazza, 1962) note que *Candacia spp* est fréquente en baie d'Alger.

Omaly (1968), Seguin (1973), Hafferssas (2010) la citent également dans leur zone d'étude (*Candacia armata*)

Famille : Sapphirinidae

Sapphirina spp

Ce genre signalé par Mazza (1967), Seguin (1973), Omaly (1968) dans leur zone d'étude. Cette espèce est de fréquence de (100%), dans nos échantillons présente dans toutes les stations.

Copilia mediterranea

Cette espèce à été déjà signalé par Rose et Vaissiere (1952-1953), ainsi que Hafferssas (2010) sur les côtes Algériennes.

Famille : Calocalanidae

Calocalanus sp

Rare de fréquence de (25%) présente à la station 10, Omaly(1968), Mazza 1967), et Seguin(1973) la notent dans leur zone d'étude.

1.3.4. Cladocères :

Les cladocères ont un intérêt alimentaire dans la mesure où ils sont susceptibles de conditionner par leur concentration massive à certaines époques les variations de la biomasse zooplanctonique (Duran, 1954 et Casanova, 1965).

De fréquence de (100%) dans nos échantillons par les genres *Evadne* et *Pénilia* (essentiellement *Evadne spinifera* et *Pénilia avirostis*).

Seguin(1973) note la présence au genre *Evadne* et l'espèce *penilia avirostis* dans la baie d'Alger.

1.3.6. Chetognathes

Sagitta enflata

Espèce constante de fréquence de (100%) dans nos prélèvements, Kerzabi (2004) signale la présence de *Sagitta enflata* dans le bassin algérien.

1.3.7. Thaliacés :

Les Thaliacés pélagiques peuvent retenir l'attention des planctonologistes à titres divers, c'est le cas des Doliolides (*Doliolum sp*) présentent une fréquence de (75%) et le cas des Appendiculaires avec une fréquence de (100%), présents dans toutes nos stations.

Seguin (1973) et Kerzabi (2004) signale la présence de *Doliolum sp* et *Oikeupleura sp* dans le bassin algérien.

1.3.8. Larves planctoniques :

Les larves sont rares avec une fréquence de (25%) dans nos échantillons, appartenant aux groupes suivants :

Larves de Cirripèdes

Larves de Lamellibranches

Larves de Décapodes

Larves d'Annélides Polychètes

Œufs et larves des poissons

CHAPITRE 3

II. ETUDE QUANTITATIVE : L'étude quantitative du zooplancton se base sur l'étude des variations de la densité des différents groupes et espèces.

Tableau :03 Variation de la densité (Ind / m³) par station.

GROUPE ZOOLOGIQUE	TAXON	S1	S6	S7	S10	D moyenne
Dinoflagellés	Noctiluca scintillans	17,69	64,33	1344	25,13	362,7
Cnidaires (Méduses)		0,35	2,22	0	0,35	0,73
Cnidaires (Siphonophores)	Abylopsis tetragona	0,88	1,3	0	0,25	2,43
	Lensia sp	0	0	0	0,5	0,12
	Bassia sp	0	0	0	0,31	0,07
Mollusques	Creseis sp	0,35	1,27	0	0	0,40
	Euclio sp	0	0	0	0,53	0,13
Chaetognathes	Sagitta enflata Grassi, 1881	1,06	1,07	4	0,4	1,63
	Sagitta sp	0	0,2	2	0,13	0,77
Thaliacés	Oikeupleura sp	1,06	2,22	32	1,06	9,08
	Doliolum sp	0,7	0	6	0,88	1,89
Méroplancton	Larve Cirripèdes	0,17	0	0	0	0,04
	Larves Mollusques	0,88	0	6,4	0,53	1,95
	Larves Polychètes	0,17	0,32	4,8	0,53	1,45
	Œufs de poissons	0,53	1,27	0	1,6	0,85
	Larves de poissons	0,17	0	0	0	0,04
	Larves Echinodermes	0,17	0,32	0	0	0,12
Crustacés Amphipodes	Hyperia sp	0,17	0	0	0,17	0,08
Crustacés Cladocères	Evadne spinifera Muller, 1868	0,35	10,83	32	4,95	12,03
	Podon sp	1,06	1,27	28	0,89	7,80
	Penilia avirostris Dana, 1849	1,93	1,27	16	1,41	4,90
Crustacés Copépodes	Acartia clausi (Giesbrecht, 1889)	0,88	0	4	1,23	1,52
	Calanus helgolandicus (Claus, 1863)	2,83	4,14	16	7,25	7,55
	Eucalanus elongatus (Dana, 1849)	0	0	0	1,06	0,26
	Candacia armata (Boeck, 1827)	0,35	1,27	0	0,53	0,49
	Centropages sp	0,17	13,42	32	1,25	11,71
	Centropages chierchiae Giesbrecht, 1889	2,83	0	16	1,06	4,97
	Centropages typicus Kröyer, 1849	3,01	5,05	32	7,25	11,82
	Centropages violaceus (Claus, 1849)	1,06	0	2	1,41	1,11
	Temora stylifera Dana 1849	1,06	0	0	0,53	0,39
	Clausocalanus spp Paracalanus SP	1,94	5,05	2	4,95	3,48

CHAPITRE 3

	Mecynocera clausi Thomson 1888	1,06	0	0	0	0,26
	Oncaea sp	1,06	2,68	0	1,41	1,28
	Corycaeus spp	0,7	5,05	12	1,06	4,7
	Sapphirina sp	0,7	0	0	0,7	0,03
Densité Totale (Ind/m ³)		31,64	76,71	298	34,13	110,12

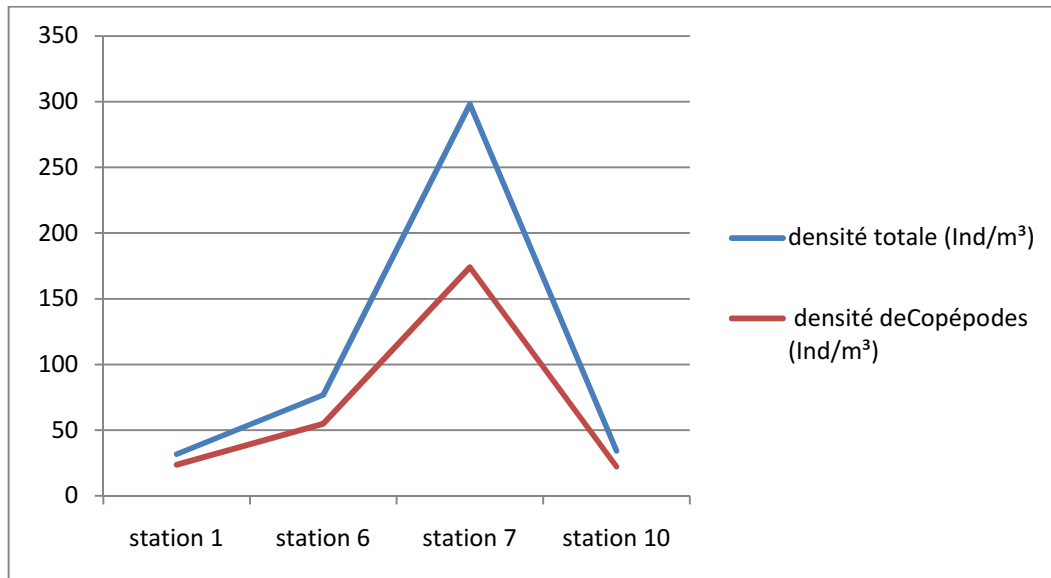


Figure 5 : Variation de la densité totale et de la densité des copépodes par station

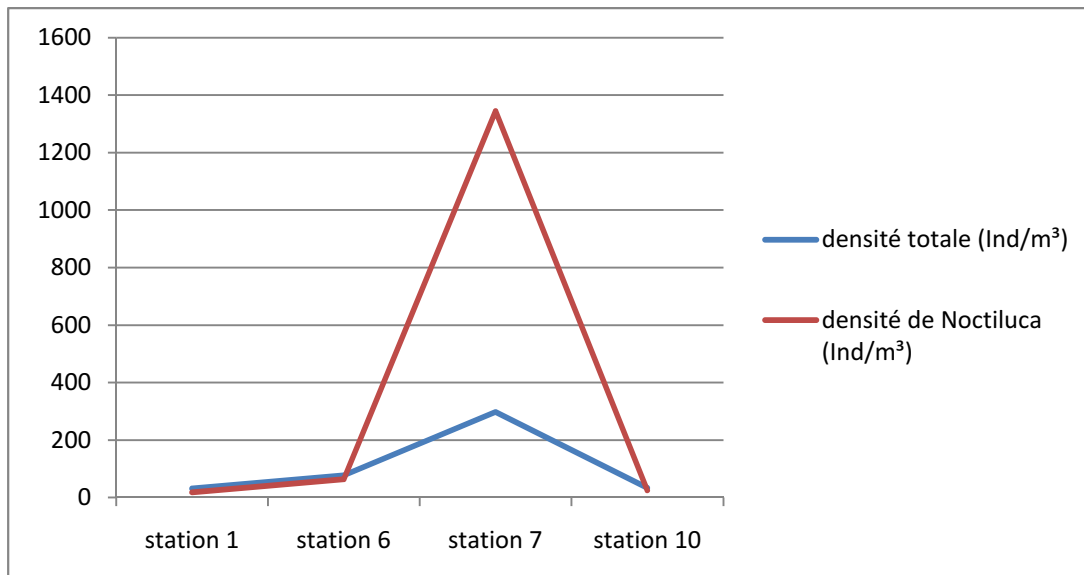


Figure 6 : Variation de la densité totale et de la densité de Noctiluca par station

La présentation du tableau de la variation de la densité (nombre d'Ind /m³) pour chacun des groupes les plus abondantes fait ressortir les faits suivants:

2.1. Interprétation du résultat :

2.1.1. Dinoflagellés :

Les dinoflagellés présentent une densité moyenne de 362,78Ind/m³. Ce groupe comprend : *Noctiluca scintillans* abondante à toutes les stations, leur densité maximale est observée (1344 Ind/m³) à la station 7 et la densité minimale (17,69Ind/m³) à la station 1.

2.1.2. Cnidaires :

Ce groupe peu abondant présente une densité moyenne 2,11Ind/m³, pour les méduses : de densité maximale 2,22Ind/m³ à la station 6, et la densité minimale est de 0,35Ind/m³ à la station 1 et 10.

Pour les siphonophores : *Abylopsis tetragona* de densité maximale de 1,3Ind/m³ à la station 6 et la densité minimale de 0,25Ind/m³ à la station 10.

2.1.3. Chaetognathes :

Les Chaetognathes ont présenté par *Sagitta enflata* montrent une densité moyenne de 2,21Ind/m³, et de densité maximale de 4Ind/m³ à la station 7. Sa densité minimale est de 0,41Ind/m³ à la station 10.

2.1.4. Thaliacés :

Les Thaliacés présentent une densité moyenne de 10,98Ind/m³. Ce groupe comprend : les Appendiculaires (*Oikeupleura dioica*) qui ont une densité maximale de 32Ind/m³ à la station 7 et une densité minimale de 1,06Ind/m³ aux stations 1 et 10. Ainsi que les doliolides (*Doliolum* sp) avec un maximum de 6Ind/m³ à la station 7 et un minimum de 0,7Ind/m³ à la station 1.

2.1.5. Cladocères :

Ils présentent une densité moyenne de 25Ind/m³, C'est le cas d'*Evadne spinifera* avec une densité maximale de 32Ind/m³ à la station 7 et de densité minimale de 3,36Ind/m³ à la station 1.

2.1.6. Copépodes :

C'est un groupe de crustacés le plus abondant, leur densité moyenne est de 68,69Ind/m³.

L'espèce la plus abondante *Centropages typicus* sa densité varie de 7,25Ind/m³ (station 10) à 3,01Ind/m³ (station 1).

Pour *Acartia clausi*, 4Ind/m³ de densité maximale à la station 7 et 0,88Ind/m³ de densité minimale à la station 1.

Pour *Calanus helgolandicus*, présente 16Ind/m³ de densité maximale à la station 7, et de 2,83Ind/m³ de densité minimale à la station 1.

La densité maximale est de 1,27Ind/m³ pour *Candacia armata* à la station 6, et de 0,35Ind/m³ de densité minimale à la station 1.

Pour *Temora stylifera* Dana, 1,06Ind/m³ de densité maximale à la station 1, et de 0,53Ind/m³ de densité minimale présente à la station 10.

Pour *Oncaea sp*, la densité maximale est de 2,68Ind/m³ à la station 6, et 1,06Ind/m³ de densité minimale à la station 1.

Corycaeus spp présente 12Ind/m³ de densité maximale à la station 7, et de 0,7Ind/m³ de densité minimale à la station 1.

Sapphirina sp, présente 0,7Ind/m³ une densité maximale aux stations 1 et 10.

DISCUSSION

Discussion:

Nos résultats sont comparés à d'autres travaux sur les côtes algériennes ainsi que dans le bassin algérien (zone océanique du large) mais également avec les quelques travaux en baie de Bou-Ismaïl.

Concernant la densité de quelques espèces présentes dans la baie de Bou-Ismaïl (Annexe 03 : tableau (10-11)), dépendant d'une part de la saison de pêche, de la région mais également du nombre de traits de filets réalisés et du type d'engin de prélèvement utilisé.

Pour nos études peu d'espèces effectuées par rapport à d'autres travaux, on a trouvé 68,69 Ind /m³ de copépodes, Aggari & Metsaha (1998) ont trouvé 575,33Ind/m³, et 233Ind/m³ pour Sameur & Ramdane (1999).

Ainsi que pour les Cladocères, on a trouvé 25Ind/m³ comme une densité moyenne et 234,16Ind/m³ pour Aggari & Metsaha (1998), Sameur & Ramdane (1999) ont trouvé 131Ind/m³. D'un autre côté, on remarque une équivalence des valeurs pour certaines espèces tel que : les Chaetognathes, les Foraminifères et les Siphonophores.

Selon SEGUIN (1973) la pauvreté du zooplancton pourrait être liée aux variations du caractère trophique du milieu, à l'influence des facteurs physico-chimique du milieu, à l'agitation des masses d'eaux qui provoquent une dispersion des peuplements. Ce point a été repris par (MAZZA ; 1967) selon lequel les mouvements généraux influencent fortement la distribution des organismes planctoniques.

Pour notre aire d'étude, nous avons essayé de comparer nos résultats à ceux réalisés par Rose(1931), Aggari & Metsaha (1998) et Sameur & Ramdane (1999). Rose n'a trouvé que 34 espèces en baie de Bou-Ismaïl, cela pourrait être expliqué par la saison qu'il a choisi pour l'échantillonnage (été 1934). Sameur & Ramdane ont trouvé eux aussi peu de copépodes, 32 espèces seulement sur six prélèvements effectués au printemps 1997.

En ce qui concerne nos résultats, les peuplements de copépodes sont représentés durant ce mois de mai 2012 par 16 taxons recensés sur quatre stations étudiées. Ce nombre situe la baie de Bou-Ismaïl parmi les milieux les plus riches en espèces (Mazza, 1966 et Soenen, 1969).

DISCUSSION

La baie d'Alger par contre, a été beaucoup étudiée par de nombreux auteurs (Rose, Seguin, Omaly...). Rose (1931) a trouvé un plus grand nombre d'espèces entre les années 20 et 30 (74 en 1926 et 104 en 1933), ce qui pourrait s'expliquer par le nombre important de stations et de prélèvement qu'il a effectué durant de longues années. Omaly (1968) a réalisé 16 prises en été 1965 et n'a trouvé que 24 espèces, c'est peut être dû à la période d'échantillonnage, comme pour Rose (1931) en baie de Bou-Ismaïl. Seguin (1973) quand à lui, a dénombré 79 espèces sur 40prises réalisées de mai 1967 à juin 1969. Ce nombre élevé d'espèces pourrait placer la baie d'Alger parmi les milieux à richesse taxonomique élevée (Mazza, 1966).

En comparant bien les résultats obtenus en baie de Bou-Ismaïl et en baie d'Alger, on peut constater des similitudes entre les espèces des deux baies. D'après Rose(1931), les deux régions étant trop proches l'une de l'autre et leurs conditions maritimes semblables font que leurs faciès pélagique ne peuvent se différencier.

Nous avons également essayé de comparer les résultats cités ci-dessus obtenus en zone néritique avec ceux réalisés au large en zone océanique par Mazza(1962), Seguin & al (1993) et Hafferssas (1996). Seguin et al (1993) ont trouvé 87 taxons sur 52 pêches verticales réalisées en avril-mai 1991. Hafferssas, quand à lui, a trouvé 75 taxons sur 32 traits obliques et verticaux effectués dans la couche superficielles en juin 1990.

On peut constater aussi que toutes les régions étudiées abritent un peuplement copépodien très diversifié, constitué d'un mélange de peuplement à plusieurs affinités : eaux néritiques, atlantique, superficielle. D'ailleurs quelques espèces à affinité atlantique ont été trouvées en baie d'Alger, en baie de Bou-Ismaïl, dans le bassin algérien et à l'est. Selon ce critère d'espèces indicatrices du courant atlantique, on peut confirmer la présence d'un gradient horizontal ouest-est, car le nombre de ces espèces diminue en se dirigeant vers l'est, il est important en baie de Bou-Ismaïl et en baie d'Alger, moins dans la région d'Annaba et encore moins dans les cotes nord de Tunisie.

CONCLUSION

Conclusion générales :

Le principal objectif de cette étude est d'identifier les espèces et de quantifier les peuplements présents dans la baie de Bou-Ismaïl.

Les faibles variations de la température superficielle et de salinité indiquent l'absence de gradient thermique.

L'étude du zooplancton superficiel récolté par un filet à plancton (250 μ m), les peuplements faiblement représentés en termes de densité dû d'une part à la maille et la taille du filet utilisés et mais probablement aussi à la relative pauvreté des peuplements zooplanctoniques.

Le zooplancton de la baie est constitué d'un mélange de communautés d'affinités diverses, l'influence de divers facteurs sur la composition et la structuration des peuplements peut être soupçonné tels les facteurs du milieu (température, salinité ou teneurs en chlorophylle a) et les facteurs comportementaux (affinités écologiques, migrations, comportements trophiques).

La richesse taxonomique est de 31 espèces appartenant à 5 groupes zoologiques, ce qui situe la région parmi les milieux à plancton très varié.

Les crustacés forment le groupe le plus important et sont représentés essentiellement par les copépodes et les cladocères.

Les autres groupes zoologiques qui présentent des dominances plus ou moins importantes sont :

- les Siphonophores calycophores
- les Chetognathes
- les Mollusques
- les Appendiculaire
- les œufs et larves des poissons

N'oublions pas les Dinoflagellés représentés par Noctiluca avec un maximum de densité 1344 Ind/m³ à la station 7.

Au sein des copépodes deux familles dominant ce sont les Centropagidés et les Calanidés.

CONCLUSION

Quelques taxons présentent une préférence côtière notamment *Centropages chierchiae* et *Temora stylifera*, ce fait a déjà observé par Mazza (1973).

La plupart des copépodes présentent un caractère néritique, certaines des espèces d'origine atlantique se trouvent en zone côtière de la baie de Bou-Ismaïl, ces dernières sont transportées par le courant atlantique et représentent de bons indicateurs d'eaux atlantiques telles que *Centropages violaceus*, *Acartia danae* selon Hafferssas (2010).

BIBLIOGRAPHIE

- Aggari A & Metsaha K., 1998**_ Contribution à l'étude de la richesse en phytoplancton, zooplancton et ichthyoplancton dans deux stations de la baie de Bou-Ismaïl. Mémoire Ing. d'état, E.N.S.S.M.A.L.(Alger) : 81p.
- Ait Hamouda I., 2002**_ Contribution à l'étude faunistique du zooplancton de la baie de Bou-Ismaïl. Mémoire D.E.U.A, E.N.S.S.M.A.L. (Alger) : 34p
- Aminot A ; Chausse pied M., 1983**_ Manuel des analyses chimiques en milieu marin. *Edt CNEXO, Brest.* 395 p
- Aminot A., Kerouel R., 2004**_ Hydrologie des écosystèmes marins. Paramètres et analyses. *Edt Ifremer* : 336p.
- Asso A., 1982**_ Contribution à l'étude de polluants métalliques chez la moule *Perna perna* (L.) dans la région d'Alger. *Thèse de 3ème cycle, Univ.Sc.Tech. Languedoc-Monpellier* : 316p.
- Bacha F. & Benamirouche S., 2000**_ Contribution à l'étude de pollution dans la baie de Bou-Ismaïl par les métaux lourds (Cu, Zn, Mn, Pb, Cd et Hg). *Mémoire D.E.U.A., E.N.S.S.M.A.L. (Alger)* :64p.
- Bakalem A., Hily C., et Roman J.C., 1981**_ Contribution à l'étude des peuplements benthiques de la baie d'Alger. Cartographie et définition des peuplements. *Pelagos* ; VI (2) :8-111.
- Bance K. 1995**_ Zooplancton: Pivotal role in the control of ocean production. *ICES Journal of Marine Science* 52:265-277.
- Belhaouas L. & Abderrahim N., 1997**_ Contribution à l'étude de la biologie de la bogue Boops boops (Linné, 1758) (sexualité et exploitation) de la baie de Bou-Ismaïl. *Mémoire ing. d'état, E.N.S.S.M.A.L. (Alger)* :100p
- Bensaid F., Bouamame M., 2008**_ Relation entre la morphologie du linéaire côtier et de la salubrité des plages de la baie de Bou-Ismaïl. *Mémoire d'ingénieur d'état, E.N.S.S.M.A.L. (Alger)* :76p.
- Bernard M., 1971**_ Quelques aspects de la biologie de *Temora stylifera* en Méditerranée. Essai d'écologie expérimentale. Thèse de Doctorat 3ème Cycle. Faculté des Sciences de l'Université d'Alger, 163PP.

BIBLIOGRAPHIE

- Brahimia A., Brinis A., 1997**_Caractéristique hydrologique et niveaux de fertilité des eaux de la baie de Bou-Ismaïl. *Mémoire d'ingénieur d'état*, E.N.S.S.M.A.L. (Alger) ,1-126p.
- Braik D., 1989**_Etude de la dynamique sédimentaire devant Bou-Ismaïl : Sédimentologie, morphologie, problèmes d'érosion du littoral et aménagements. Thèses 3èmes cycle .S.T.H.B :174pp.
- Casanova J. P., 1965**_Penilia avirostris Dana, indicateur d'eaux diluées. *Rev. Trav., inst. Pêches marit.* ; 29(2) :197-204.
- Chali-Chabane F., 1988**_Contribution à l'étude biologique de la dynamique de la population de Bogues Boops boops (Linné, 1758) de la baie de Bou-Ismaïl. *Thèse Magister*.E.N.S.S.M.A.L. (Alger) :111p.
- Chavance P., et Girardin M., 1986**_ Niveau d'exploitation en 1982 et potentialité régionale de la pêcherie chalutière algérienne. Application d'un modèle de production composite. *FAO. Fish. Rep.* (347). 113-134.
- Duran M., 1954**_ Reunion sobre productividad y pesquerias. Indicadores biológicos de afloramiento y otros organismo indicadores en Castellon. *Inst. Invest. Pesq.* ; 30-32 .
- Estrada M., Vives F. & Alcaraz M., 1984**_Life and productivity of the open ocean. In : (The western Mediterranean).R. Margalef Ed. Pergamon Press Ltd: 148-197.
- Furnestin M.L., 1957**_Chaetognathes et zooplancton du secteur atlantique marocain.*Rev Trav.Inst. Pêches marit.* ; 21(1-2) :336p
- Furnestin M.L., 1965**_Le zooplancton de la méditerranée (bassin occidental). *Cons.Int. Explor.Mer* ; comité plancton : 32(1) :25-69.
- Furnestin M.L., Mazza J. et Arnaud J., 1962**_pêches planctoniques superficielles et profondes, en méditerranée occidentale. *Rev .Trav.Inst. Pêches marit* ; 26(3) : 319-368.
- Giron f., 1963**_Copépodes de la mer d'Alboran (campagne du "président Théodore-Tissier"-juin 1957-).*Rev .Trav.Inst. Pêches marit.* ; 27 (4) :355-402.
- Hafferssas A., 1994**_Composition et distribution des peuplements de copépodes pélagiques du Bassin algérien en relation avec les structures hydrodynamiques

BIBLIOGRAPHIE

(campagne Médiprod Vi-juin 1990). *Thèse Magister U.S.T.H.B., Alger : 245 p+ annexes.*

Hafferssas A., 2010 _ Contribution a l'étude des communautés zooplanctoniques des la cote algérienne : Biodiversité, Biomasse et Comportement trophique. *Thèse Doct. U.S.T.H.B., Alger : 135p+annexes.*

Harris R.P., Wiebe P.H., Lenz J., Skjodal H.R & Huntley M., 2000 _ Zooplankton methodology manual. *Academic Press Publ. : 684p.*

Jacques G., 1979 _ Biomasse : production primaire et mécanismes associés. In phytoplancton, numération et culture, *laboratoire Arago, Univ.p. & M. Curie : 107p.*

Kadari-Meziane Y., 1994 _ Contribution spatio-temporelle des peuplements phytobenthiques dans la baie de Bou-Ismaïl, E.N.S.S.M.A.L.(Alger) :260p.

Kerzabi F., 2004 _ Contribution à l'étude des peuplements mesozooplanctoniques (>500 μ) du bassin algérien -Campagne Médiprod V. *Thèse Magister ; E.N.S.S.M.A.L.(Alger) :104p + annexes.*

Korichi H.S., 1988 _ Contribution à l'étude de biologie de deux espèces de saurels: *Trachurus trachurus* (Linné, 1758) et *Trachurus mediterraneus*

Lalami-Taleb R., 1971 _ Facteurs de répartition verticale du phytoplancton au large d'Alger. *Thèse de Doct. 3ème cycle en biologie. Université d'Alger ; 3(3) :168p.*

Leclaire L., 1972 _ La sédimentation holocène sur le versant méridional du bassin Algéro-Baléares (Pré-continent Algérien). *Mémoire Museum histoire Naturelle. Paris. Série C, Tome 24, pp391.*

Mazza J., 1962 _ Pêches planctonique superficielles et profondes en méditerranée occidentale (campagne de la « Thalassa » - entre les Baléares, la Sardaigne et l'Algérois).II. Copépodes *.Rev. Trav. ISTPM ; 26(3) :329-356.*

Mazza J., 1967 _ Les copépodes pélagiques en méditerranée occidentale. *Thèse Doctorat es-Sciences Nat., Fac. Univ d'Aix-Marseille : 494p.*

Millot, C., 1985 _ Some features of the Algerian Current. *Journal of Geophysical Research 90,7169-7176.*

BIBLIOGRAPHIE

Mouhoub R., 1986_ Contribution à l'étude de la biologie et la dynamique de la population exploitée de la sardine (*Sardina pilchardus*, Walbum, 1792) des côtes Algéroises (*Algérie*). *Thèse de Magistère en halieutique*, USTHB .163P.

Neveux J., 1979_Biomasse : pigments chlorophylliens .In phytoplancton, numération et culture, laboratoire Arago, *Univ. P. & .M. curie* : 107p.

Omaly N., 1968_ La répartition en surface du zooplancton de la baie d'Alger et la notion d'essaim.*Pelagos* ;vol.II (5) :1-169.

Razouls C. & De Bovée F., 1999_ Diversité et répartition géographique chez les copépodes planctoniques marins. Adresse URL : <http://www.obs-banyuls.fr/copépodes/RAZOULS1.htm> .

Razouls C., 1995_ Diversité et répartition géographique chez les copépodes pélagiques.*Calanidea. Ann.Inst. Océanogr. Paris* ; 71 (2) :81-401.

Rose M., 1927_ Considérations générales sur le plancton de la Méditerranée occidentale. *C.R. Ass. Fran. Av. Sci.* ; Congrès de Constantine : 544.

Rose M., 1931_ Quelques pêches planctoniques d'été de la baie Castiglione. *Bull. Stat. Aquic. Pêches Castiglione* ; 1933(1) :43-81.

Rose M., 1933_ N°26-Copépodes pélagiques ; *Faune de France* : 374pp.

Rose M., 1934_ Recherches complémentaires sur les copépodes de la baie d'Alger. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord* ;44(5-6) :161-171.

Samari N., 2008_ Qualité physico-chimique, sels nutritifs et Bactériologique dans la baie de Bou-Ismaïl et le port de Bou-Haroun. *Mémoire Ingénieur d'état, E.N.S.S.M.A.L. (Alger)* :78p.

Sameur D & Ramdane Z., 1999_ Contribution à l'étude du zooplancton et de la production secondaire dans la région de Sidi Fredj. *Mémoire Ing. D'état, E.N.S.S.M.A.L. (Alger)* :119 P.

Scotto di Carlo B., Ianora A., Fresi E and Hure J., 1984_ Vertical zonation patterns for mediterranean copepods from the surface to 3000m at a fixed station in the Thyrrenian sea. *Jl. Plankton Res.*; 6(6):1031-1056.

Seguin G., Gaudy R., Errhif A. & Thibault D., 1993_ Observation sur la composition taxonomique et les affinités écologiques des copépodes pélagiques récoltés dans la région du front Almería-Oran. *Mar. Life* ; 3 (1-2) :19-29.

BIBLIOGRAPHIE

Seguin G., 1972_ Sur la présence, dans les eaux d'Alger de copépodes considérés comme d'origine atlantique. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord.* ; 63(3-4) : 25-32.

Seguin G., 1973_ Cycle compares du zooplancton dans l'ouest africain et la méditerranée sud-occidentale. Etudes systématique, quantitative et écologique. *Thèse de Doct. es-Sciences Nat., Univ. Sci. Tech. Lille* : 162 p.

Seridji R. & Hafferssas A., 2000_ Copepod diversity and community structure in the Algerian basin. *Crustaceana* ; 73(1):1-23.

Soenen M., 1969_ Contribution à l'étude de zooplancton superficiel et profond du bassin sud occidental méditerranéen. *Thèse 3^{ème} cycle, fac. Sci. Aix-Marseille* : 234 p.

Trégouboff G. & Rose M., 1957_ Manuel de planctonologie méditerranéenne. *Ed. C.N.R.S.* ; Tome I: 587p- Tome II: 207 p. ML

Vaissière R. et Fredj G., 1963_ Contribution à l'étude de la faune benthique du plateau continental de l'Algérie. *Bull. Inst. Oceanog. Monaco.* 60 (1272). pp83.

ANNEXE

Annexe1 : Tableau n°8 : Inventaire faunistique globale détaillé

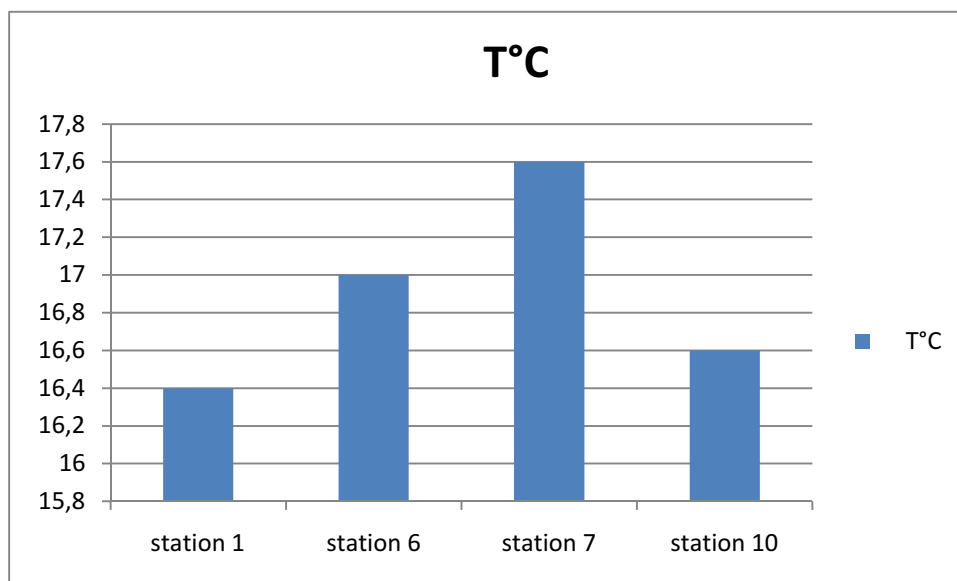
groupe	espèces	Auteur
Siphonophores	<i>Abylopsis tetragona</i>	Otto,1823
Siphonophores	<i>Chelophyes appendiculata</i>	Eschscholtz,1829
Siphonophores	<i>Hippopodius hippopus</i>	Forskal,1776
Pteropodes	<i>Euclio polita</i>	Pelseneer,1888
Cladocères	<i>Evadne spinifera</i>	Muller, 1868
Cladocères	<i>Evadne tergestina</i>	Claus, 1877
Cladocères	<i>Penilia avirostris</i>	Dana, 1849
Cladocères	<i>Podon sp</i>	
Ostracodes	<i>Conchoecia sp</i>	
Calanoides	<i>Acartia danae</i>	Giesbrecht,1889
Calanoides	<i>Anomalocera patersoni</i>	Templeton,1837
Calanoides	<i>Calanus helgolandicus</i>	(Claus,1863)
Calanoides	<i>Calocalanus contractus</i>	Farran,1926
Calanoides	<i>Calocalanus pavo</i>	(Dana,1849)
Calanoides	<i>Candacia spp</i>	
Calanoides	<i>Centropages chierchiaie</i>	Giesbrecht, 1889
Calanoides	<i>Centropages typicus</i>	Kroyer, 1849
Calanoides	<i>Centropages violaceus</i>	(Calus ,1863)
Calanoides	<i>Clausocalanus arcuicornis</i>	(Dana, 1849)
Calanoides	<i>Clausocalanus spp</i>	
Calanoides	<i>Eucalanus hyelinus</i>	(Dana, 1849)
Calanoides	<i>Nannocalanus minor</i>	(Calus, 1863)
Calanoides	<i>Neocalanus gracilis</i>	(Dana, 1849)
Calanoides	<i>Pareucalanus attenuatus</i>	(Dana, 1849)
Calanoides	<i>Temora stylifera</i>	Giesbrecht, 1888
Poecilostomatoides	<i>Copilia mediterranea</i>	(Calus, 1863)
Poecilostomatoides	<i>Copilia vitrea</i>	(Haeckel, 1864)
Poecilostomatoides	<i>Corycaeus clausi</i>	F.Dahl, 1893
Poecilostomatoides	<i>Oncaea venusta</i>	Philippi,1843
Amphipodes	<i>Hyperia sp</i>	
Chaetognathes	<i>Sagitta enflata</i>	Grassi,1881
Chaetognathes	<i>Sagitta minima</i>	Krohn, 1853
Appendiculaires	<i>Oikeupleura sp</i>	
Dolioides	<i>Doliolum sp</i>	

ANNEXE

Annexe n° 2

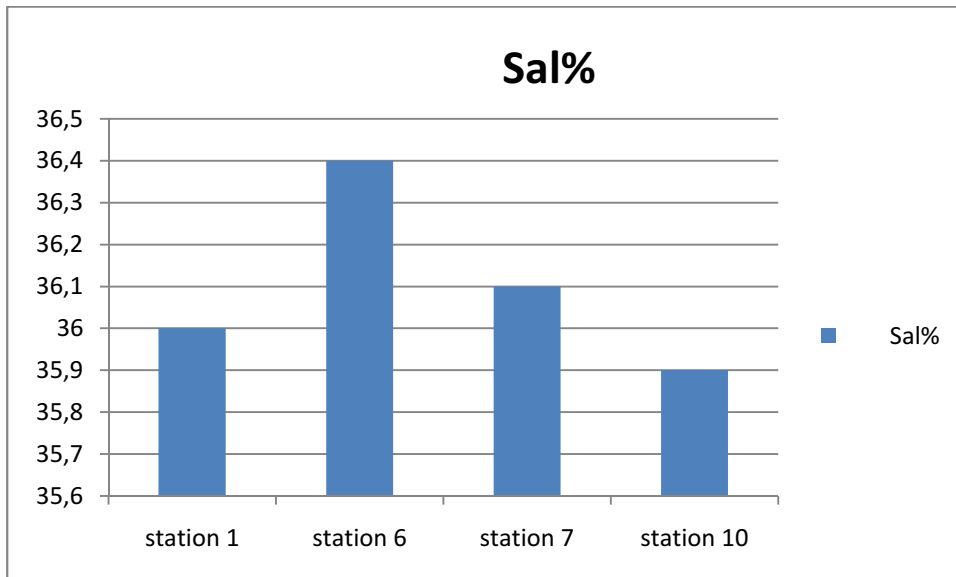
Tableau 9 : valeurs des paramètres physico-chimiques en baie de Bou-Ismaïl (02 mai 2012)

N°Station	T°C	Sal%	O ₂ (mg/l)
1	16,4	36	8,6
6	17	36,4	8,8
7	17,6	36,1	9,1
10	16,6	35,9	8,7

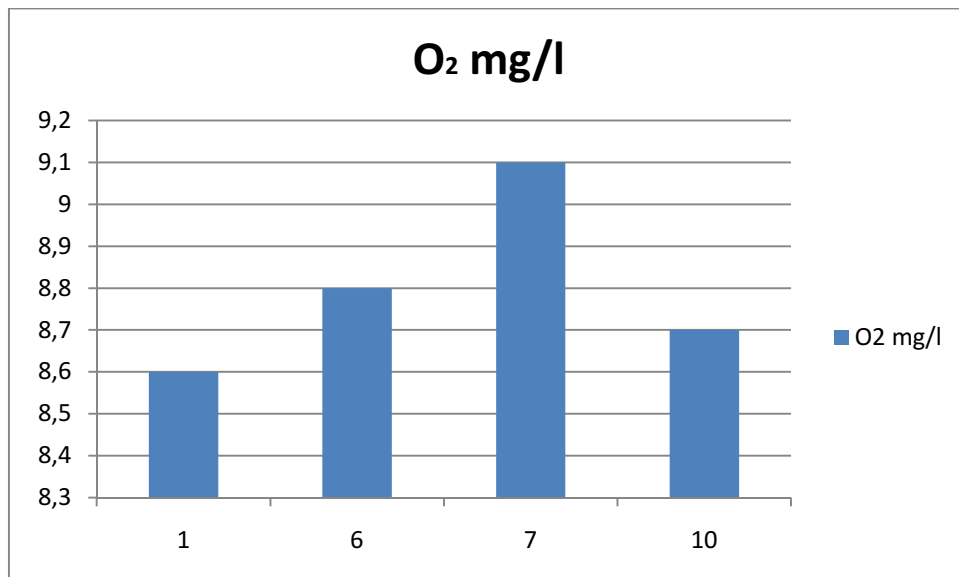


Variation de la température en fonction des stations

ANNEXE



Variation de la salinité en fonction de station



Variation de concentration de O₂ en fonction de station

ANNEXE

Annexe n°3 :

Tableau 10 : Comparaison de la densité moyenne (Ind/m³) des principaux groupes en baie de Bou-Ismaïl:

Groupes	Aggari & Metsaha 04/06/1998	Sameur & Ramdane 16/06/ 1999	Nos résultats 02/05/2012
Foraminifères	0	0	0
Méduses	0,05	0	0,73
Siphonophores	0,3	3,7	1,38
Cladocères	234,16	131	25
Ostracodes	0	0	0,5
Copépodes	575,33	233	68,69
Amphipodes	0	0	0,08
Euphausiacés	0	0	0
Chaetognathes	0,08	3,7	2,21
Appendiculaires	29,98	33	9,08
Doliolides	0,05	0	1,89
Totale	839,95	404,4	109,56

Tableau 11 : Comparaison de la densité moyenne (Ind/m³) des principaux taxon de copépodes présents en baie de Bou-Ismaïl:

Copépodes	Sameur & Ramdane 16/06/1999	Nos résultats 02/05/2012
Centropages spp	0,00	29,62
Calanus sp	0,53	7,55
Clausocalanus sp Paracalanus sp	149,87	3,21
Corycaeus spp	1,05	3,21
Oncaea spp	4,73	1,28
Temora sp	0,00	0,39
Acartia sp	0,00	1,52
Candacia spp	0,00	0,49

ANNEXE

Sapphirina spp	0,00	0,035
Totale	156,18	47,3