

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المعهد الوطني لعلوم البحر و تهيئة الساحل  
Institut National des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral



Mémoire de fin d'études présenté en vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'état en  
sciences de la mer et de l'aménagement du littoral  
Option : Aquaculture

**Thème :**

Analyse des eaux côtières pour la mise en place d'un élevage aquacole  
Capacité biotique

**Présenté par :**  
BOUDOUMA Nedjma  
CHENENNOU Soraya

**Encadré par :**  
M. REFES. W (chargé de cours-ISMAL)..... promoteur.

**Membres du jury :**  
M. BELKESSA R. (chargé de cours-ISMAL)..... Président.  
M<sup>me</sup>. HOUMA F. (chargée de cours-ISMAL)..... Examinatrice.  
M. LOURGUIOUI H. (chargé de cours-ISMAL)..... Examineur.

## **Remerciements**

Nous exprimons toute notre gratitude à notre encadreur M. REFES W., et nous le remercions de nous avoir tant conseillé, épaulé et soutenu.

Nos remerciements sincères s'adressent aussi aux membres du jury, M<sup>me</sup> HOUMA F., M. BELKESSA R. et M. LOURGUIOUI H. qui ont bien voulu prendre part à l'examen de ce mémoire, leur présence nous honore.

Merci à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

## Dédicaces

### Je dédie ce mémoire

- Avant tout à mes regrettés grands parents paternels et maternels ;
- A ma chère maman et mon cher papa qui m'ont donné la meilleure des éducations et soutenu tout au long de ma vie, et m'ont inculqué les valeurs du savoir ;
- A mon frère Samir, « mirou » qui m'a été d'une aide précieuse dans le domaine de l'informatique ;
- A ma petite princesse Djamilia, « mimila » passionnée par la mer tout comme moi ;
- A ma nourrice « tata Ghalia » ;
- A mon très cher oncle Nadji et son adorable petite famille ;
- Ainsi que ma famille paternelle « CHENENNOU » et maternelle « TOLBA » ;
- A mes amis (es) : « Nadjou, Mira, Mimi, Dyhia, Kahina, Adila, Houda, Ibtisseme, Maïssa, Mekki, Hannafi, Menad, Tarek, Papouya, Zahida, Yasmina, Memene, Khaled, Mounia, Nawel » ;
- A « Camil » mon meilleur ami ;
- A « kad » qui m'a soutenu moralement, et fait partie des personnes qui ont toujours cru en moi, alias (RH) ;
- Au personnel de l'ISMAL ;
- A mon cher promoteur : Mr Refes W.

**Soraya.**

A ma regrettée mère ;

A mon cher père, à qui je dois toutes mes réussites ;

A ma petite perle « Soltana », à qui je souhaite beaucoup de succès ;

A mes très chers amis qui m'ont tant apporté et tant supporté ... bonne continuation B.D.C !!!

A tous mes enseignants : je vous serai éternellement reconnaissante.

**Nedjma.**

# SOMMAIRE

# Sommaire

Introduction	1
<b>Chapitre I : Matériel et méthodes</b>	
1. Présentation de la zone.....	2
1.1 Situation géographique .....	2
1.2 Réseau hydrographique .....	3
1.3 Climat .....	3
1.4 Courants .....	3
2. Echantillonnage .....	3
2.1 Choix et localisation des stations .....	3
2.2 Matériel de prélèvement.....	6
2.3 Méthodologie .....	6
3. Analyses des paramètres physicochimiques et biologiques.....	6
3.1 La température .....	7
3.2 L'oxygène dissous .....	7
3.3 La salinité .....	8
3.4 Le potentiel Hydrogène.....	8
3.5 La matière en suspension.....	9
3.6 La chlorophylle a et les phéopigments a.....	11
3.7 Les sels nutritifs.....	12
3.7.1 L'Azote ammoniacal .....	12
3.7.2 Les Nitrites.....	14
3.7.3 Les Ortho phosphates .....	16
3.7.4 Les Silicates .....	18
4. Analyse statistique.....	20
4.1 Coefficient de corrélation.....	20
4.2 Test d'indépendance.....	20
4.3 Méthode des moindres carrés.....	21
<b>Chapitre II : Résultats et interprétations</b>	
1. La température .....	22
2. L'oxygène dissous .....	26
3. La salinité .....	30
4. Le potentiel Hydrogène ... ..	33
5. La matière en suspension.....	36
6. La chlorophylle a et les phéopigments a.....	42
7. Les sels nutritifs.....	46
7.1 L'Azote ammoniacal .....	46
7.2 Les Nitrites .....	48
7.3 Les Ortho phosphates .....	49
7.4 Les Silicates .....	51
Conclusion	55
Bibliographie	
Annexes	

# INTRODUCTION

## INTRODUCTION

L'aquaculture est une science qui recherche et applique les moyens d'enrayer le dépeuplement des eaux (QUILLET, 1983).

Selon BARNABE (1989), cette discipline recouvre les activités ayant pour objet principal la production d'espèces aquatiques ainsi que leurs conditionnement et commercialisation, et ce sous des conditions contrôlées ou semi contrôlées par l'Homme, qu'il s'agisse de plantes, d'animaux, d'eaux douces, saumâtres ou salées.

La contribution de l'aquaculture aux approvisionnements mondiaux ne cesse de progresser. En effet, la production mondiale a été évaluée à 59.4 millions de tonnes par an en 2004 (FAO, 2006).

En Algérie, le moyen complémentaire apparu face à la stagnation et/ou aux régressions des ressources halieutiques a été de domestiquer des espèces (aussi bien d'eaux douces que d'eaux marines) et en particulier celles recherchées par le consommateur.

L'Algérie se distingue parmi les pays méditerranéens par sa très faible production aquacole : 476 tonnes ([http://www.iucn.org/places/medoffice/cd\\_aquaculture/docs/art\\_sc/aquaculture\\_algerie.pdf](http://www.iucn.org/places/medoffice/cd_aquaculture/docs/art_sc/aquaculture_algerie.pdf)).

L'étendue de sa côte, de plus de 1200 kilomètres, ne reflète pas les diversités qualitative et quantitative des sites propices aux pratiques aquacoles, même si elle fût sujette à de nombreuses analyses concernant les différentes caractéristiques l'eau de mer (BENZOHRRA, 1993 ; ABOU et BACHOUCHE, 2004 ; ALLAG et RESSAD, 2006 ; BOUCHENNA et al., 2006 ; HAOUA et LALOUI, 2006).

Néanmoins, dans la baie d'El Djamila, comme dans la majorité des baies algériennes, ces travaux restent restreints. C'est donc dans un contexte nouveau que s'inscrit cette présente étude qui porte sur l'analyse des eaux côtières dans le but de la valorisation des sites opportuns pour l'établissement de fermes aquacoles par la mise en lumière de l'importance des paramètres physicochimiques ainsi que l'origine, l'évolution et la distribution des sels nutritifs tout en soulignant les méthodologies adaptées à leur mesure.

A cet effet, nous avons procédé comme suit :

- présentation de la zone d'étude ;
- plan d'échantillonnage ;
- généralités et analyse des paramètres physicochimiques ;
- comparaison et interprétation des résultats obtenus ;
- conclusion générale.

# CHAPITRE I

## MATERIEL & METHODES

## I. Matériel et méthodes

### 1. Présentation de la zone

#### 1.1 Situation géographique

La baie d'El Djamila se situe à une trentaine de kilomètres à l'Ouest d'Alger, elle représente le quart oriental de la baie de Bou Ismail. C'est une baie relativement fermée, limitée à l'Ouest par la presqu'île de Sidi Fredj et à l'Est par Ras Acrata (fig.1.1).

Son rivage est orienté Sud Ouest – Nord Est et ses coordonnées Lambert sont :

2°50'54.744" Est et 36°45'43.092" (port de Sidi Fredj)

2°53'42.792" Est et 36°48'5.796" (Ras Acrata) (BELLAHSENE et MESSAOUDI, 2005).

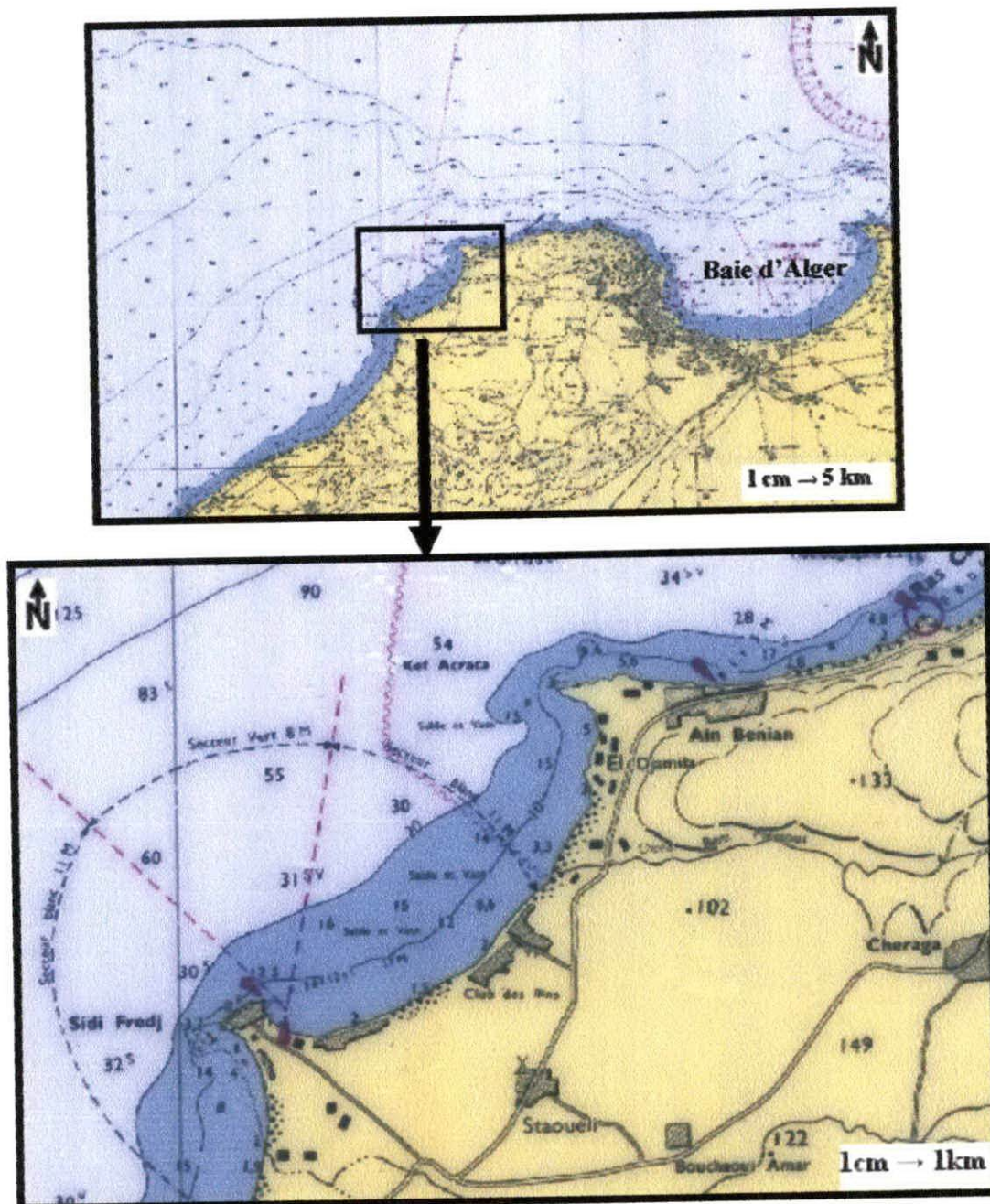


Figure 1.1 : Situation géographique de la baie d'El Djamila

## 1.2 Réseau hydrographique

La baie d'El Djamila est alimentée par L'Oued Béni Messous. Ce dernier traverse les communes de Chéraga au Nord, Bouzaréah au Nord Est, Dely Brahim à l'Est et Ain Bénian à l'Ouest et débouche au niveau d'une plage appelée « les dunes » à environ 2 km à l'Ouest du port d'El Djamila. Il regroupe l'Oued Defla et l'Oued Bainem.

Son bassin versant est réduit, il est souvent sec, sauf lors des fortes pluies (BELLAHSENE et MESSAOUDI, 2005).

## 1.3 Climat

Le littoral Algérien appartient au climat méditerranéen, caractérisé par deux saisons contrastées : l'une chaude et sèche et l'autre froide et humide avec des précipitations courtes et violentes.

Les pluies sont importantes en automne, d'autant plus en hiver. La période pluvieuse s'étale généralement du mois de Septembre jusqu'au mois de Mai, alors que la période d'été est pratiquement sèche. Les neiges et les gelées sont pratiquement inexistantes (ABBOU et BACHOUHE, 2004).

Les données du laboratoire d'études maritimes (L.E.M, 1984) indiquent que, dans la région, les vitesses des vents les plus fréquents se situent entre 6 et 10 nœuds (HAOUA et LALOU, 2006).

## 1.4 Courants :

La mer méditerranée est connue pour être un bassin de concentration où, l'évaporation, excédant les apports fluviaux et les précipitations, est responsable d'une baisse de niveau de la mer estimée à 1 m par an, ce déficit est compensé par un flux entrant d'eau atlantique, par le détroit de Gibraltar de l'ordre de 31600 Km<sup>3</sup>/ an. Ces eaux ont une salinité inférieure à 36.5 ‰. Au fur et à mesure de leur progression vers l'Est, elles se « méditerranisent » le long des côtes Algériennes. La circulation de ce courant le long des côtes africaines est appelée courant algérien. Il est défini comme une veine d'eau de surface près du méridien 0°, avec les caractéristiques suivantes : une largeur de l'ordre de 50 Km, une profondeur maximum de l'ordre de 150 m, une vitesse maximale supérieure à 50 cm/s (BENZOHRA, 1993).

Le courant algérien, serait un courant turbulent qui se déplacerait d'Ouest en Est en tourbillons croissants (MILLOT, 1985).

Notre zone d'étude est caractérisée par de faibles profondeurs, les courants marins seraient donc relativement faibles.

## 2. Echantillonnage

La sortie d'échantillonnage a été effectuée le 26 Mars 2007, à bord de l'embarcation « Baba Arroudj », par un temps ensoleillé et une mer calme.

### 2.1 Choix et localisation des stations

Le plan d'échantillonnage s'attache à décrire au mieux l'ensemble de la masse d'eau par des prélèvements répartis sur plusieurs stations du site.

Nos prélèvements ont été répartis sur 22 stations, allant du port de Sidi Fredj à celui Ain Bénian (fig. 1.2) Les coordonnées géographiques fournies par le Système Global de Positionnement (GPS.), sont résumées dans le tableau qui suit (tab.1.2).

**Tableau 1.2 : Coordonnées géographiques des stations de prélèvement**

Stations	Coordonnées	Profondeurs (m)	Stations	Coordonnées	Profondeurs (m)
1	N 36°46'18" E 002°50'15"	25,5	12	N 36°46'38" E 002°52'41"	10,5
2	N 36°46'35 " E 002°50'48"	21,5	13	N 36°46'24" E 002°52'19"	10,5
3	N 36°46'55" E 002°51'25"	23,4	14	N 36°46'06" E 002°52'19"	5,4
4	N 36°47'27" E 002°52'26"	24,1	15	N 36°45'50" E 002°51'34"	4,7
5	N 36°47'39" E 002°53'05"	18,2	16	N 36°46'06" E 002°51'14"	10,2
6	N 36°47'39" E 002°53'26"	12,6	17	N 36°46'53" E 002°52'01"	7,8
7	N 36°47'57" E 002°53'54"	2,9	18	N 36°45'40" E 002°51'07"	2,8
8	N 36°48'04" E 002°53'53"	5,1	19	N 36°45'42" E 002°50'58"	2
9	N 36°47'24" E 002°53'27"	10	20	N 36°45'48" E 002°50'58"	3,3
10	N 36°47'15" E 002°53'38"	3,9	21	N 36°45'47" E 002°50'51"	2,5
11	N 36°46'31" E 002°52'57	4,9	22	N 36°45'51" E 002°58'55"	3,1

## 2.2 Matériel de prélèvement

Les prélèvements d'eau de mer ont été réalisés à l'aide d'une bouteille de prélèvement à clapets de type « Van Dorn » d'une capacité de 2.8 litres (fig. 1.3), placée sur le câble hydrographique, constituée d'un cylindre ouvert aux deux extrémités, que l'on descend à la profondeur requise et que l'on ferme à distance par le déclenchement d'un mécanisme sous le choc d'un messenger que l'on laisse coulisser le long du câble (AMINOT, 1983). La bouteille est, ensuite, remontée à bord pour le remplissage des échantillons dans des bouteilles en verre opaque.

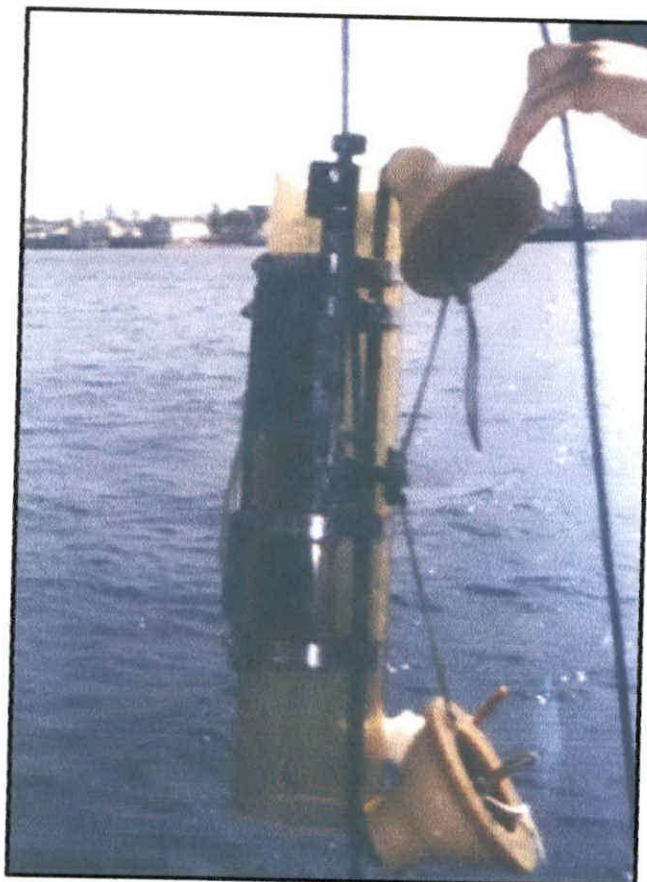


Figure 1.3 : Bouteille de prélèvement à clapets de type « Van Dorn »

## 2.3 Méthodologie

Pour chaque station, deux prélèvements ont été effectués : l'un en surface et l'autre en profondeur. Chaque bouteille a été étiquetée puis rincée à l'eau à prélever avant remplissage. La température, l'oxygène dissous, la salinité et le pH ont été mesurés in situ à l'aide d'appareillages de terrain. Les échantillons ont été conservés et transportés au niveau du laboratoire de l'ISMAL (Sidi Fredj) pour analyses ultérieures d'autres paramètres.

## 3. Analyses des paramètres physicochimiques et biologiques

Les eaux marines possèdent un ensemble bien déterminé de caractères physicochimiques dont les principaux sont la température, l'oxygène dissous, la salinité et le pH.

La présence d'organismes vivants, végétaux et animaux, se traduit par des caractéristiques hydrobiologiques telles que les éléments nutritifs, la matière en suspension, la chlorophylle a, etc. (JOANNY *et al.*, 1993).

Seuls les plus importants de ces paramètres ont été retenus dans ce bilan.

### 3.1 La température

La température est l'un des descripteurs de base pour la connaissance du milieu, elle influe sur l'activité biologique dont dépend la production totale ainsi que sur la répartition des espèces. Sa mesure est indispensable pour l'interprétation et le traitement d'autres paramètres (saturation en gaz dissous, pH...) (AMINOT et KEROUEL, 2004).

Elle est aussi importante pour la connaissance des masses d'eaux, de leurs caractères hydrologiques ainsi que leur circulation (surtout en méditerranée, on prend en considération les deux courants : méditerranéen et atlantique) (MILLOT, 1987).

La détermination de la température s'est faite in situ, à l'aide des appareillages de terrain (Oxymètre, conductimètre et pH mètre), en calculant la moyenne des valeurs affichées pour chaque échantillon.

### 3.2 L'oxygène dissous

L'oxygène est un facteur écologique essentiel (GAUJOUS, 1995).

Son importance comme paramètre de la qualité du milieu n'est plus à démontrer. En son absence ou simplement en dessous de certaines concentrations, de nombreuses espèces vivantes meurent. Sa concentration dans l'eau dépend de la température, de la salinité et de divers processus physiques, chimiques et biologiques (échanges air-eau, diffusion et mélange au sein de la masse d'eau, photooxydation, oxydation chimique, respiration, nitrification, photosynthèse.) (AMINOT et KEROUEL, 2004).

Le manque d'oxygène survient surtout en été (fortes températures, abondance de végétaux, forte consommation en nourriture, respiration et excréation...) (BARNABE, 1991).

Il existe plusieurs méthodes de mesure de l'oxygène dissous ; pour nos travaux, nous avons utilisé un Oxymètre de terrain (type Oxi 197) (fig. 1.4). Il est muni d'une sonde électrolytique que l'on plonge dans l'eau de mer prélevée et qui nous permet de mesurer, in situ, la teneur en oxygène dissous en mg/l, ainsi que la température en °C avec une précision de  $\pm 0,5$  % lecture (AMINOT, 1983).

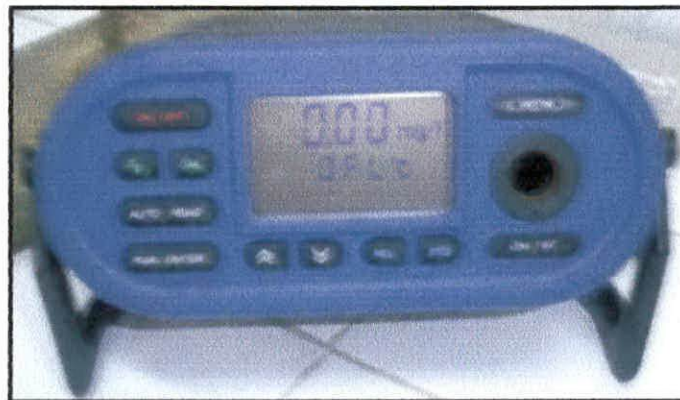


Figure 1.4 : Oxymètre de terrain (Oxi 197)

La solubilité de l'oxygène dans l'eau est déterminée à l'aide d'une table (tab.1, annexe) et le pourcentage de saturation calculé selon la formule suivante :

$$\%O_2 = (\text{Concentration mesurée} / \text{solubilité}) \times 100$$

### 3.3 La salinité

Théoriquement, la salinité est la quantité totale des résidus solides (en grammes) contenue dans 1 kg d'eau de mer, quand tous les carbonates ont été transformés en oxydes, le brome et l'iode remplacés par le chlore et que toute la matière organique a été oxydée (RODIER, 1997).

Pour la mesure de la salinité on a utilisé un conductimètre de terrain (Cond 197) d'une précision de  $\pm 0,5\%$  mesure (fig. 1.5).

Avant la série de mesures nous avons calibré l'appareil avec une solution tampon de 19,376 ‰ de chlorinité (salinité : 35,0037 ‰, d'après l'équation :  $S \text{ ‰} = 1,80655 \text{ Cl ‰}$ ). Le conductimètre a affiché une salinité égale à 35‰.

La sonde du conductimètre est plongée dans l'échantillon et la valeur indiquée sur l'afficheur est notée, sans oublier de soustraire ou de rajouter la valeur issue du calibrage avec les eaux standard.

Après chaque mesure, la sonde est rincée avec de l'eau distillée pour éviter toute contamination des échantillons.



Figure 1.5 : Conductimètre de terrain (Cond 197)

### 3.4 Le potentiel Hydrogène (pH)

Le pH mesure l'acidité du milieu. Il est très fortement influencé par la photosynthèse, et influence un grand nombre de processus biologiques et chimiques perturbant ainsi la forme de certains composés chimiques (gaz carbonique, acide sulfurique, ammonium, ammoniaque etc.).

En mer, il se situe généralement autour de 8,2 (AMINOT, 1983).

Il peut devenir toxique lorsqu'il dépasse certaines limites ayant des effets néfastes directs pour diverses espèces de la faune et la flore marines (ALLAG et RESSAD, 2006).

Pour la mesure, in situ, de ce paramètre, on a utilisé un pH mètre de terrain de type (pH / mv mètre 197) d'une précision de  $\pm 0,01$  pH (fig. 1.6).

L'étalonnage de l'appareil est effectué avant la série de mesure avec une solution tampon de pH =  $4.01 \pm 0.01$  (25°C). Le pH mètre a affiché une valeur égale à 4.02.

Après calibrage, on procède à la mesure du pH pour chaque échantillon d'eau de mer prélevé. L'électrode en verre est rincée à l'eau distillée, essuyée et plongée dans la bouteille de prélèvement.

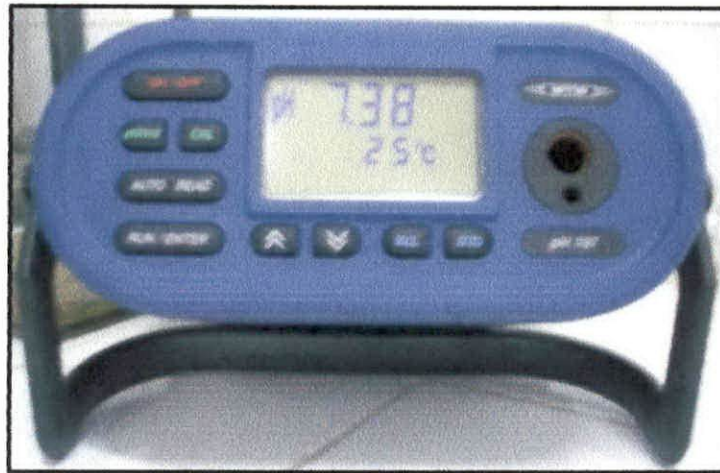


Figure 1.6 : pH mètre (pH / mv mètre 197)

### 3.5 La matière en suspension

#### 3.5.1 Généralités

« Les eaux de mer contiennent des matières en suspension de toutes tailles et de toutes formes, minérales ou organiques, vivantes ou détritiques, de nature soit biogénique (bactéries, phytoplancton, zooplancton, poissons), soit terrigène (apports fluviaux, produits de l'érosion des côtes, débris déversés par l'homme), soit éolienne (particules transportées par les courants atmosphériques et tombant dans la mer), soit enfin météorique » (IVANOFF, 1972 *in* AMINOT, 1983).

La connaissance de la quantité de matières en suspension (MES) est importante pour l'étude des milieux aquatiques. D'une part, les particules réduisent la transparence de l'eau et de ce fait la production primaire photosynthétique, d'autre part, elle présente une surface de contact importante pour des échanges physicochimiques, chimiques ou biologiques avec l'eau de mer. Selon leur nature, elles sont également une source nutritive non négligeable pour la faune (AMINOT, 1983).

#### 3.5.2 Protocole de dosage (AMINOT, 1983)

##### ▪ Principe de la méthode :

La méthode consiste à filtrer de l'eau de mer sur membrane filtrante afin de retenir toutes les particules supérieures à  $0.45\mu\text{m}$ . La membrane est séchée et pesée avant et après filtration. La différence de poids permet de connaître la masse sèche totale de la matière en suspension dans le volume filtré correspondant.

##### ▪ Appareillage et matériel utilisé :

- une pompe sous vide et un système de filtration ;
- une étuve ;
- une balance de précision ;
- des filtres Wattman ( $0.45\mu\text{m}$  de porosité) ;
- autres accessoires : boîtes de pétri, pince... etc.

##### ▪ Mode opératoire :

##### *Préparation des filtres :*

- placer les filtres dans les boîtes de pétri numérotées à l'étuve à  $70^{\circ}\text{C}$  pendant deux heures;

- laisser refroidir au dessiccateur ;
- peser chaque filtre seul puis replacer aussitôt dans sa boîte à l'abri de la poussière.

**Filtration :**

- homogénéiser l'échantillon (agiter énergiquement) avant la filtration ;
- le volume de l'échantillon filtré doit être supérieur à 100 ml pour qu'il soit représentatif, pour nos analyses nous avons filtré 500 ml d'eau de mer pour chaque prélèvement ;
- faire passer l'échantillon à travers le filtre.

**Séchage et pesée des filtres :**

- mettre les boîtes contenant les filtres à l'étuve, sans le couvercle, à 70°C pendant deux heures pour la déshydratation (l'étuve doit être exempte de poussières) ;
- laisser refroidir au dessiccateur ;
- peser chaque filtre (soit P2 son nouveau poids).

**▪ Calcule et expression des résultats :**

Soit :

- P1 : poids du filtre avant filtration (mg) ;
- P2 : poids du filtre après filtration (mg) ;
- V : volume filtre (l).

La concentration des MES s'obtient par l'expression suivante :  $\text{MES (mg/l)} = (P2 - P1) / V$



**Figure 1.7 Balance (précision  $\pm 0.00001\text{g}$ )**

Après la seconde pesée, chaque filtre est placé dans le four à moufle à 600°C pendant deux heures, puis laissé dans le dessiccateur à refroidir.

Le poids du filtre après passage au four à moufle (P3), détermine la matière inorganique particulaire, on en déduira par la suite la teneur en matière organique particulaire  $((P2-P3)/V)$ .

### 3.6 La chlorophylle a et les phéopigments a

#### 3.6.1 Généralités

La chlorophylle a est le principal pigment photosynthétique des plantes, c'est pour cette raison qu'elle est mesurée en tant qu'indicateur de la biomasse des micro algues. C'est donc un paramètre clé en hydrologie marine car il existe plusieurs liens entre le développement du phytoplancton et les variations des divers autres paramètres (oxygène dissous, pH, nutriments...).

Son évolution, est tributaire des variations de l'énergie lumineuse, de la réserve en sels nutritifs, de la stabilité et le conditionnement des masses d'eau et de l'intensité du broutage zooplanctonique (AMINOT et KEROUEL, 2004).

Sa concentration est liée à la densité et la taille des êtres photosynthétiques, elle règle aussi l'intensité de la production primaire, source d'alimentation des herbivores (BARNABE, 1991).

Dans les milieux marins, les phéopigments résultent du broutage et de la dégradation des cellules algales. Leur mesure est utilisée comme critère de l'état physiologique des populations phytoplanctoniques. En effet, leurs concentrations se rapportent à la fraction dégradée de la chlorophylle a. (AMINOT et KEROUEL, 2004).

#### 3.6.2 Protocole de dosage (AMINOT, 1983)

- **Principe de la méthode (méthode spectrophotométrique):**

Après filtration d'un certain volume d'eau de mer pour concentrer le matériel particulaire, le filtre est immergé dans un solvant qui assure l'extraction des pigments chlorophylliens ; puis l'absorbance de l'extrait est mesurée à une ou plusieurs longueurs d'ondes, avant et après acidification pour rechercher les formes dégradées.

- **Appareillage et matériel utilisé :**

- une pompe sous vide et un système de filtration ;
- une centrifugeuse;
- un spectrophotomètre ;
- des filtres Wattman 0.45µm ;
- des tubes en verre.

- **Mode opératoire :**

- filtrer 500ml d'eau de mer ;
- ajouter pendant la filtration quelques gouttes de carbonate de magnésium  $MgCO_3$  (1%) ;
- après la filtration, mettre les filtres dans des tubes et ajouter 10ml d'acétone à 90% ;
- déchiqueter les filtres;
- envelopper les tubes avec papier aluminium pour garder les filtres à l'abri de la lumière ;
- mettre les tubes dans le réfrigérateur pendant 24 heures à 4°C ;
- mesurer les absorbances brutes des extraits non acidifiés selon la méthode de LORENZEN à deux longueurs d'onde : 665 et 750 nm ;
- acidifier par addition d'acide chlorhydrique 0.3 mol/l ;
- mesurer les absorbances brutes des extraits acidifiés à 665 nm puis à 750 nm.

▪ Calcul et expression des résultats :

$$\text{Chlorophylle a (mg/m}^3\text{)} = 40,1 \cdot (A_{665}^{na} - A_{665}^a) \cdot v / V \cdot I$$

$$\text{Phéopigments a (mg/m}^3\text{)} = 40,1 \cdot (1,5 A_{665}^a - A_{665}^{na}) \cdot v / V \cdot I$$

Avec:

V: volume d'eau filtré (l) ;

v : volume d'acétone (ml) ;

I : longueur du chemin optique de la cuve de mesure, (= 1cm).

Et :

$$A_{665}^{na} = Ab_{665}^{na} - Ab_{750}^{na}$$

$$A_{665}^a = Ab_{665}^a - Ab_{750}^a$$

Avec:

$Ab_{665}^{na}$  : absorbance à 665 nm avant acidification.

$Ab_{665}^a$  : absorbance à 665 nm après acidification.

$Ab_{750}^{na}$  : absorbance à 750 nm avant acidification.

$Ab_{750}^a$  : absorbance à 750 nm après acidification.

### 3.7 Les sels nutritifs

Ce sont des éléments chimiques indispensables à la synthèse autotrophe de matière organique. Le terme est souvent réservé aux éléments dont la concentration constitue parfois un facteur limitant entre autres : azote, phosphore et silicium (LACAZE, 1996).

Nous avons procédé à leur dosage par la méthode spectrophotométrique.

#### 3.7.1 L'Azote ammoniacal

##### 3.7.1.1 Généralités

L'azote ammoniacal comporte l'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ), ainsi que l'ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ). Dans les eaux marines et estuariennes l'ammonium est très prédominant, c'est pourquoi ce terme est souvent employé pour désigner l'azote ammoniacal.

Il provient généralement des excréments animales et de la décomposition bactérienne des composés organiques azotés. Il est utilisé par le phytoplancton comme source d'azote et oxydé par les bactéries nitrifiantes.

Les concentrations élevées traduisent l'influence des rejets urbains et agricoles. L'ammonium peut donc être un bon traceur de la pollution urbaine (AMINOT, 1983).

Il est toxique pour les poissons, surtout en milieu alcalin (GAUJOUS, 1995).

### 3.7.1.2 Protocole de dosage (AMINOT, 1983).

#### ▪ Réactifs

- citrate trisodique ;
- dichloroisocyanurate de sodium ;
- nitroprussiate ;
- phénol ;
- soude ;
- sulfate d'ammonium.

#### ▪ Réactif 1 : solution de phénol-nitroprussiate

- 65 g de phénol dans 800ml d'eau distillée ;
- ajouter 1.5 g de Nitroprussiate de sodium et compléter à 1000ml.

Ce réactif doit être conservé au réfrigérateur et à l'abri de la lumière ; il n'est stable que quelques semaines et doit être renouvelé s'il prend une teinte verdâtre.

#### ▪ Solution alcaline complexante

- 375g de citrate trisodique et 30 g de soude dans 800ml d'eau distillée ;
- compléter à 1000ml.

Cette solution est stable plusieurs mois à température ambiante dans un flacon en plastique.

#### ▪ Réactif 2 : solution complexante au chlore

A la solution complexante, on ajoute 8g de dichloroisocyanurate de sodium par litre.

Conservée au réfrigérateur, cette solution n'est utilisable qu'une semaine.

#### ▪ Solution étalon primaire d'ammonium

- sécher 1 heure à 105°C du sulfate d'ammonium de pureté analytique et en dissoudre 0.661g ;
- 1000 ml d'eau distillée ;
- 1ml de solution étalon contient 10 $\mu$ mole d'ammonium.

Cette solution est stable une année à température ambiante et à l'abri de la lumière.

#### ▪ Solution étalon secondaire d'ammonium

- diluer 20 fois la solution étalon primaire de sulfate d'ammonium, soit 50 ml de la solution mère dans 1000 ml d'eau distillée ;
- 1 ml de la solution secondaire contient 0.5 $\mu$ mole d'ammonium.

Cette solution est stable une journée.

### ▪ Mode opératoire

- 100ml  $\pm$  5ml de l'échantillon ;
- ajouter 3,0ml du reactif 1 ;
- boucher et agiter pour bien homogénéiser ;
- ajouter sans attendre 3,0 ml du reactif 2 ;
- boucher et agiter à nouveau ;
- placer immédiatement à l'abri de la lumière pendant 6 à 8 heures (ou mieux pendant une nuit) à température ambiante ;
- mesurer l'absorbance à 630 nm par rapport au blanc de cuve (eau distillée), au blanc de l'échantillon (eau de mer) et blanc de réactif (réactifs 1 et 2).

### ▪ Etalonnage

- introduire 0.5-1-2.5-5-10-25-50-100-250ml de la solution étalon secondaire et compléter à 500ml avec l'eau de mer filtrée soit une gamme de concentration de 0.5-1-2.5-5-10-25-50-100-250 $\mu$ mole/l ;
- analyser à 630nm les différentes solutions ainsi que l'eau brute ayant servi à préparer la gamme étalon.

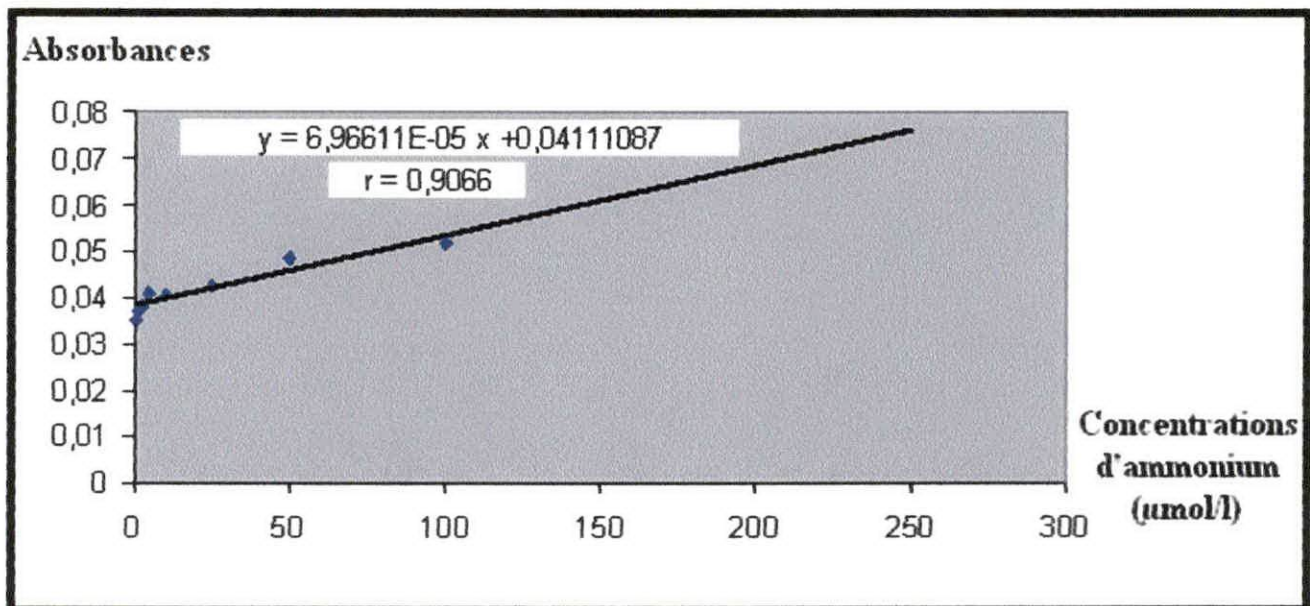


Figure 1.8 : Courbe d'étalonnage de l'ammonium.

## 3.7.2 L'Azote nitreux (Nitrite)

### 3.7.2.1 Généralités

Les ions nitrite ( $\text{NO}_2^-$ ) sont des intermédiaires relativement fugaces entre l'azote ammoniacal et les ions nitrate (AMINOT, 1983). Issus de la première étape du processus de nitrification, ils disparaissent vite en milieu naturel (GAUJOUS, 1995).

### 3.7.2.2 Protocole de dosage (AMINOT, 1983)

#### ▪ Réactifs

- acide chlorhydrique ;
- dichlorohydrate de N-(1-naphtyl)-éthylène diamine ;

- nitrite de sodium ;
- sulfanilamide.

- **Réactif 1 : solution de Sulfanilamide**

- 100ml d'acide chlorhydrique concentrés dans 500ml d'eau distillée ;
- dissoudre 10g de Sulfanilamide dans cette solution ;
- compléter à 1 litre avec de l'eau distillée.

Cette solution est stable plusieurs mois à l'abri de la lumière.

- **Réactif 2 : solution de N-(1-naphtyl)-éthylène diamine**

- dissoudre 1g de Dichlorohydrate de N-(1-naphtyl)-éthylène diamine dans 1 litre d'eau distillée.

Conserver cette solution au froid et à l'abri de la lumière. La renouveler tous les mois ou dès qu'il s'y développe une coloration brune.

- **Solution étalon primaire de nitrite**

- sécher à 100°C pendant 1 heure du nitrite de sodium ;
- 0.345g dans de l'eau distillée ;
- compléter à 1 litre ;
- 1 ml contient 5µmol de nitrite.

Conserver à l'abri de la lumière et à température ambiante, cette solution est stable plusieurs mois.

- **Solution étalon secondaire de nitrite**

- diluer 100 fois la solution étalon primaire pour obtenir la solution secondaire soit 1ml d'étalon primaire dans 100ml d'eau distillée ;
- 1ml contient 0.05µmole de N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>.

Cette solution doit être préparée extemporanément : elle ne se conserve que quelques heures.

- **Mode opératoire**

- 50ml ± 1 ml d'échantillon ;
- ajouter 1 ml du réactif 1 et mélanger ;
- laisser reposer 2 à 8 minutes ;
- ajouter 1 ml du réactif 2 et mélanger ;
- attendre au moins 10 minutes et au plus 1 heure ;
- mesure de l'absorbance à 543 nm en prenant de l'eau distillée comme référence ;
- mesure du blanc de cuve (eau distillée), du blanc des réactifs et de celui de l'échantillon (eau de mer).

- **Étalonnage**

- introduire dans des fioles jaugées de 500ml de 1-2-5-10-20-50-100-250ml la solution secondaire de nitrite et compléter avec de l'eau de mer afin d'obtenir la gamme de concentration de 0,1-0,2-0,5-1-2-5-10-25µmol / l ;
- analyser à 543 nm les différentes solutions ainsi que l'eau brute ayant servi à préparer la gamme étalon.

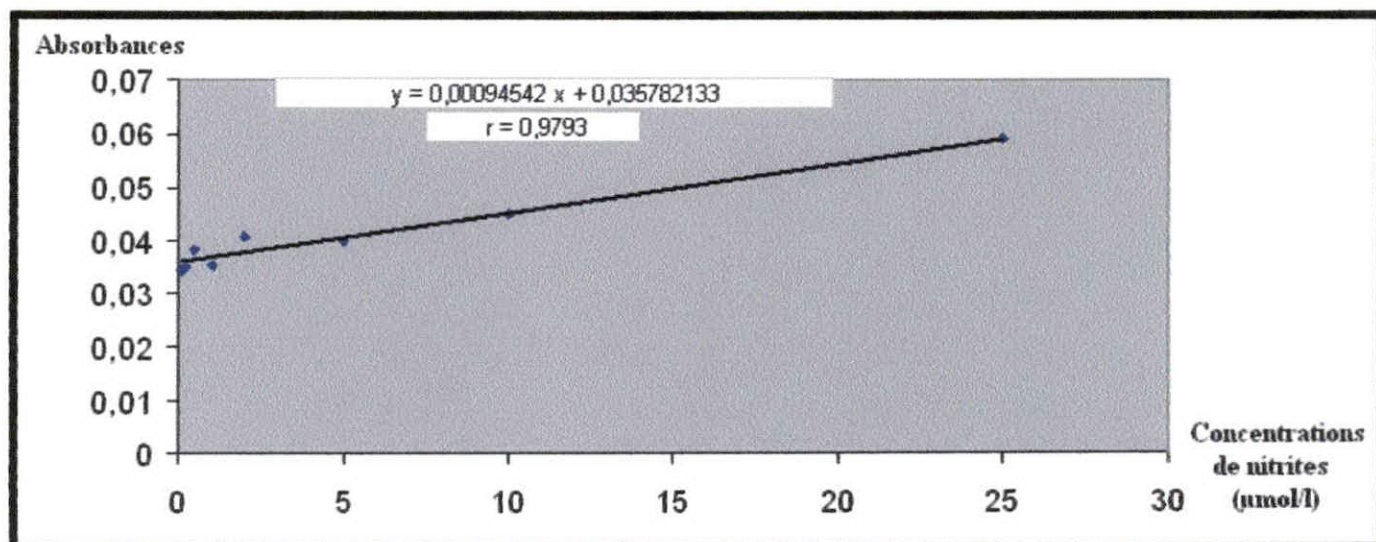


Figure 1.9 : Courbe d'étalonnage des nitrites.

### 3.7.3 Les Orthophosphates

#### 3.7.3.1 Généralités

Le phosphore est un élément dont la forme minérale majoritaire, orthophosphates ( $\text{PO}_4^{3-}$ ), est essentielle à la vie aquatique. Ses sources sont multiples : résidus métaboliques, eaux usées, ménagères et industrielles (détergents) et lessivage des engrais agricoles (AMINOT, 1983).

Les phosphates sont généralement responsables de l'accélération des phénomènes d'eutrophisation. Néanmoins ils peuvent avoir un effet bénéfique comme éléments nutritifs, de plus, ils ne sont pas toxiques vis-à-vis des poissons (GAUJOUS, 1995).

#### 3.7.3.2 Protocole de dosage (AMINOT, 1983)

##### ▪ Réactifs

- acide ascorbique ;
- acide sulfurique ;
- dihydrogénophosphate de potassium anhydre ;
- heptamolybdate d'ammonium tétra hydraté ;
- oxytartrate d'ammonium d'antimoine ;
- thiosulfate.

##### ▪ Acide sulfurique 2.9 mol/l

- ajouter 160 ml d'acide sulfurique (1.84 kg/l ; 98,2 g/mol ; 18 mol/l) dans 840 ml d'eau distillée.

Cette solution se conserve indéfiniment.

##### ▪ Réactif 1 : solution acide d'acide ascorbique

- dissoudre 5g d'acide ascorbique dans 100ml d'acide sulfurique 2.9 mol/l.

Cette solution est stable quelques semaines au réfrigérateur.

▪ **Réactif 2 : solution acide de molybdène et d'antimoine**

- dissoudre 13g de molybdène d'ammonium dans 450 ml d'acide sulfurique 2.9 mol/l ;
- dissoudre 0.3g d'Oxytartrate d'antimoine dans 50 ml d'eau distillée et l'ajouter à la solution de molybdène d'ammonium.

Cette solution est stable quelques mois à température ambiante.

▪ **Solution de thiosulfate**

Cette solution n'est à préparer que si l'interférence de l'arséniate doit être éliminée.

- dissoudre 2.4 g de thiosulfate dans 100 ml d'eau distillée.

Conserver cette solution en flacon de verre au réfrigérateur et la renouveler toutes les deux semaines.

▪ **Solution étalon concentrée de phosphate à 5000  $\mu\text{mol/l}$**

- sécher du Dihydrogénophosphate de potassium à 105°C pendant 1 heure ;
- dissoudre 0.6805 g pour 1000 ml d'eau distillée ;
- transférer la solution dans un flacon en verre ou en plastique ;
- 1 ml contient 0.05 $\mu\text{mole}$  de phosphate.

Cette solution se conserve plus d'un an à température ambiante et à l'abri de la lumière.

▪ **Solution étalon diluée de phosphate diluée à 50  $\mu\text{mol/l}$**

- diluer 100 fois la solution étalon concentrée, soit 1 ml de la solution mère dans 100 ml d'eau distillée ;
- 1 ml contient 0.05  $\mu\text{mol}$  de phosphate.

Cette solution se conserve quelques jours au réfrigérateur.

▪ **Mode opératoire**

- la température des échantillons doit être comprise entre 15 et 20°C ;
- mesurer 50ml d'échantillon ;
- ajouter 2ml du réactif 1 et mélanger ;
- ajouter 0.5 ml de thiosulfate et mélanger et laisser agir 15 minutes, mais pas de plus de 30minutes ;
- mesurer l'absorbance à 880 nm.

▪ **Etalonnage**

- introduire 0.5-1-2.5-5-10-25-50-100-250 ml de la solution étalon secondaire et compléter à 500 ml avec de l'eau de mer filtrée soit une gamme de concentration de 0.5-1-2.5-5-10-25-50-100-250  $\mu\text{mol/l}$
- analyser à 880 nm les différentes solutions, ainsi que l'eau distillée, l'eau brute ayant servi à préparer la gamme étalon et les réactifs.

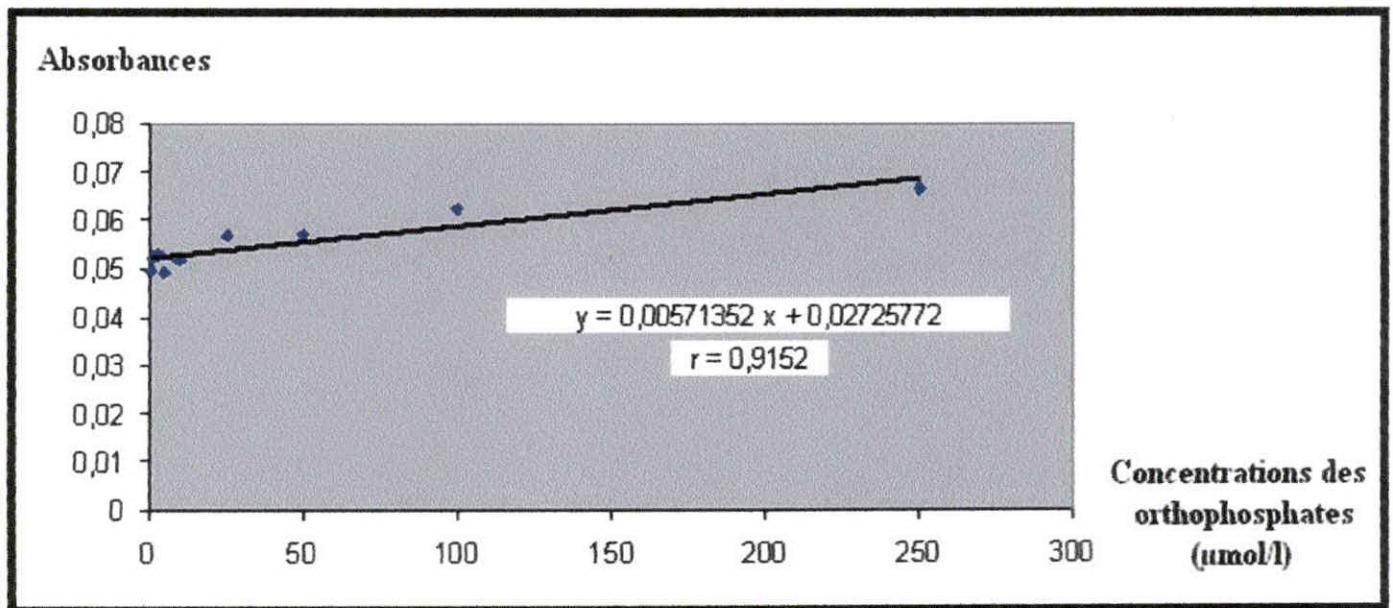


Figure 1.10 : Courbe d'étalonnage des orthophosphates.

### 3.7.4 Les Silicates

#### 3.7.4.1 Généralités

Le silicium est un élément nutritif car il rentre dans la composition des squelettes de certaines espèces phytoplanctoniques (Diatomées, Radiolaires...) auxquelles il est indispensable (AMINOT, 1983).

#### 3.7.4.2 Protocole de dosage

##### ▪ Réactifs

- acide ascorbique ;
- acide oxalique dihydraté ;
- acide sulfurique ;
- heptamolybdate d'ammonium tétra hydraté ;
- hexafluorosilicate de sodium anhydre.

##### ▪ Acide sulfurique à 4,5 mol/l

- ajouter 250 ml d'acide sulfurique (1.84 kg/l ; 98,2 g/mol ; 18 mol/l) dans 750 ml d'eau distillée.

Cette solution se conserve indéfiniment en flacon en plastique.

##### ▪ Réactif 1 : solution acide de molybdate

- dissoudre 60 g de molybdate d'ammonium dans 400 ml d'eau distillée ;
- ajouter lentement la totalité de la solution de molybdate à 200 ml d'acide sulfurique 4,5 mol/l (ne pas diluer l'acide dans la solution de molybdate).

Cette solution est stable plusieurs mois à température ambiante dans un flacon en plastique et à l'abri de la lumière.

- **Réactif 2 : solution d'acide oxalique**

- dissoudre 10 g d'acide oxalique dans 100 ml d'eau distillée.

Cette solution est stable indéfiniment à température ambiante et se conserve dans un flacon en plastique.

- **Réactif 3 : solution d'acide ascorbique**

- agiter 2.8 g d'acide ascorbique dans 100 ml d'eau distillée, laisser décanter et prendre le surnageant.

Cette solution conserver au réfrigérateur plusieurs semaines.

- **Solution étalon de silicate à 5000  $\mu\text{mol/l}$**

- sécher l'Hexafluorosilicate de sodium à 105°C pendant 1 heure ;

- dissoudre 0.9403 g d'exafluorosilicate dans un litre d'eau ;

- 1 ml contient 5mol /l de silicate.

Cette solution se conserve plusieurs années à température ambiante et à l'abri de la lumière.

- **Etalons à base d' exafluorosilicate de sodium**

- introduire 1-2-5-10-20-50 ml de la solution étalon dans des fioles en plastique et compléter à 500 ml avec de l'eau de mer filtrée, soit une gamme de concentration de 10-20-50-100-200-500  $\mu\text{mol/l}$  ;

- analyser à 810nm les différentes solutions, ainsi l'eau brute ayant servi à préparer la gamme étalon.

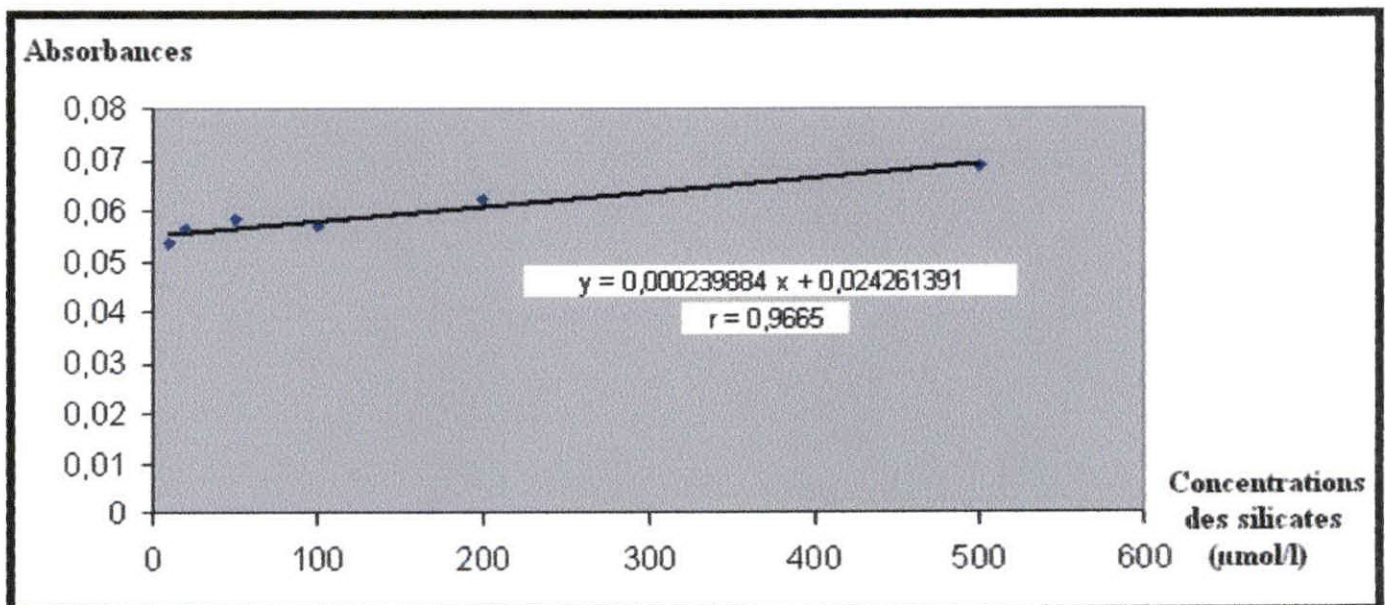


Figure 1.11 : Courbe d'étalonnage des silicates.

- **Mode opératoire**

- la température ambiante doit être comprise entre 19 et 25 °C ;
- introduire dans une éprouvette en plastique 50 ml de l'échantillon ;
- ajouter 2 ml du réactif 1 et mélanger ;
- attendre 7 minutes au moins et 13 minutes au plus ;
- ajouter 2 ml du réactif 2 et mélanger ;

- ajouter 1 ml du réactif 3 et mélanger ;
- attendre 30 minutes à 2heures et mesurer l'absorbance par rapport à l'eau distillée, l'échantillon et les réactifs à 810 nm.

#### 4. Analyse statistique

##### 4.1 Coefficient de corrélation

L'existence et la nature d'une relation entre deux paramètres est prouvée par le calcul du coefficient de corrélation ( $r$ ) (SCHWARTZ, 1983) et se voit confirmé ou affirmé par l'application du test d'indépendance  $|t|$  entre les deux variables X et Y.

$$r = \frac{\sum xy - \frac{(\sum x)(\sum y)}{n}}{\sqrt{(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n})(\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n})}}$$

$r$  : coefficient de corrélation.

$x$  et  $y$  : deux variable aléatoires.

$n$  : effectif de l'échantillon

Si :  $|r| < 0.5$  : il n'y a pas de corrélation.

Si :  $|r| > 0.5$  : il y a corrélation.

##### 4.2 Test d'indépendance

Pour confirmer si il y a réellement corrélation dans le cas ou  $|r|$  excède la valeur de 0.5, il est indispensable de calculer le test d'indépendance  $|t|_{cal}$  :

$$|t|_{cal} = \frac{r}{\sqrt{1-r^2}} \cdot \sqrt{n-2}$$

$|t|_{cal}$  :  $|t|$  calculé (test d'indépendance).

$r$  : coefficient de corrélation.

$n$  : effectif de l'échantillon

En supposant l'hypothèse nulle  $H_0$  : « il n'y a pas de corrélation entre  $x$  et  $y$  »

Si :  $|t|_{cal} < t_{table}$ , la différence est non significative: l'hypothèse  $H_0$  est acceptée, il n'y a donc pas de corrélation.

Si :  $|t|_{cal} > t_{table}$ , la différence est significative: l'hypothèse  $H_0$  est refusée, il existe bien une corrélation.

Avec :

Le  $t_{table}$  qui correspond à la valeur de la distribution de Student, pris pour deux risques

$\alpha_1 = 1\%$  et  $\alpha_2 = 5\%$ , et un degré de liberté d.d.l =  $(n - 2)$

La table de Student pour le test d'indépendance  $t$  est mise en annexe (tab.2).

Si la corrélation est confirmée par le test d'indépendance, elle est considérée positive si le coefficient de corrélation ( $r$ ) prend un signe (+), et négative si ( $r$ ) prend un signe (-).

### 4.3 Méthode des moindres carrés

Cette méthode consiste à déterminer la droite d'ajustement qui présente le nuage, c'est-à-dire les points expérimentaux des résultats de mesure en minimisant la somme des distances afin de ne pas avoir des distances négatives.

Nous avons appliqué cette méthode pour calculer les pentes afin de tracer les droites des étalons et établir leurs équations.

# CHAPITRE II

# RESULTATS & INTERPRETATIONS

## II. Résultats et interprétations

### 1. La température

Les fluctuations thermiques enregistrées dans la baie d'El Djamila, surface et profondeur confondues, varient entre 15,56 et 17,2°C avec une moyenne de 16,43°C, en notant que c'est au début du printemps que les prélèvements ont été effectués.

En surface, les températures vont de 15,73°C (station 1) à 17,2°C (station 19), avec une moyenne de 16,53°C.

En profondeur, elles varient entre 15,56°C (station 1 à 25,5 m) et 16,9°C (station 15 à 4,7 m), avec une moyenne égale à 16,32°C.

**Tableau 2.1 : Les valeurs minimales, maximales et moyennes des températures enregistrées dans la baie d'El Djamila (Mars 2007).**

	Valeurs	Température°C	Stations	Coordonnées
Surface	Minimale	15,73	1	N 36°46'18'' E 002°50'15''
	Maximale	17,2	19	N 36°45'42'' E 002°50'58''
	Moyenne	16,52	-	-
Profondeur	Minimale	15,56	1 (à 25,5 m)	N 36°46'18'' E 002°50'15''
	Maximale	16,9	15 (à 4,7 m)	N 36°45'50'' E 002°51'34''
	Moyenne	16,32	-	-

En raison des échanges thermiques entre le milieu et l'air, les eaux superficielles présentent légèrement des valeurs plus élevées que celles en profondeur ; la température de l'eau étant étroitement liée à la température atmosphérique.

Nous remarquons aussi que les températures diminuent au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la côte. En effet, les valeurs les plus basses sont enregistrées au large de la baie, cas des 5 premières stations (avec une moyenne de 16,04°C en surface et de 15,86°C en profondeur) comparées aux stations 11, 12, 13, 14, 15 longeant la côte (avec des moyennes de 16,82°C en surface et 16,68°C en profondeur).

Cela pourrait résulter de l'activité urbaine et des déversements côtiers, de plus, les profondeurs à proximité de la côte sont moins importantes que celles au large.

Différents auteurs ayant travaillé sur la même baie ont observé des résultats comparables aux nôtres. En effet, ALLAG et RESSAD (2006) ont noté, dans une même période, des valeurs thermiques comprises entre 16,2 et 17,4°C.

Des températures assez élevées sont aussi observées au niveau des stations portuaires de Sidi Fredj, avec un pic de 17,2°C en surface (station 19). Selon HAOUA et LALOUI (2006), ceci s'explique par la stagnation des eaux et par la morphologie du port subdivisé en bassins peu profonds.

D'après les résultats obtenus, les eaux de la baie d'El Djamila sont tempérées. D'un point de vue aquacole, elles pourraient très bien convenir à certains élevages d'espèces méditerranéennes.

La température de l'eau est très importante pour la croissance et la maturation des espèces (STANISLAV, 1997). Sa connaissance est donc fondamentale pour la détermination des espèces à domestiquer.

Toutefois, en mer ouverte, des variations (souvent importantes) sont à prévoir. Il serait donc préférable de porter son choix sur des espèces eurythermes, tolérant de larges variations de température.

Prenons l'exemple du loup et de la dorade qui supportent des variations thermiques allant de 5°C à 27°C. Les moules aussi tolèrent des variations importantes allant de 5°C à 20°C (BARNABE, 1989).



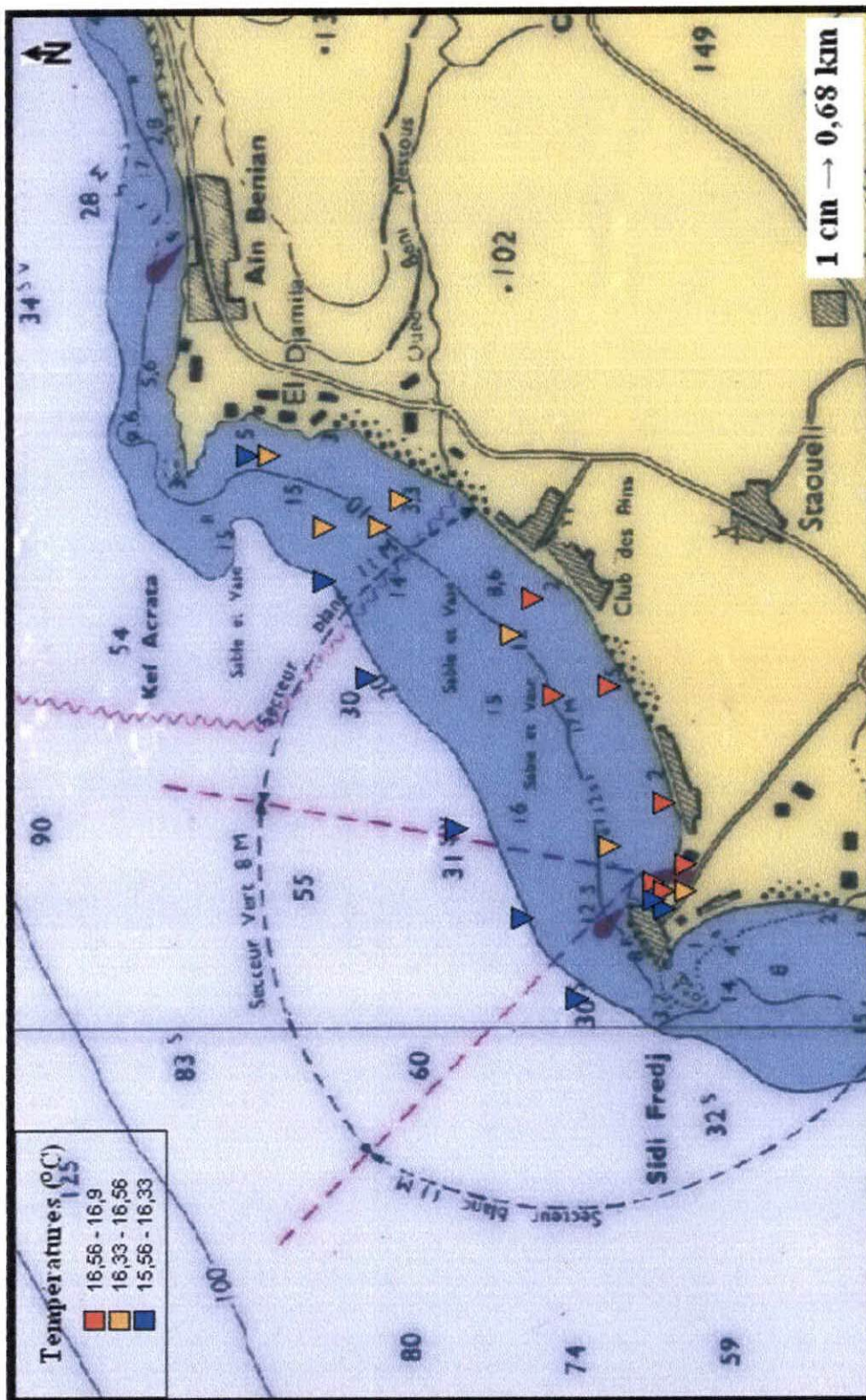


Figure 2.1.2 : Répartition ponctuelle des températures (°C) des eaux de fond de la baie d'El Djamilia.

## 2. L'oxygène dissous

Les teneurs en oxygène dissous dans les eaux de la baie d'El Djamila sont comprises entre 3,12 mg/l et 5,41 mg/l avec une moyenne de 4,80 mg/l.

Concernant les eaux de surface, les teneurs en oxygène dissous varient entre 3,13 mg/l (station 2) et 5,41 mg/l (station 18) avec une moyenne de 4,77 mg/l. Les taux de saturation dépassent les 99% (station 18) et ne vont pas en deçà de 56,50 % (station 2). Ils sont en moyenne voisins de 87,84%.

Dans les eaux profondes, les concentrations en oxygène dissous vont de 3,12 mg/l (station 2 à 21,5 m) à 5,19 mg/l (station 18 à 2,8 m) avec une moyenne de 4,74 mg/l. Les taux de saturation varient entre 56,32% (station 2 à 21,5 m) et 94,84% (station 20 à 3,3 m), avec une moyenne de 87,17%.

**Tableau 2.2.1 : Les teneurs minimales, maximales et moyennes en oxygène dissous (mg/l) enregistrées dans la baie d'El Djamila (Mars 2007).**

	Valeurs	O2 dissous (mg/l)	Stations	Coordonnées
Surface	Minimale	3,13	2	N 36°46'35'' E 002°50'48''
	Maximale	5,41	18	N 36°45'40'' E 002°51'07''
	Moyenne	4,77	-	-
Profondeur	Minimale	3,12	2 (à 21,5 m)	N 36°46'35'' E 002°50'48''
	Maximale	5,19	12 (à 10,5 m)	N 36°46'38'' E 002°52'41''
	Moyenne	4,74	-	-

**Tableau 2.2.2 : Les taux minimaux, maximaux et moyens de saturation en oxygène (%) enregistrées dans la baie d'El Djamila (Mars 2007).**

	Valeurs	Saturation en O2 (%)	Stations	Coordonnées
Surface	Minimale	56,50	2	N 36°46'35'' E 002°50'48''
	Maximale	99,63	18	N 36°45'40'' E 002°51'07''
	Moyenne	87,03	-	-
Profondeur	Minimale	56,32	2 (à 21,5 m)	N 36°46'35'' E 002°50'48''
	Maximale	94,84	20 (à 3,3 m)	N 36°45'48'' E 002°50'58''
	Moyenne	86,21	-	-

L'oxygène dissous ne pose généralement pas de problème en mer, dans les systèmes ouverts et bien brassés (MINER et KEMPF, 1999).

Dans les milieux naturels l'oxygène est surtout régi par la dissolution de l'oxygène atmosphérique ainsi que par l'activité photosynthétique des végétaux aquatiques (GAUJOUS, 1995).

Selon RODIER (1996), la teneur en oxygène dans l'eau dépasse rarement les 10 mg/l, et que dans des milieux à faibles taux de renouvellement (cas des baies), la teneur en oxygène dissous a tendance à diminuer avec la profondeur. Par ailleurs, et même si nos concentrations en surface sont plus élevées que celles en profondeur, nous ne remarquons pas une grande différence entre ces valeurs, les profondeurs d'échantillonnage n'étant pas assez importantes pour que les variations soient significatives.

Cependant ces teneurs dans l'eau dépendent étroitement des fluctuations de la température ; quand cette dernière s'élève, la teneur en oxygène diminue en raison de sa faible solubilité, mais aussi à cause de la consommation accrue par les êtres vivants et les bactéries (RODIER, 1996).

Elles sont pareillement en liaison avec la salinité et les divers processus chimiques et biologiques.

En zones eutrophes, des développements importants de phytoplancton peuvent engendrer des sursaturations (AMINOT, 1983). Ce qui traduirait les fortes saturations relevées au niveau des stations portuaires de Sidi Fredj et celles frôlant les côtes.

Tout élevage aquacole nécessite, pour les divers besoins vitaux des espèces (respiration, nage, reproduction, croissance...), une eau bien oxygénée. Selon BARNABE (1991), l'optimum de la majorité des espèces serait de 3 à 5 mg/l, ce qui coïncide avec les teneurs relevées dans la baie d'El Djamila. Toutefois, les besoins en oxygène dépendent de l'espèce et de son stade biologique.

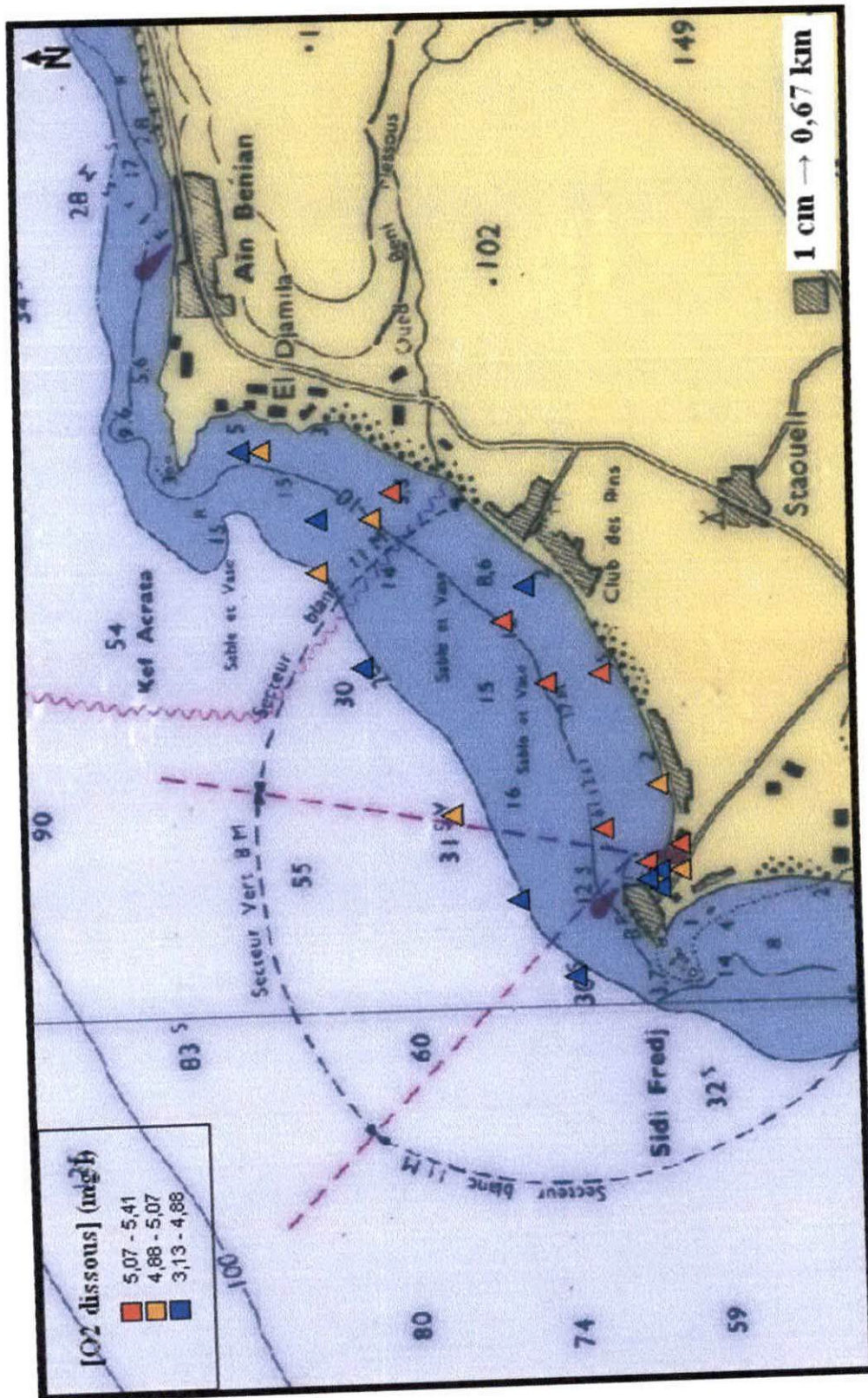


Figure 2.2.1 : Répartition ponctuelle des teneurs en Oxygène dissous (mg/l) des eaux de surface de la baie d'El Djamilia.

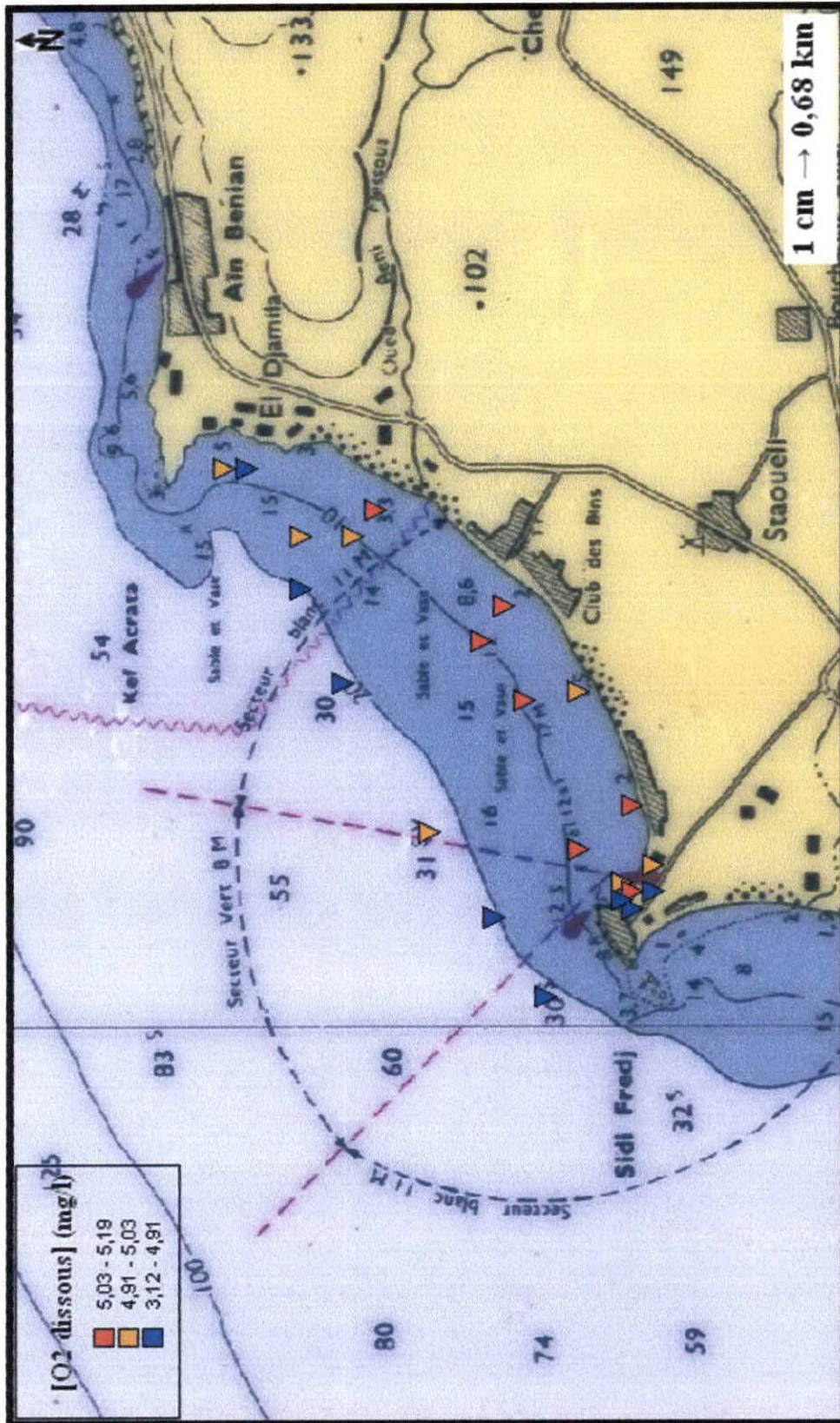


Figure 2.2.2 : Répartition ponctuelle des teneurs en Oxygène dissous (mg/l) des eaux de fond de la baie d'El Djamila.

### 3. La salinité

Les eaux de la baie d'El Djamila sont assez homogènes, elles présentent des salinités allant de 36,2‰ à 36,9‰ et une moyenne de 36,66‰.

Les salinités en surface varient entre 36,2‰ (station 3) et 36,9‰ (stations 2,16 et 19). La moyenne est égale à 36,68‰. Tandis qu'en profondeur elles fluctuent entre 36,4‰ (stations 2 à 21,5 m, 5 à 18,2 m et 20 à 3,3 m) et 36,9‰ (stations 1 et 8) avec une moyenne de 36,65‰.

**Tableau 2.3 : Les valeurs minimales, maximales et moyennes des salinités enregistrées dans la baie d'El Djamila (Mars 2007).**

	Valeurs	Salinités (‰)	Stations	Coordonnées
Surface	Minimale	36,2	3	N 36°46'55'' E 002°51'25''
	Maximale	36,9	2	N 36°46'35'' E 002°50'48''
			16	N 36°46'06'' E 002°51'14''
			19	N 36°45'42'' E 002°50'58''
	Moyenne	36,68	-	-
Profondeur	Minimale	36,4	2 (à 21,5 m)	N 36°46'35'' E 002°50'48''
			5 (à 18,2 m)	N 36°47'39'' E 002°53'05''
			20 (à 3,3 m)	N 36°45'48'' E 002°50'58''
	Maximale	36,9	1 (à 25,5 m)	N 36°46'18'' E 002°50'15''
			8 (à 5,1 m)	N 36°48'04'' E 002°53'53''
	Moyenne	36,65	-	-

On constate que les salinités observées ne présentent pas de grandes variations, elles sont assez homogènes allant de 36,2‰ à 36,9‰. Cette cohérence est assez attendue, vu que les salinités sont d'environ 36,5 à 37,5‰ sur les côtes algériennes (MILLOT *et al.*, 1989 *in* HADDOUCHE, 2003). JACQUES et TREGUER (1993) considèrent la méditerranée comme un bassin de « concentration » entouré de masses continentales et exposé à un climat sec, d'où d'importantes pertes par évaporation qui dépassent les apports fluviaux et les précipitations. Les salinités varient selon la température, la profondeur et les apports d'eau douce (pluviométrie, oued, déversements côtiers...) et les courants.





#### 4. Le potentiel hydrogène (pH)

Selon AMINOT (1983), le pH de l'eau de mer est voisin de 8,2. Nos résultats concordent assez bien ; avec un pH minimum de 8,08 et d'un maximum de 8,23.

Les valeurs varient entre 8,09 (station 21) et 8,23 (station 4) en surface ; et entre 8,08 (station 21 à 2,5 m) et 8,21 (stations 6 à 12,6 m et 17 à 7,8 m).

On note que les variations des valeurs dans la baie d'El Djamila sont très légères, les moyennes sont de 8,18 en surface et 8,17 en profondeur.

**Tableau 2.4 : Les valeurs minimales, maximales et moyennes des pH enregistrées dans la baie d'El Djamila (Mars 2007).**

	Valeurs	pH	Stations	Coordonnées
<b>Surface</b>	Minimale	8,09	21	N 36°45'47'' E 002°50'51''
	Maximale	8,23	4	N 36°47'27'' E 002°52'26''
	Moyenne	8,18	-	-
<b>Profondeur</b>	Minimale	8,08	21 (à 2,5 m)	N 36°45'47'' E 002°50'51''
	Maximale	8,21	6	N 36°47'39''
			17 (à 7,8m)	E 002°53'26'' N 36°45'53'' E 002°51'01''
	Moyenne	8,17	-	-

Les valeurs les plus basses sont enregistrées au niveau des stations portuaires. Selon HAOUA et LALOUÏ (2006) cela serait dû à la présence d'un égout principal qui véhicule toutes les eaux usées du complexe touristique se trouvant au niveau du port de Sidi Fredj.

Le potentiel hydrogène est aussi influencé par la température, l'alcalinité, les systèmes de carbonates, les bases présentes dans le milieu, la photosynthèse et la respiration (AFRI, 1991 *in* BOUCHENA *et al.*, 2006).

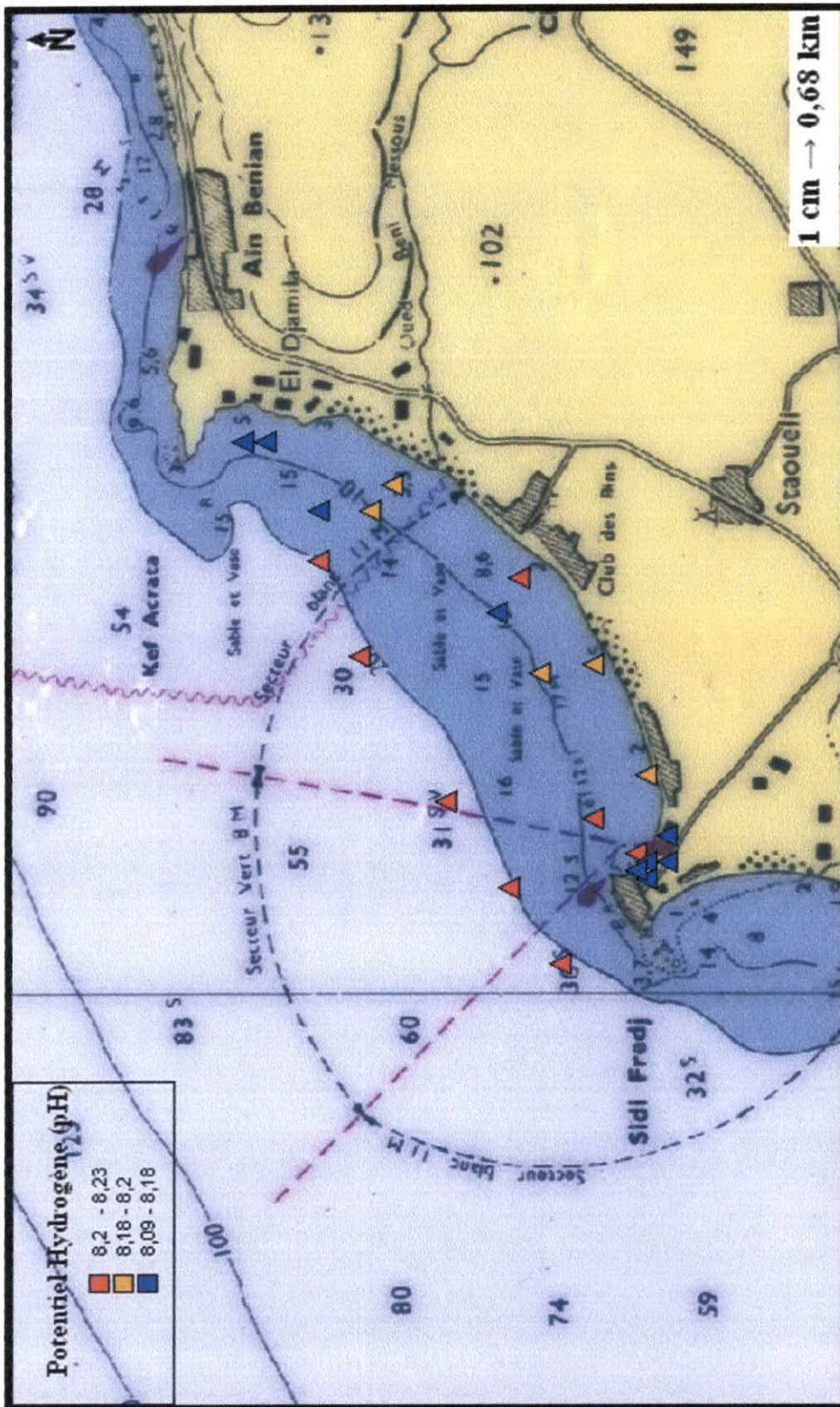


Figure 2.4.1 : Répartition ponctuelle des pH des eaux de surface de la baie d'El Djamilia.

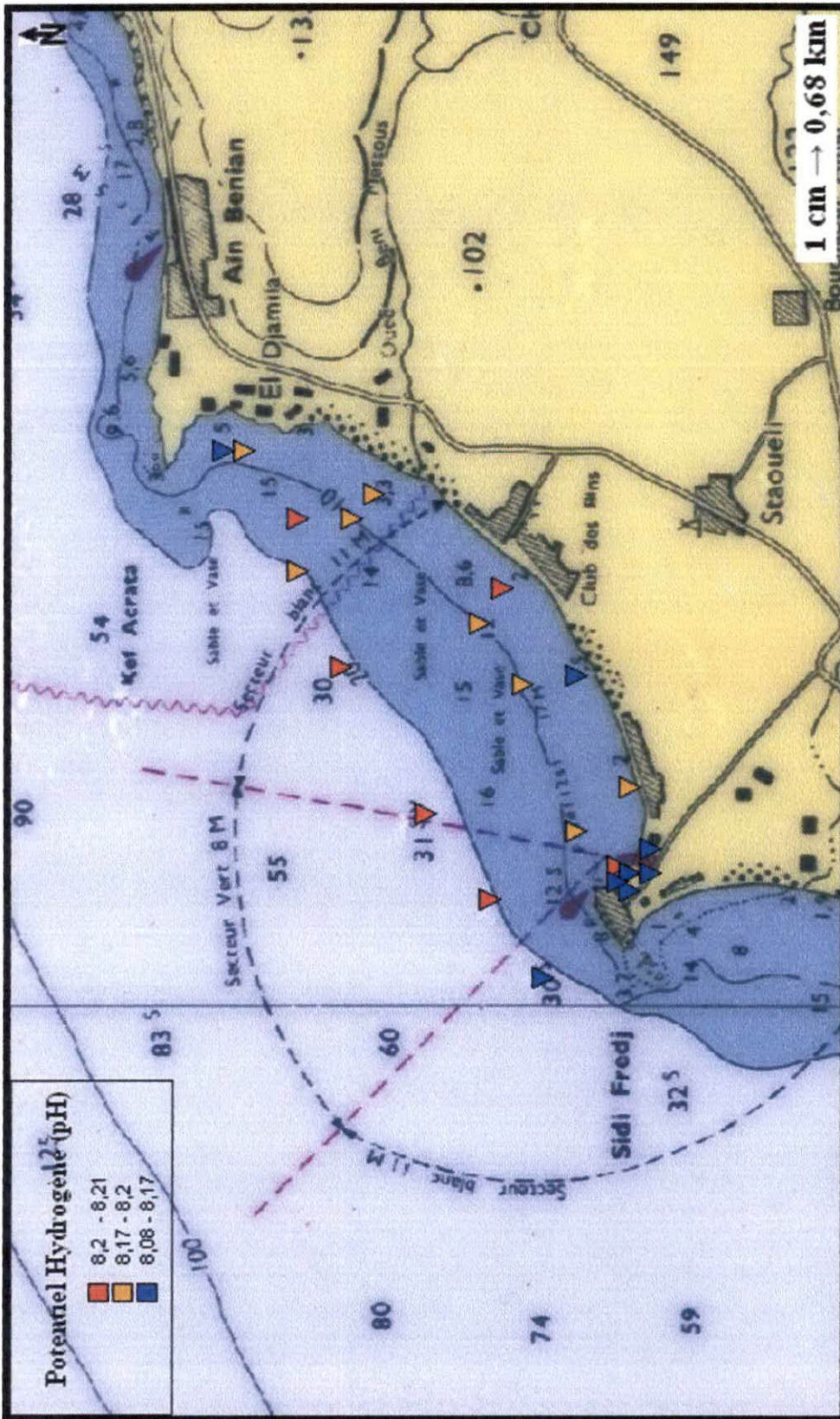


Figure 2.4.2 : Répartition ponctuelle des pH des eaux de fond de la baie d’El Djamilia.

### 5. La matière en suspension (M.E.S)

Les teneurs en matières en suspension en surface de la baie d'el Djamila varient de 0,4 mg/l (station 1) à 55,6 mg/l (station 13) avec une moyenne de 19,78 mg/l.

En profondeur, elles sont comprises entre 1,8 mg/l (station 19 à 2 m) et 52,2 mg/l (station 13 à 10,5 m) avec une moyenne de 21,52 mg/l.

**Tableau 2.5.1 : Les valeurs minimales, maximales et moyennes des teneurs en matière en suspension enregistrées dans la baie d'El Djamila (Mars 2007).**

	Valeurs	[M.E.S](mg/l)	Stations	Coordonnées
Surface	Minimale	0,4	1	N 36°46'18'' E 002°50'15''
	Maximale	55,6	13	N 36°46'24'' E 002°52'19''
	Moyenne	19,78	-	-
Profondeur	Minimale	1,8	19 (à 2 m)	N 36°45'42'' E 002°50'58''
	Maximale	52,2	13 (à 10,5 m)	N 36°46'24'' E 002°52'19''
	Moyenne	21,52	-	-

La teneur et la composition minérale et organique des matières en suspension dans les eaux sont très variables (sables, boues, particules organiques, plancton, etc.). Elles sont fonction de la saison, de la pluviométrie, des travaux, des rejets, etc. (RODIER, 1996). Ceci pourrait traduire les larges variations observées.

Les faibles concentrations sont enregistrées au niveau des eaux de surface (19,04 mg/l en surface contre une moyenne de 21,02 mg/l en profondeur). Elles sont probablement dues à l'état de la mer qui était assez calme permettant ainsi la sédimentation de la matière en suspension.

L'augmentation des valeurs à proximité de la côte, pourrait bien être dues aux apports continentaux riches en substances terrigènes en liaison avec les précipitations et les rejets.

Une eau chargée en matière en suspension est une eau turbide. La turbidité a un rôle écologique complexe (GAUJOUS, 1995). Des teneurs élevées en matière en suspension peuvent empêcher la pénétration de la lumière, diminuer l'oxygène dissous, compromettre le développement des œufs, réduire le stock de nourriture disponible et limiter ainsi le développement ichtyologique en créant des déséquilibres entre les diverses espèces (RODIER, 1996).

Le rapport entre la matière inorganique particulaire (MIP) et la matière organique particulaire (MOP) traduit la qualité nutritive du milieu (tab.2.5.2)

Dans les eaux de surface, les rapports prennent différentes valeurs variant entre 0,015 et 4,4 avec une moyenne de 1,006.

En profondeur, on observe un rapport minimal nul (station 3 à 23,4 m), il augmente cependant jusqu'à 2,032 (station 19 à 2 m) et la moyenne est de 0,587.

**Tableau 2.5.2 : Les valeurs minimales, maximales et moyennes du rapport MIP/MOP enregistrées dans la baie d'El Djamilia (Mars 2007).**

	Valeurs	MIP/MOP	Stations	Coordonnées
<b>Surface</b>	Minimale	0,015	3	N 36°46'55'' E 002°51'25''
			19	N 36°45'42'' E 002°50'58''
	Maximale	4,4	21	N 36°45'47'' E 002°50'51''
	Moyenne	1,006	-	-
<b>Profondeur</b>	Minimale	0	3 (à 23,4 m)	N 36°46'55'' E 002°51'25''
	Maximale	2,032	19 (à 2 m)	N 36°45'42'' E 002°50'58''
	Moyenne	0,587	-	-

La matière organique particulaire est constituée de matière vivante animale et végétale et de détritiques (Figure 2.5.1). C'est un bon indice de richesse d'un milieu (<http://www.com.univ-mrs.fr/IRD/atollpol/fnatoll/mop.htm>).

En surface, et dans le cas de plusieurs stations, on note l'augmentation des teneurs en matière inorganique particulaire, d'où celle du rapport MIP/MOP. Cela pourrait être associé aux crues printanières ainsi qu'aux proliférations successives de Diatomées qui, par production des frustules siliceux, induit l'augmentation de la teneur en MIP dans la colonne d'eau (<http://cours.univ-brest.fr/baie/pdf/chauvaud/pelagobenthos.pdf>)

En profondeur, on remarque que les teneurs en matière organique particulaire sont plus élevées par rapport à celles des matières inorganiques particulaires, d'où la diminution du rapport MIP/MOP. Ceci serait en relation avec la consommation de la matière minérale par le phytoplancton qui avec l'utilisation de l'énergie solaire fabrique de la matière organique.







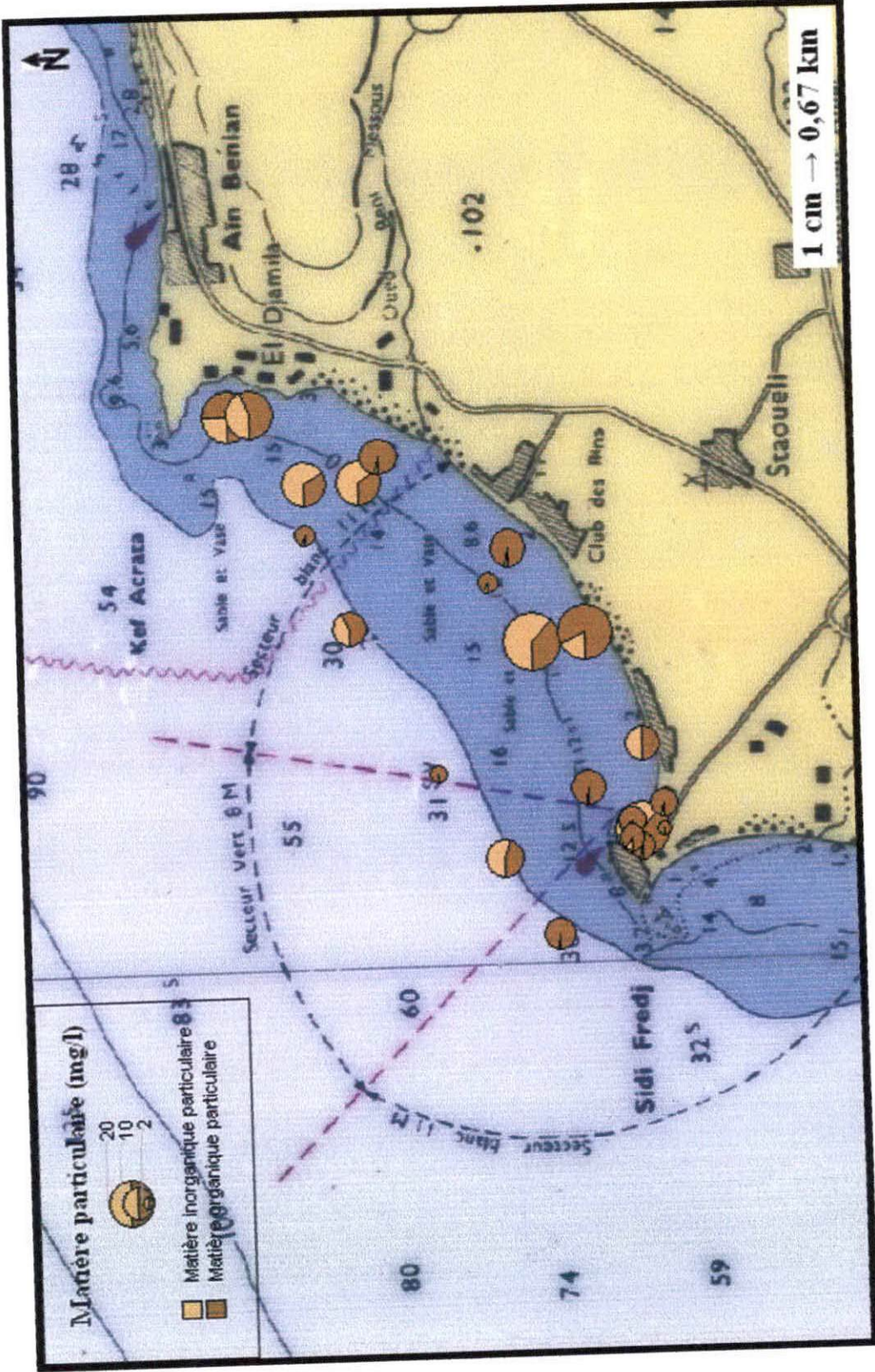


Figure 2.5.4 : Répartition ponctuelle de la matière organique et inorganique particulaires (mg/l) des eaux de fond de la baie d'El Djamila.

## 6. La chlorophylle a et les phéopigments a

Les variations des teneurs en chlorophylle a présentent une moyenne de 1,96 mg/m<sup>3</sup> en surface et de 2 mg/m<sup>3</sup> en profondeur. Tandis que les phéopigments a atteignent des teneurs nettement plus élevées (en moyenne 4,66 mg/m<sup>3</sup> en surface et 5,87 mg/m<sup>3</sup> en profondeur).

En surface, la teneur minimale en chlorophylle a est enregistrée dans plusieurs stations (5, 9, 10, 11, 14, 18 et 21) elle est de 1,108 mg/m<sup>3</sup>. Par contre elle atteint un maximum de 4,817 mg/m<sup>3</sup> (station 2).

En profondeur, les teneurs en chlorophylle a varient entre 1,065 mg/m<sup>3</sup> (station 12 à 10,5 m) et 5,036 mg/m<sup>3</sup> (station 20 à 3,3 m) (tab. II.6.1).

Concernant les phéopigments a, les teneurs en surface fluctuent entre 0,241 mg/m<sup>3</sup> (station 11) et 12,077 mg/m<sup>3</sup> (station 21). Dans les eaux profondes elles vont de 0,115 mg/m<sup>3</sup> (station 17 à 4,7 m) à 15,350 mg/m<sup>3</sup> (station 12 à 10,5 m) (tab.II.6.2).

**Tableau 2.6.1 : Les teneurs minimales, maximales et moyennes de la chlorophylle a enregistrées dans la baie d'El Djamila (Mars 2007).**

	Valeurs	Chlorophylle a (mg/m <sup>3</sup> )	Stations	Coordonnées
<b>Surface</b>	Minimale	1,108	5	N 36°47'39'' E 002°53'05''
			9	N 36°47'24'' E 002°53'27''
			10	N 36°47'15'' E 002°53'38''
			11	N 36°46'31'' E 002°52'57''
			14	N 36°46'06'' E 002°52'19''
			18	N 36°45'40'' E 002°51'07''
			21	N 36°45'47'' E 002°50'51''
	Maximale	4,817	2	N 36°46'35'' E 002°50'48''
Moyenne	1,961	-	-	
<b>Profondeur</b>	Minimale	1,065	12 (à 10,5 m)	N 36°46'38'' E 002°52'41''
	Maximale	5,036	20 (à 3,3 m)	N 36°45'48'' E 002°50'58''
	Moyenne	2,001	-	-

**Tableau 2.6.2 : Les teneurs minimales, maximales et moyennes des phéopigments a enregistrées dans la baie d'El Djamila (Mars 2007).**

	Valeurs	Phéopigments a (mg/m <sup>3</sup> )	Stations	Coordonnées
Surface	Minimale	0,241	11	N 36°46'31'' E 002°52'57''
	Maximale	12,077	21	N 36°45'47'' E 002°50'51''
	Moyenne	4,794	-	-
Profondeur	Minimale	0,115	17 (à 4,7 m)	N 36°45'53'' E 002°51'01''
	Maximale	15,350	12 (à 10,5 m)	N 36°46'38'' E 002°52'41''
	Moyenne	6,022	-	-

Le phytoplancton de l'eau de mer est, en général, évalué par la mesure de la chlorophylle a.

Les larges variations des teneurs en chlorophylle a dans la baie d'El Djamila pourraient bien être dues au fort ensoleillement. D'après **RODIER (1996)**, les pigments chlorophylliens sont très sensibles à la lumière.

Sous l'action de cette dernière, les matières inorganiques du milieu sont transformées en matière organique ; c'est à ce processus qu'on donne le nom de : photosynthèse. Celle-ci constitue un vaste complexe d'interactions physiques, chimiques et biologiques affectant les relations entre les producteurs primaires et leur environnement, sous la tutelle de divers paramètres indispensables (**LACAZE, 1996**).

En effet, il existe plusieurs liens entre le développement du phytoplancton et les variations des divers autres paramètres (Oxygène, pH, nutriments...) (**AMINOT et KEROUEL, 2004**).

Pour ce qui est des phéopigments, **AMINOT et KEROUEL (2004)**, affirment que plus la concentration en phéopigments est élevée par rapport à la concentration de la chlorophylle a, plus les cellules algales sont vieilles, dégradées ou broutées par le zooplancton. Il se rapportent donc à la fraction dégradée de la chlorophylle a (dégradation essentiellement due à la digestion du phytoplancton par le zooplancton herbivore, ou bien à l'existence d'un stress subi par les cellules).

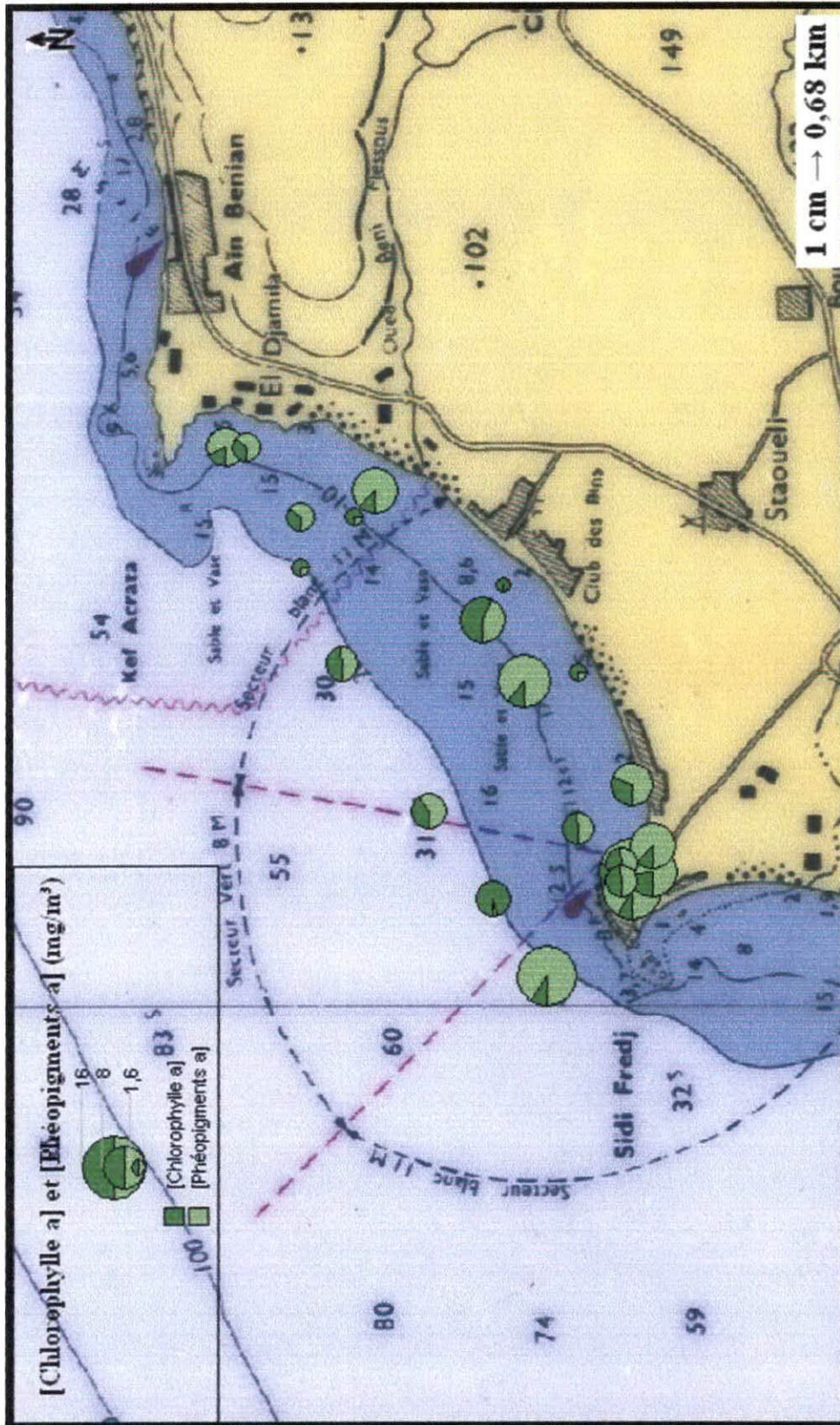


Figure 2.6.1: Répartition ponctuelle des teneurs en chlorophylle a et en phéopigments (mg/m<sup>3</sup>) des eaux de surface de la baie d'El Djamilia.



## 7. Les sels nutritifs

La méditerranée s'agit d'une mer oligotrophe (JACQUES et TREGUER, 1986).

D'après BETHOUX (LACAZE, 1996), les eaux atlantiques profondes (partie centrale) sont plus riches ( $1,5 \mu\text{mol/l}$  pour  $\text{P-PO}_4$ ,  $20 \mu\text{mol/l}$  pour  $\text{N-NO}_3$ ) que les zones méditerranéennes ou les maximums sont respectivement de ( $0,4 \mu\text{mol/l}$  pour  $\text{P-PO}_4$ ,  $8 \mu\text{mol/l}$  pour  $\text{N-NO}_3$ ).

Les variations spatiales des éléments nutritifs dans la baie d'El Djamila (Mars 2007) sont représentées dans les figures : II.7.1 et II.7.2.

Nous avons effectué l'analyse d'autres échantillons prélevés au cours de l'année dernière pour le dosage des teneurs en sels nutritifs afin d'effectuer des comparaisons.

Les prélèvements ont été réalisés par ALLAG N. et RESSAD R. en Février 2006 concernant la baie d'Alger, et en Avril 2006 concernant la baie d'El Djamila.

Les résultats sont mis en annexe.

### 7.1 L'azote ammoniacal (Ammonium)

Les teneurs en azote ammoniacal observées varient entre  $6,97 \cdot 10^{-7} \mu\text{mol/l}$  (station 1) et  $2,58 \cdot 10^{-6} \mu\text{mol/l}$  (station 3) en surface, et entre  $4,18 \cdot 10^{-7} \mu\text{mol/l}$  (station 17 à 7,8 m) et  $2,16 \cdot 10^{-6} \mu\text{mol/l}$  (station 9 à 10 m) en profondeur. Avec des moyennes n'excédant pas les  $1,3 \cdot 10^{-6} \mu\text{mol/l}$ .

**Tableau 2.7.1.1 : Les teneurs minimales, maximales et moyennes en azote ammoniacal enregistrées dans la baie d'El Djamila (Mars 2007).**

	Valeurs	$\text{NH}_4^+$ ( $\mu\text{mol/l}$ )	Stations	Coordonnées
Surface	Minimale	$6,97 \cdot 10^{-6}$	1	N 36°46'18'' E 002°50'15''
	Maximale	$2,58 \cdot 10^{-6}$	3	N 36°46'55'' E 002°51'25''
	Moyenne	$1,3 \cdot 10^{-6}$	-	-
Profondeur	Minimale	$4,18 \cdot 10^{-7}$	17 (à 7,8 m)	N 36°45'53'' E 002°51'01''
	Maximale	$2,16 \cdot 10^{-6}$	9 (à 10 m)	N 36°47'24'' E 002°53'27''
	Moyenne	$1,1 \cdot 10^{-6}$	-	-

Ces teneurs assez faibles pourraient s'expliquer par un bon brassage de l'eau.

Une eau bien oxygénée ne contient en général que des traces d'ammonium et de nitrites (SACCHI et TESTARD, 1971 in LOURGUOUI, 2006).

Les faibles quantités d'ammonium observées dans les eaux sont dues au fait que les organismes autotrophes le résorbent rapidement et qu'une fraction plus ou moins importante est oxydée en milieu aérobie pour donner des nitrites puis des nitrates (nitrification) (LEVEQUE, 1996 in LOURGUOUI, 2006).

Elles pourraient aussi bien être synonyme d'une faible activité bactérienne et/ou d'une non abondance animale dans le milieu. En effet, l'azote ammoniacal provient généralement des excréments animaux et la décomposition bactérienne des composés organiques azotés (AMINOT, 1983).

A titre de comparaison, les tableaux II.7.1.2 et II.7.1.3 résument les valeurs que nous avons obtenu par l'analyse des teneurs en azote ammoniacal des échantillons prélevés en 2006 au niveau de la baie d'El Djamila ainsi que la baie d'Alger.

**Tableau 2.7.1.2 : Les teneurs minimales, maximales et moyennes en azote ammoniacal enregistrées dans la baie d'El Djamila (Avril 2006).**

	Valeurs	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (µmol/l)	Stations	Coordonnées
Surface	Minimale	0,001	21	N 36°45'51'' E 002°51'03''
	Maximale	0,02	16	N 36°45'49'' E 002°51'03''
	Moyenne	0,008	-	-
Profondeur	Minimale	0,001	17 (à 6 m)	N 36°45'45'' E 002°50'59''
	Maximale	0,021	20 (à 4 m)	N 36°45'47'' E 002°51'01''
	Moyenne	0,007	-	-

**Tableau 2.7.1.3 : Les teneurs minimales, maximales et moyennes en azote ammoniacal enregistrées dans la baie d'Alger (Février 2006).**

	Valeurs	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (µmol/l)	Stations	Coordonnées
Surface	Minimale	0,015	20	N 36°49'02'' E 003°10'04''
	Maximale	0,044	23	N 36°50'54'' E 003°00'07''
	Moyenne	0,025	-	-
Profondeur	Minimale	0,014	18 (à 20 m)	N 36°46'14'' E 003°10'02''
			21 (à 50 m)	N 36°50'03'' E 003°10'01''
			21 (à 100 m)	
	Maximale	0,027	20 (à 50 m)	N 36°49'02'' E 003°10'04''
	Moyenne	0,019	-	-

D'après les tableaux ci-dessus, synthétisant les différentes teneurs en azote ammoniacal obtenues, on remarque une forte diminution des concentrations dans la baie d'El Djamila d'Avril 2006 à Mars 2007.

On peut aussi constater que les teneurs les plus élevées sont enregistrées au niveau de la Baie d'Alger (échantillons Février 2006), avec des moyennes de 0.025 µmol/l en surface et de 0,019 µmol/l en profondeur, et des concentrations pouvant atteindre 0,044 µmol/l.

De plus, en comparant avec les valeurs moyennes obtenues lors de l'étude effectuée par **ABBOU et BACHOUCHE (2004)** portant sur les paramètres physicochimiques de la baie d'Alger (1,56  $\mu\text{mol/l}$  de moyenne en surface, et de 2  $\mu\text{mol/l}$  en profondeur), on remarque que ces teneurs sont nettement plus élevées que celles de la baie d'El Djamilia.

Les fortes concentrations seraient du à la présence des embouchures débouchant sur la baie et-à la dégradation bactérienne de la matière organique.

Dans les précédentes interprétations du rapport MIP/MOP (2.5) on a constaté qu'en surface la matière organique particulaire étaient en diminution. Puisque l'augmentation des teneurs en ammonium est en relation avec la décomposition de la matière organique, les fortes teneurs (surtout en surface) s'expliquent.

## 7.2 Les Nitrites

Les eaux de la baie d'El Djamilia présentent des teneurs assez faibles en nitrites.

Les valeurs obtenues pour les eaux de surface sont comprises entre 1,89.  $10^{-6}$   $\mu\text{mol/l}$  (station16) et 2,65.  $10^{-5}$   $\mu\text{mol/l}$  (station 21), alors qu'en profondeur elles ne dépassent pas les 1,89.  $10^{-5}$   $\mu\text{mol/l}$  (station 14 à 5,4 m), la teneur minimale est similaire à celle des eaux superficielles et qui est notée à la station 10 à 3,9 m de profondeur.

**Tableau 2.7.2.1 : Les teneurs minimales, maximales et moyennes en nitrite enregistrées dans la baie d'El Djamilia (Mars 2007).**

	valeurs	NO <sub>2</sub> - ( $\mu\text{mol/l}$ )	stations	coordonnées
<b>Surface</b>	Minimale	1,89. $10^{-6}$	16	N 36°46'06'' E 002°51'14''
	Maximale	2,65. $10^{-5}$	21	N 36°45'47'' E 002°50'51''
	Moyenne	9,57. $10^{-6}$	-	-
<b>Profondeur</b>	Minimale	1,89. $10^{-6}$	10 (à 3,9 m)	N 36°47'15'' E 002°53'38''
	Maximale	1,89. $10^{-5}$	14 (à 5,4 m)	N 36°46'06'' E 002°52'19''
	Moyenne	6,81. $10^{-6}$	-	-

Ces teneurs sont supérieures à celles notées pour l'azote ammoniacal, conformément à ce qui a été précédemment expliqué au sujet de l'oxydation.

Par ailleurs, elles restent toujours très faibles, avec des variations d'une moyenne de 9,57.  $10^{-6}$   $\mu\text{mol/l}$  en surface et de 6,81.  $10^{-6}$   $\mu\text{mol/l}$  en profondeur.

Comme les nitrites sont un état intermédiaire entre l'ammonium et les nitrates, leurs faibles teneurs pourraient être interprétées par le processus de nitrification et/ou leur consommation par les micro-organismes marins lors de la croissance.

A titre de comparaison, nous avons procédé au dosage des teneurs en nitrite des échantillons de la baie d'El Djamilia 2006 ainsi que celles de la baie d'Alger 2006. Les résultats obtenus ne présentent pas de grandes variations. Ils sont résumés dans les tableaux suivants (tab. II.7.2.2 et tab. II.7.2.3)

**Tableau 2.7.2.2 : Les teneurs minimales, maximales et moyennes en Azote nitreux (Nitrite) enregistrées dans la baie d'El Djamilia (échantillons d'Avril 2006).**

	Valeurs	NO <sub>2</sub> - (μmol/l)	Stations	Coordonnées
Surface	Minimale	8,33. 10 <sup>-6</sup>	20	N 36°45'47'' E 002°51'01''
	Maximale	3,79. 10 <sup>-5</sup>	6	N 36°46'53'' E 002°53'23''
	Moyenne	1,75. 10 <sup>-5</sup>	-	-
Profondeur	Minimale	2,78. 10 <sup>-6</sup>	2 (à 13m)	N 36°47'50'' E 002°53'31''
	Maximale	2,78. 10 <sup>-5</sup>	7 (à 12m)	N 36°46'12'' E 002°51'15''
	Moyenne	1,49. 10 <sup>-5</sup>	-	-

**Tableau 2.7.2.3 : Les teneurs minimales, maximales et moyennes en Azote nitreux (Nitrite) enregistrées dans la baie d'Alger (échantillons de Février 2006).**

	Valeurs	NO <sub>2</sub> - (μmol/l)	Stations	Coordonnées
Surface	Minimale	8,33. 10 <sup>-6</sup>	23	N 36°50'54'' E 003°00'07''
	Maximale	4,17. 10 <sup>-5</sup>	21	N 36°50'03'' E 003°10'01''
	Moyenne	2,36. 10 <sup>-5</sup>	-	-
Profondeur	Minimale	8,33. 10 <sup>-6</sup>	17 (à 10m)	N 36°45'35'' E 003°10'06''
	Maximale	4,35. 10 <sup>-5</sup>	21 (à 50m)	N 36°50'03'' E 003°10'01''
	Moyenne	1,96. 10 <sup>-5</sup>	-	-

### 7.3 Les Orthophosphates

Dans la baie d'El Djamilia, les orthophosphates, comme les composés azotés, sont distribués à de très faibles teneurs.

En surface, la valeur minimale est égale à 9,71. 10<sup>-6</sup> μmol/l (station 18), tandis que la maximale atteint les 2,06. 10<sup>-5</sup> μmol/l (station 15) et la moyenne est de 1,34. 10<sup>-5</sup> μmol/l.

Des valeurs proches sont notées en profondeur, elles varient entre 9,14. 10<sup>-6</sup> μmol/l (station 3 à 23,4 m) et 2,4. 10<sup>-5</sup> μmol/l (station 21 à 2,5 m) avec une moyenne similaire à celle déduite en surface et qui est de 1,34. 10<sup>-5</sup> μmol/l.

**Tableau 2.7.3.1 : Les teneurs minimales, maximales et moyennes en orthophosphate enregistrées dans la baie d'El Djamila (Mars 2007).**

	Valeurs	PO4+ (µmol/l)	Stations	Coordonnées
Surface	Minimale	9,71. 10 <sup>-6</sup>	18	N 36°45'40'' E 002°51'07''
	Maximale	2,06. 10 <sup>-5</sup>	15	N 36°45'50'' E 002°51'34''
	Moyenne	1,34. 10 <sup>-5</sup>	-	-
Profondeur	Minimale	9,14. 10 <sup>-6</sup>	3 (à 23,4 m)	N 36°46'55'' E 002°51'25''
	Maximale	2,4. 10 <sup>-5</sup>	21 (à 2,5 m)	N 36°45'47'' E 002°50'51''
	Moyenne	1,34. 10 <sup>-5</sup>	-	-

Ces faibles teneurs laissent supposer que les orthophosphates sont épuisés lors du bloom phytoplanctonique commun à la saison.

L'utilisation du phosphore par le phytoplancton, lors des efflorescences printanières entraîne des variations de la teneur en phosphates des eaux (BARNABE, 1989).

Au moment du développement phytoplanctonique printanier, le phosphore est consommé et peut descendre à la limite de détection des méthodes courantes d'analyse (AMINOT, 1983).

L'absence d'exploitations agricoles (lessivage des engrais agricoles) pourrait aussi expliquer nos résultats.

Les tableaux 2.7.3.2 et 2.7.3.3 résument les résultats que nous avons obtenus par l'analyse des teneurs en orthophosphates des échantillons prélevés en 2006 au niveau de la baie d'El Djamila ainsi que la baie d'Alger.

**Tableau 2.7.3.2 : Les teneurs minimales, maximales et moyennes en Orthophosphates enregistrées dans la baie d'El Djamila (échantillons d'Avril 2006).**

	Valeurs	PO4+ (µmol/l)	Stations	Coordonnées
Surface	Minimale	1,11. 10 <sup>-6</sup>	14	N 36°48'01'' E 002°51'22''
	Maximale	2,75. 10 <sup>-6</sup>	6	N 36°45'53'' E 002°51'23''
	Moyenne	1,79. 10 <sup>-6</sup>	-	-
Profondeur	Minimale	1,11. 10 <sup>-6</sup>	20 (à 4 m)	N 36°45'47'' E 002°51'01''
	Maximale	3,86. 10 <sup>-6</sup>	1 (à 20 m)	N 36°47'54'' E 002°53'12''
	Moyenne	1,69. 10 <sup>-6</sup>	-	-

**Tableau 2.7.3.3 : Les teneurs minimales, maximales et moyennes en Orthophosphates enregistrées dans la baie d'Alger (Février 2006).**

	Valeurs	PO <sub>4</sub> <sup>+</sup> (μmol/l)	Stations	Coordonnées
Surface	Minimale	5,69. 10 <sup>-6</sup>	23	N 36°50'54'' E 003°00'07''
	Maximale	9,16. 10 <sup>-6</sup>	18	N 36°46'41'' E 003°10'08''
	Moyenne	7,51. 10 <sup>-6</sup>	-	-
Profondeur	Minimale	4,39. 10 <sup>-6</sup>	19 (à 50 m)	N 36°48'00'' E 003°09'59''
	Maximale	9,88. 10 <sup>-6</sup>	23 (à 100 m)	N 36°50'54'' E 003°00'07''
	Moyenne	7,25. 10 <sup>-6</sup>	-	-

Les concentrations en orthophosphates ne présentent pas des variations significatives, elles sont très faibles dans chacun des cas.

#### 7.4 Les Silicates

Les concentrations des silicates dans les eaux de surface de la baie d'El Djamilia oscillent entre 7,56. 10<sup>-6</sup> μmol/l (station 12) et 6,18. 10<sup>-5</sup> μmol/l (station 18), avec une moyenne de 2,05. 10<sup>-5</sup> μmol/l. En profondeur, on ne note pas un grand changement, elles sont comprises entre 9,16. 10<sup>-6</sup> μmol/l (station 6 à 12,6 m) et 3,82. 10<sup>-5</sup> μmol/l (station 18 à 2,8 m) avec une moyenne égale à 2,01. 10<sup>-5</sup> μmol/l.

**Tableau 2.7.4.1 : Les teneurs minimales, maximales et moyennes en silicate enregistrées dans la baie d'El Djamilia (Mars 2007).**

	Valeurs	Si (OH) (μmol/l)	Stations	Coordonnées
Surface	Minimale	7,56. 10 <sup>-6</sup>	12	N 36°46'38'' E 002°52'41''
	Maximale	6,18. 10 <sup>-5</sup>	18	N 36°45'40'' E 002°51'07''
	Moyenne	2,05. 10 <sup>-5</sup>	-	-
Profondeur	Minimale	9,16. 10 <sup>-6</sup>	6 (à 12,6 m)	N 36°47'39'' E 002°53'26''
	Maximale	3,82. 10 <sup>-5</sup>	18 (à 2,8 m)	N 36°45'40'' E 002°51'07''
	Moyenne	2,01. 10 <sup>-5</sup>	-	-

Au moment du développement phytoplanctonique de printemps, les teneurs en silicium dans la zone euphotique peuvent s'abaisser (AMINOT, 1983). Les concentrations assez basses trouvées au niveau de la baie d'El Djamilia seraient dues à l'assimilation des silicates par les espèces phytoplanctoniques, dont les diatomées ; le silicate étant important et nécessaire à ce groupe majeur d'algues qui ont des frustules silicifiées (NSQSR, 1993 in LACAZE, 1996).

L'analyse des échantillons des deux baies en 2006 expose des valeurs très proches de celles des échantillons prélevés en 2007. Les tableaux ci-dessous (tab.2.7.4.2 et tab. 2.7.4.3) résument les résultats obtenus.

**Tableau 2.7.4.2 : Les teneurs minimales, maximales et moyennes en Silicates enregistrées dans la baie d'El Djamila (Avril 2006).**

	Valeurs	Si (OH) <sup>-</sup> (μmol/l)	Stations	Coordonnées
Surface	Minimale	1,16. 10 <sup>-7</sup>	11	N 36°46'06'' E 002°51'50''
	Maximale	1,91. 10 <sup>-6</sup>	6	N 36°46'53'' E 002°53'23''
	Moyenne	5,55. 10 <sup>-7</sup>	-	-
Profondeur	Minimale	1,16. 10 <sup>-7</sup>	11	N 36°46'06'' E 002°51'50''
	Maximale	2,01. 10 <sup>-5</sup>	15	N 36°45'50'' E 002°51'34''
	Moyenne	2,80. 10 <sup>-6</sup>	-	-

**Tableau 2.7.4.3 : Les teneurs minimales, maximales et moyennes en Silicates enregistrées dans la baie d'Alger (Février 2006).**

	Valeurs	Si (OH) <sup>-</sup> (μmol/l)	Stations	Coordonnées
Surface	Minimale	1,15. 10 <sup>-7</sup>	23	N 36°50'54'' E 003°00'07''
	Maximale	2,05. 10 <sup>-6</sup>	20	N 36°49'02'' E 003°10'04''
	Moyenne	8,15. 10 <sup>-7</sup>	-	-
Profondeur	Minimale	3,18. 10 <sup>-7</sup>	22 (à 50 m)	N 36°51'05'' E 003°00'44''
	Maximale	3,21. 10 <sup>-6</sup>	23 (à 100 m)	N 36°50'54'' E 003°00'07''
	Moyenne	9,39. 10 <sup>-7</sup>	-	-



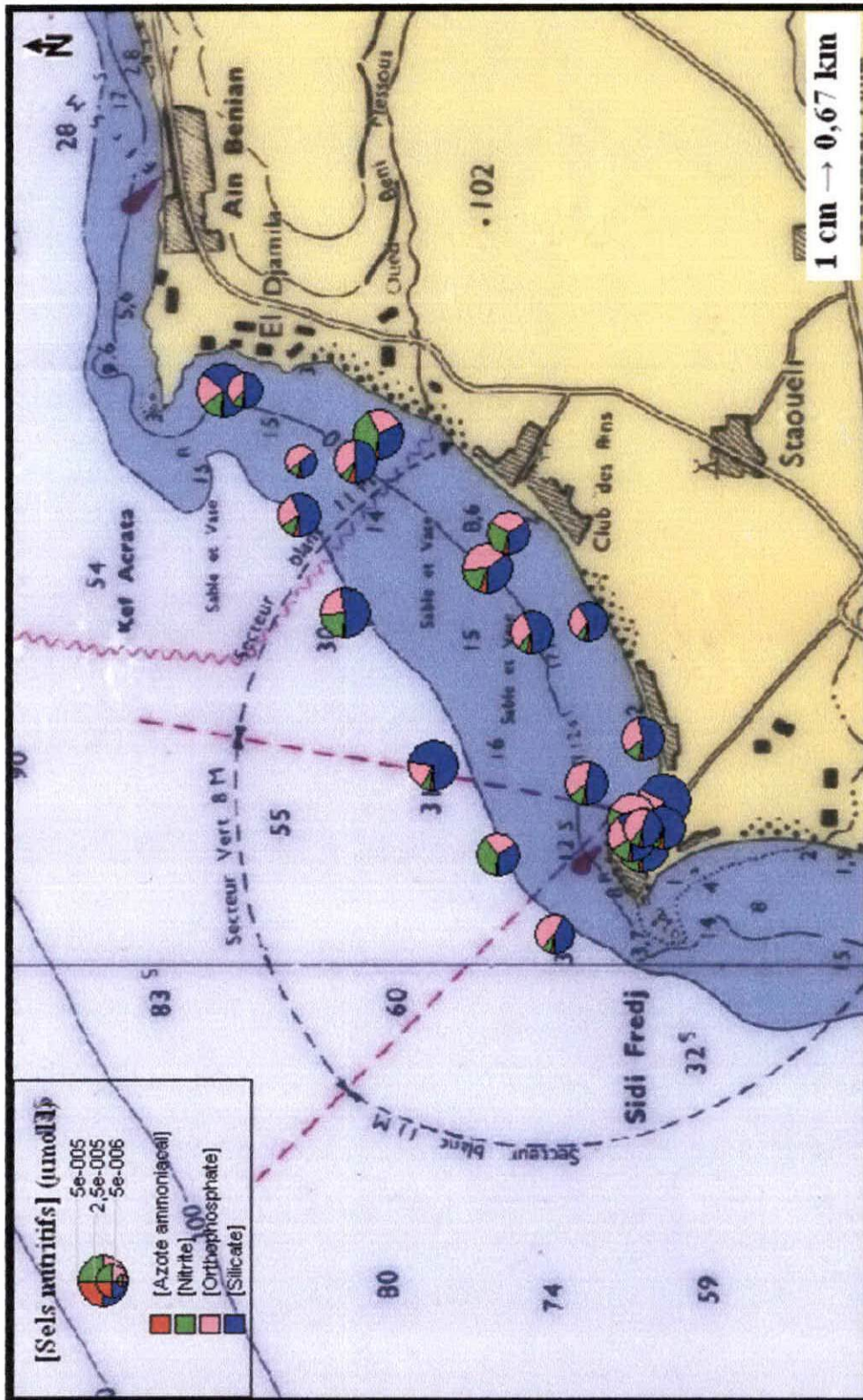


Figure 2.7. 2 : Répartition ponctuelle des teneurs en sels nutritifs ( $\mu\text{mol/l}$ ) des eaux de fond de la baie d'El Djamilia.

CONCLUSION

## CONCLUSION

Au terme de ce présent travail, l'étude physicochimique des eaux de la baie d'El Djamila révèle que cette zone jouit d'une certaine qualité hydrologique.

En effet, les résultats précédemment obtenus en témoignent :

- la distribution thermique présente une certaine homogénéité. Des températures assez stables sont un plus en élevage, étant fondamentales à la croissance, la maturation, la distribution des sources alimentaires, etc.
- une bonne oxygénation de l'eau est distinguée sur tous les points du site. Elle permet l'épanouissement de tout vivant veillant au bon accomplissement des divers processus vitaux, à savoir : la respiration, la reproduction, la croissance, la nutrition, etc.
- la stabilité de chacun des paramètres, salinité et potentiel Hydrogène, témoigne de l'équilibre du milieu d'élevage, réduisant ainsi le facteur stress et facilitant l'adaptation des espèces.
- à l'exception de quelques stations, les concentrations relativement faibles en matière en suspension encouragent l'activité photosynthétique, l'accroissement de la production primaire, la production d'oxygène ; ce serait donc bénéfique, en terme de qualité nutritive, dans le cas d'un élevage extensif en mer ouverte, dépourvu de tout apport exogène.
- les teneurs en pigments chlorophylliens et celles de leurs produits de dégradation sont non négligeables. Ceci traduit la disponibilité du phytoplancton, premier maillon de la chaîne alimentaire, source nutritive primordiale en milieu naturel, facteur déterminant dans la réussite d'un élevage extensif.
- les faibles teneurs en sels nutritifs, notamment en composés azotés toxiques réduisent considérablement les risques d'une eutrophisation.

En d'autres termes, la baie d'El Djamila se caractérise par des eaux homogènes, bien oxygénées, non turbides, riches en production primaire, présentant des faibles teneurs en composés toxiques. Elle fournirait donc des conditions qui, a priori, seraient dignes d'un milieu de culture favorable.

Les résultats de notre étude, aussi modeste soit-elle, laissent présager du potentiel aquacole de ce site prometteur. Cependant, la courte durée d'échantillonnage ainsi que le nombre restreint de prélèvements limitent, dans une large mesure, une interprétation plus exhaustive. Il serait donc indispensable de procéder à un suivi régulier et à un contrôle rigoureux des caractéristiques physicochimiques.

Aussi, il est évident que, prise isolément, l'analyse hydrologique est insuffisante. Afin d'appréhender le problème dans sa globalité et de pouvoir conclure sur la qualité du site, d'autres études sont nécessaires, à savoir (selon le type d'élevage) des analyses microbiologiques et toxicologiques, sans négliger le climat, les courants, la sédimentation, etc.

Même avec une étude bien complète, il reste toutefois un inconvénient majeur s'opposant à la pratique aquacole dans la zone étudiée : la disponibilité du site (zone étatique, activité touristique, ports...).

# BIBLIOGRAPHIE

**LACAZE J. (1996) :** L'eutrophisation des eaux marines et continentales : causes, manipulation, conséquences et moyens de lutte. Ed. Ellipse. 191p.

**LOURGUIOUI H. (2006) :** Etude des potentialités aquacoles du barrage de Boukourdane (wilaya de Tipaza), mémoire de magister en : « environnement et écosystèmes littoraux », option aquaculture. ISMAL. 84p.

**MILLOT C. (1987):** Circulation in the Western Mediterranean Sea. *Oceanologica acta*. Vol. 10, n°2, p.143-149.

**MINER M. ; KEMPF M. (1999) :** Aquaculture et environnement: poissons marins. Ed. Ifremer. 188p.

**NOVOTNY V.; OLEM H. (1994):** Water quality: prevention, identification and management of diffuse pollution. 1054p.

**RODIER J. (1996) :** L'analyse de l'eau (eaux naturelles, eaux résiduaires et eaux de mer) 8<sup>ème</sup> Edition Dunod, Paris. 1394p.

**SCHWARTZ D. (1963) :** Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. 290p.

**STANISLAV F. (1997) :** Poissons de mer. 224p.

### Sources Internet

<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0699f/a0699f00.pdf>

[http://www.iucn.org/places/medoffice/cd\\_aquaculture/docs/art\\_sc/aquaculture\\_algerie.pdf](http://www.iucn.org/places/medoffice/cd_aquaculture/docs/art_sc/aquaculture_algerie.pdf)

<http://www.com.univ-mrs.fr/IRD/atollpol/fnatoll/mop.htm>

<http://cours.univ-brest.fr/baie/pdf/chauvaud/pelagobenthos.pdf>

**ANNEXES**

**Tableau 2 : Table de Student pour le test d'indépendance t (SCHWARTZ, 1963)**

ddl \ $\alpha$	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01	0,001
1	0,158	0,325	0,51	0,727	1	1,376	1,963	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657	636,619
2	0,142	0,289	0,445	0,617	0,816	1,061	1,386	1,886	2,92	4,303	6,965	9,925	31,599
3	0,137	0,277	0,424	0,584	0,765	0,978	1,25	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	12,924
4	0,134	0,271	0,414	0,569	0,741	0,941	1,19	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	8,61
5	0,132	0,267	0,408	0,559	0,727	0,92	1,156	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	6,869
6	0,131	0,265	0,404	0,553	0,718	0,906	1,134	1,44	1,943	2,447	3,143	3,707	5,959
7	0,13	0,263	0,402	0,549	0,711	0,896	1,119	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	5,408
8	0,13	0,262	0,399	0,546	0,706	0,889	1,108	1,397	1,86	2,306	2,896	3,355	5,041
9	0,129	0,261	0,398	0,543	0,703	0,883	1,1	1,383	1,833	2,262	2,821	3,25	4,781
10	0,129	0,26	0,397	0,542	0,7	0,879	1,093	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,587
11	0,129	0,26	0,396	0,54	0,697	0,876	1,088	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,437
12	0,128	0,259	0,395	0,539	0,695	0,873	1,083	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	4,318
13	0,128	0,259	0,394	0,538	0,694	0,87	1,079	1,35	1,771	2,16	2,65	3,012	4,221
14	0,128	0,258	0,393	0,537	0,692	0,868	1,076	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	4,14
15	0,128	0,258	0,393	0,536	0,691	0,866	1,074	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	4,073
16	0,128	0,258	0,392	0,535	0,69	0,865	1,071	1,337	1,746	2,12	2,583	2,921	4,015
17	0,128	0,257	0,392	0,534	0,689	0,863	1,069	1,333	1,74	2,11	2,567	2,898	3,965
18	0,127	0,257	0,392	0,534	0,688	0,862	1,067	1,33	1,734	2,101	2,552	2,878	3,922
19	0,127	0,257	0,391	0,533	0,688	0,861	1,066	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,883
20	0,127	0,257	0,391	0,533	0,687	0,86	1,064	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,85
21	0,127	0,257	0,391	0,532	0,686	0,859	1,063	1,323	1,721	2,08	2,518	2,831	3,819
22	0,127	0,256	0,39	0,532	0,686	0,858	1,061	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,792
23	0,127	0,256	0,39	0,532	0,685	0,858	1,06	1,319	1,714	2,069	2,5	2,807	3,768
24	0,127	0,256	0,39	0,531	0,685	0,857	1,059	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,745
25	0,127	0,256	0,39	0,531	0,684	0,856	1,058	1,316	1,708	2,06	2,485	2,787	3,725
26	0,127	0,256	0,39	0,531	0,684	0,856	1,058	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,707
27	0,127	0,256	0,389	0,531	0,684	0,855	1,057	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,69
28	0,127	0,256	0,389	0,53	0,683	0,855	1,056	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,674
29	0,127	0,256	0,389	0,53	0,683	0,854	1,055	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,659
30	0,127	0,256	0,389	0,53	0,683	0,854	1,055	1,31	1,697	2,042	2,457	2,75	3,646
40	0,126	0,255	0,388	0,529	0,681	0,851	1,05	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	3,551
50	0,126	0,255	0,388	0,528	0,679	0,849	1,047	1,299	1,676	2,009	2,403	2,678	3,496
60	0,126	0,254	0,387	0,527	0,679	0,848	1,045	1,296	1,671	2	2,39	2,66	3,46
70	0,126	0,254	0,387	0,527	0,678	0,847	1,044	1,294	1,667	1,994	2,381	2,648	3,435
80	0,126	0,254	0,387	0,526	0,678	0,846	1,043	1,292	1,664	1,99	2,374	2,639	3,416
90	0,126	0,254	0,387	0,526	0,677	0,846	1,042	1,291	1,662	1,987	2,368	2,632	3,402
100	0,126	0,254	0,386	0,526	0,677	0,845	1,042	1,29	1,66	1,984	2,364	2,626	3,39
110	0,126	0,254	0,386	0,526	0,677	0,845	1,041	1,289	1,659	1,982	2,361	2,621	3,381
120	0,126	0,254	0,386	0,526	0,677	0,845	1,041	1,289	1,658	1,98	2,358	2,617	3,373
$\infty$	0,126	0,253	0,385	0,524	0,674	0,842	1,036	1,282	1,645	1,96	2,326	2,576	3,291

ddl : degré de liberté (n - 2).  $\alpha$  : le risque (%).

Tableau 1 : Solubilité de l'oxygène dans l'eau en fonction de la température et de la salinité. Les valeurs sont en ml.l<sup>-1</sup> (ou cm<sup>3</sup>.dm<sup>-3</sup>) (AMINOT, 1983)

		SALINITES																				
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
TEMPERATURES	0	10.22	10.08	9.94	9.81	9.67	9.54	9.41	9.29	9.16	9.04	8.91	8.79	8.67	8.56	8.44	8.32	8.21	8.10	7.99	7.88	7.77
	1	9.94	9.80	9.67	9.54	9.41	9.28	9.16	9.04	8.91	8.79	8.68	8.56	8.44	8.33	8.22	8.11	8.00	7.89	7.78	7.68	7.58
	2	9.67	9.54	9.41	9.28	9.16	9.04	8.92	8.80	8.68	8.56	8.45	8.34	8.22	8.11	8.01	7.90	7.79	7.69	7.59	7.48	7.38
	3	9.41	9.28	9.16	9.04	8.92	8.80	8.68	8.57	8.45	8.34	8.23	8.12	8.01	7.91	7.80	7.70	7.60	7.50	7.40	7.30	7.20
	4	9.16	9.04	8.92	8.81	8.69	8.57	8.46	8.35	8.24	8.13	8.02	7.92	7.81	7.71	7.61	7.51	7.41	7.31	7.22	7.12	7.03
	5	8.93	8.81	8.70	8.58	8.47	8.36	8.25	8.14	8.03	7.93	7.83	7.72	7.62	7.52	7.42	7.33	7.23	7.14	7.04	6.95	6.86
	6	8.70	8.59	8.48	8.37	8.26	8.15	8.05	7.94	7.84	7.74	7.64	7.54	7.44	7.34	7.25	7.15	7.06	6.97	6.88	6.79	6.70
	7	8.49	8.38	8.27	8.16	8.05	7.95	7.85	7.75	7.65	7.55	7.45	7.36	7.26	7.17	7.08	6.98	6.89	6.81	6.72	6.63	6.55
	8	8.28	8.17	8.07	7.97	7.86	7.76	7.66	7.57	7.47	7.37	7.28	7.19	7.09	7.00	6.91	6.82	6.74	6.65	6.57	6.48	6.40
	9	8.08	7.98	7.88	7.78	7.68	7.58	7.48	7.39	7.30	7.20	7.11	7.02	6.93	6.84	6.76	6.67	6.59	6.50	6.42	6.34	6.26
	10	7.89	7.79	7.69	7.60	7.50	7.41	7.31	7.22	7.13	7.04	6.95	6.86	6.78	6.69	6.61	6.52	6.44	6.36	6.28	6.20	6.12
	11	7.71	7.61	7.52	7.42	7.33	7.24	7.15	7.06	6.97	6.88	6.80	6.71	6.63	6.54	6.46	6.38	6.30	6.22	6.14	6.07	5.99
	12	7.53	7.44	7.35	7.26	7.17	7.08	6.99	6.90	6.82	6.73	6.65	6.56	6.48	6.40	6.32	6.24	6.27	6.09	6.01	5.94	5.87
	13	7.37	7.27	7.18	7.10	7.01	6.92	6.84	6.75	6.67	6.59	6.50	6.42	6.34	6.27	6.19	6.11	6.04	5.96	5.89	5.82	5.74
	14	7.20	7.12	7.03	6.94	6.86	6.77	6.69	6.61	6.53	6.45	6.37	6.29	6.21	6.14	6.06	5.99	5.91	5.84	5.77	5.70	5.63
	15	7.05	6.96	6.88	6.79	6.71	6.63	6.55	6.47	6.39	6.31	6.24	6.16	6.08	6.01	5.94	5.87	5.79	5.72	5.65	5.58	5.52
	16	6.90	6.81	6.73	6.65	6.57	6.49	6.41	6.34	6.26	6.18	6.11	6.03	5.96	5.89	5.82	5.75	5.68	5.61	5.54	5.48	5.41
	17	6.75	6.67	6.59	6.51	6.44	6.36	6.28	6.21	6.13	6.06	5.99	5.91	5.84	5.77	5.70	5.64	5.57	5.50	5.43	5.37	5.31
	18	6.61	6.54	6.46	6.38	6.31	6.23	6.36	6.08	6.01	5.94	5.87	5.80	5.73	5.66	5.59	5.53	5.46	5.40	5.33	5.27	5.21
	19	6.48	6.40	6.33	6.25	6.18	6.11	6.03	5.96	5.89	5.82	5.75	5.69	5.62	5.55	5.49	5.42	5.36	5.29	5.23	5.17	5.11
	20	6.35	6.28	6.20	6.13	6.06	5.99	5.92	5.85	5.78	5.71	5.64	5.58	5.51	5.45	5.38	5.32	5.26	5.20	5.14	5.07	5.02
	21	6.23	6.15	6.08	6.01	5.94	5.87	5.80	5.74	5.67	5.60	5.54	5.47	5.41	5.35	5.28	5.22	5.16	5.10	5.04	4.98	4.93
	22	6.11	6.04	5.97	5.90	5.83	5.76	5.69	5.63	5.56	5.50	5.44	5.37	5.31	5.25	5.19	5.13	5.07	5.01	4.95	4.89	4.84
	23	5.99	5.92	5.85	5.79	5.72	5.65	5.59	5.52	5.46	5.40	5.34	5.28	5.21	5.15	5.11	5.04	4.98	4.92	4.87	4.81	4.75
	24	5.88	5.81	5.74	5.68	5.61	5.55	5.49	5.42	5.36	5.30	5.24	5.18	5.12	5.06	5.01	4.95	4.89	4.84	4.78	4.73	4.67
	25	5.77	5.70	5.64	5.58	5.51	5.45	5.39	5.33	5.27	5.21	5.15	5.09	5.03	4.94	4.92	4.86	4.81	4.75	4.70	4.65	4.59
	26	5.66	5.60	5.54	5.48	5.41	5.35	5.29	5.23	5.17	5.12	5.06	5.00	4.95	4.89	4.83	4.78	4.73	4.67	4.62	4.57	4.52
	27	5.56	5.50	5.44	5.38	5.32	5.26	5.20	5.14	5.08	5.03	4.97	4.92	4.86	4.81	4.75	4.70	4.65	4.60	4.54	4.49	4.44
	28	5.46	5.40	5.34	5.28	5.23	5.17	5.11	5.05	5.00	4.94	4.89	4.83	4.79	4.73	4.67	4.62	4.57	4.52	4.47	4.42	4.37
	29	5.37	5.31	5.25	5.19	5.14	5.08	5.02	4.97	4.91	4.86	4.81	4.75	4.70	4.65	4.60	4.55	4.50	4.45	4.40	4.35	4.30
	30	5.28	5.22	5.16	5.10	5.05	4.99	4.94	4.89	4.83	4.78	4.73	4.68	4.63	4.57	4.52	4.47	4.43	4.38	4.33	4.28	4.24
	31	5.19	5.13	5.07	5.02	4.96	4.91	4.86	4.80	4.75	4.70	4.65	4.60	4.55	4.50	4.45	4.40	4.36	4.31	4.26	4.22	4.17
	32	5.10	5.04	4.99	4.94	4.88	4.83	4.78	4.73	4.68	4.63	4.58	4.53	4.48	4.43	4.38	4.33	4.29	4.24	4.20	4.15	4.11
	33	5.01	4.96	4.91	4.86	4.80	4.75	4.70	4.65	4.60	4.55	4.50	4.46	4.41	4.36	4.31	4.27	4.22	4.18	4.13	4.09	4.04
	34	4.93	4.88	4.83	4.78	4.73	4.68	4.63	4.58	4.53	4.48	4.43	4.39	4.34	4.29	4.25	4.20	4.16	4.11	4.07	4.03	3.98
35	4.85	4.80	4.75	4.70	4.65	4.60	4.55	4.51	4.46	4.41	4.36	4.32	4.27	4.23	4.18	4.14	4.10	4.05	4.01	3.97	3.93	

OXYGENE DISSOUS

**Tableau 3 : Résultats des paramètres étudiés des échantillons prélevés en surface dans la baie d'El Djamilia (Mars 2007)**

Stations	Coordonnées	Température (°C)	Salinité (‰)	pH	O2 dissous (mg/l)	Saturation en O2 %	MES mg/l	Mop (mg)	Mip (mg)	Mip/Mop	Chlorophylle a (mg/m3)	Phéopigments a (mg/m3)
1	N 36°46,290' E 002°50,254'	15,73	36,9	8,2	3,19	58,74	0,4	4,2	1	0,24	1,2	11,44
2	N 36°46,579' E 002°50,807'	15,93	36,6	8,22	3,13	56,5	13,4	4,8	1,9	0,39	4,82	0,24
3	N 36°46,922' E 002°51,414'	16,43	36,2	8,2	4,88	88,08	6,4	3,1	0,1	0,032	2,21	3,21
4	N 36°47,458' E 002°52,426'	16,2	36,7	8,23	4,85	87,54	5,8	2,8	0,1	0,036	2,4	2,65
5	N 36°47,645' E 002°53,090'	15,9	36,4	8,21	5,05	91,15	4,6	1,8	0,5	0,28	1,11	0,44
6	N 36°47,649' E 002°53,434'	16,43	36,7	8,17	4,85	87,54	26,8	4,2	9,2	2,19	1,15	2,08
7	N 36°47,947' E 002°53,900'	16,33	36,7	8,15	4,9	88,44	14,4	3,4	3,8	1,12	1,15	2,08
8	N 36°48,071' E 002°53,881'	16,3	36,8	8,16	4,85	87,54	43,4	17,1	4,6	0,27	1,15	5,31
9	N 36°47,392' E 002°53,452'	16,53	36,8	8,19	4,93	90,79	13,4	3,2	3,5	1,09	1,11	0,44
10	N 36°47,250' E 002°53,639'	16,46	36,8	8,19	5,27	95,13	8,6	3,5	0,8	0,22	1,11	7,42
11	N 36°46,519' E 002°52,950'	16,73	36,8	8,21	4,81	88,58	3,8	3	2,9	0,97	1,11	/
12	N 36°46,644' E 002°52,683'	16,9	36,8	8,17	5,07	93,37	41	7,3	17,2	2,36	4,43	3,32
13	N 36°46,401' E 002°52,315'	16,56	36,8	8,19	5,08	93,55	55,6	9,6	18,2	1,89	1,15	9,35
14	N 36°46,097' E 002°52,324'	16,83	36,7	8,18	5,14	94,66	53	9,9	16,6	1,68	1,1	0,44
15	N 36°45,829' E 002°51,568'	17,06	36,6	8,18	5,04	92,82	18,4	5,1	4,1	0,8	2,13	4,58
16	N 36°46,098' E 002°51,242'	16,73	36,9	8,22	5,11	94,11	13,2	5,7	0,9	0,16	2,21	2,43

17	N 36°45,880' E 002°51,018'	16,93	36,5	8,2	5,14	94,66	8,8	6,9	0,5	0,072	2,21	2,43
18	N 36°45,676' E 002°51,126'	17,13	36,5	8,17	5,41	99,63	1,8	1,7	0,2	0,12	1,1	7,42
19	N 36°45,697' E 002°50,963'	17,2	36,9	8,17	5,05	93	14,2	12,9	0,2	0,01	2,3	7,39
20	N 36°45,795' E 002°50,974'	16,73	36,7	8,15	4,76	87,66	42,4	9	12,2	1,35	4,61	10,73
21	N 36°45,783' E 002°50,854'	16,46	36,5	8,09	4,65	83,93	23,4	0,5	2,2	4,4	1,1	12,08
22	N 36°45,846' E 002°50,921'	16,13	36,6	8,1	4,71	85,01	6	2,9	0,1	0,034	2,21	2,44

**Tableau 4 : Résultats des analyses de sels nutritifs pour les échantillons prélevés en surface dans la baie d'El Djamila (Mars 2007)**

Stations	Coordonnées	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (μmol/l)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (μmol/l)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (μmol/l)	Si (OH) <sup>-</sup> (μmol/l)
1	N 36°46,290' E 002°50,254'	6,96.10 <sup>-7</sup>	9,45.10 <sup>-8</sup>	1,54.10 <sup>-5</sup>	7,55.10 <sup>-6</sup>
2	N 36°46,579' E 002°50,807'	9,75.10 <sup>-7</sup>	6,61.10 <sup>-8</sup>	1,14.10 <sup>-5</sup>	1,44.10 <sup>-6</sup>
3	N 36°46,922' E 002°51,414'	2,58.10 <sup>-8</sup>	7,56.10 <sup>-6</sup>	1,54.10 <sup>-5</sup>	8,47.10 <sup>-6</sup>
4	N 36°47,458' E 002°52,426'	1,04.10 <sup>-8</sup>	1,98.10 <sup>-5</sup>	1,25.10 <sup>-5</sup>	8,70.10 <sup>-6</sup>
5	N 36°47,645' E 002°53,090'	8,35.10 <sup>-7</sup>	7,56.10 <sup>-8</sup>	9,71.10 <sup>-8</sup>	1,94.10 <sup>-6</sup>
6	N 36°47,649' E 002°53,434'	1,67.10 <sup>-8</sup>	1,41.10 <sup>-5</sup>	1,29.10 <sup>-5</sup>	2,17.10 <sup>-5</sup>
7	N 36°47,947' E 002°53,900'	9,75.10 <sup>-7</sup>	1,89.10 <sup>-5</sup>	1,02.10 <sup>-5</sup>	2,35.10 <sup>-5</sup>
8	N 36°48,071' E 002°53,881'	1,04.10 <sup>-8</sup>	4,72.10 <sup>-8</sup>	1,19.10 <sup>-5</sup>	2,08.10 <sup>-5</sup>
9	N 36°47,392' E 002°53,452'	1,18.10 <sup>-8</sup>	6,61.10 <sup>-8</sup>	1,19.10 <sup>-5</sup>	2,33.10 <sup>-5</sup>
10	N 36°47,250' E 002°53,639'	1,74.10 <sup>-8</sup>	4,73.10 <sup>-8</sup>	1,09.10 <sup>-5</sup>	2,68.10 <sup>-5</sup>

11	N 36°46,519' E 002°52,950'	$1,53.10^{-6}$	$8,51.10^{-6}$	$1,31.10^{-5}$	$1,09.10^{-5}$
12	N 36°46,644' E 002°52,683'	$9,05.10^{-7}$	$7,56.10^{-6}$	$1,14.10^{-5}$	$7,55.10^{-6}$
13	N 36°46,401' E 002°52,315'	$1,32.10^{-6}$	$3,78.10^{-6}$	$1,08.10^{-5}$	$1,09.10^{-5}$
14	N 36°46,097' E 002°52,324'	$1,32.10^{-6}$	$2,84.10^{-6}$	$1,19.10^{-5}$	$1,46.10^{-5}$
15	N 36°45,829' E 002°51,568'	$9,05.10^{-7}$	$1,70.10^{-5}$	$1,46.10^{-5}$	$2,47.10^{-5}$
16	N 36°46,098' E 002°51,242'	$1,32.10^{-6}$	$1,89.10^{-6}$	$1,35.10^{-5}$	$1,55.10^{-5}$
17	N 36°45,880' E 002°51,018'	$8,36.10^{-7}$	$4,73.10^{-6}$	$1,37.10^{-5}$	$1,94.10^{-5}$
18	N 36°45,676' E 002°51,126'	$1,39.10^{-6}$	$7,56.10^{-6}$	$2,05.10^{-5}$	$6,18.10^{-5}$
19	N 36°45,697' E 002°50,963'	$1,88.10^{-6}$	$3,78.10^{-6}$	$1,59.10^{-5}$	$2,10.10^{-5}$
20	N 36°45,795' E 002°50,974'	$1,67.10^{-6}$	$4,73.10^{-6}$	$1,60.10^{-5}$	$1,32.10^{-5}$
21	N 36°45,783' E 002°50,854'	$7,66.10^{-7}$	$2,64.10^{-5}$	$1,60.10^{-5}$	$3,52.10^{-5}$
22	N 36°45,846' E 002°50,921'	$1,39.10^{-6}$	$1,22.10^{-5}$	$1,08.10^{-5}$	$1,32.10^{-5}$

**Tableau 5 : Résultats des paramètres étudiés des échantillons prélevés en profondeur dans la baie d'El Djamila (Mars 2007)**

Stations	Coordonnées	Profondeur (m)	Température (°C)	Salinité (‰)	pH	O2 dissous (mg/l)	Saturation en O2 %	MES mg/l	Mop (mg)	Mip (mg)	Mip/Mop	Chl a (mg/m3)	Phéop (mg/m3)
1	N 36°46,290' E 002°50,254'	25,5	15,56	36,9	8,14	3,16	57,03	10	8,9	0,2	0,02	1,15	6,92
2	N 36°46,579' E 002°50,807'	21,5	15,83	36,4	8,2	3,12	56,31	22,6	5,1	6,2	1,21	1,154	10,15
3	N 36°46,922' E 002°51,414'	23,4	16,23	36,5	8,2	4,93	88,98	7,2	3,6	0	0	2,4	3,49
4	N 36°47,458' E 002°52,426'	24,1	15,8	36,7	8,2	4,9	88,44	21,8	6,3	4,6	0,73	1,11	1,99

5	N 36°47,645' E 002°53,090'	18,2	15,86	36,4	8,19	4,81	86,82	6	4,4	0,2	0,045	1,15	5,3
6	N 36°47,649' E 002°53,434'	12,6	16,33	36,6	8,21	4,96	89,53	37,6	6,2	12,6	2,032	2,31	3,34
7	N 36°47,947' E 002°53,900'	2,9	16,33	36,5	8,19	4,77	86,1	36	10	8	0,8	2,21	6,31
8	N 36°48,071' E 002°53,881'	5,1	16,06	36,9	8,14	4,91	88,62	42,4	15,6	5,6	0,35	1,15	5,3
9	N 36°47,392' E 002°53,452'	10	16,36	36,8	8,18	5,01	90,43	31,8	5,5	10,4	1,89	1,154	8,54
10	N 36°47,250' E 002°53,639'	3,9	16,46	36,8	8,17	5,15	92,96	17,4	10,9	0,3	0,03	3,46	2,19
11	N 36°46,519' E 002°52,950'	4,9	16,63	36,7	8,2	5,07	93,37	13	10,9	0,3	0,027	1,15	10,15
12	N 36°46,644' E 002°52,683'	10,5	16,46	36,8	8,17	5,19	93,68	8,8	4,1	0,3	0,073	/	15,35
13	N 36°46,401' E 002°52,315'	10,5	16,56	36,6	8,18	5,12	94,29	52,2	10	16,1	1,61	3,77	6,79
14	N 36°46,097' E 002°52,324'	5,4	16,86	36,8	8,14	5,02	92,44	46	18,7	4,3	0,23	2,21	4,76
15	N 36°45,829' E 002°51,568'	4,7	16,9	36,6	8,18	5,08	93,55	21,2	5,1	5,5	1,078	1,2	13,97
16	N 36°46,098' E 002°51,242'	10,2	16,43	36,8	8,18	5,03	90,79	15,6	9,6	0,2	0,02	3,32	1,32
17	N 36°45,880' E 002°51,018'	7,8	16,66	36,5	8,21	5,02	92,44	2,2	6,5	0,6	0,092	2,31	0,11
18	N 36°45,676' E 002°51,126'	2,8	16,66	36,5	8,15	5,02	92,44	3,4	6,9	0,3	0,043	1,2	2,16
19	N 36°45,697' E 002°50,963'	2	16,46	36,8	8,16	4,85	87,54	1,8	2,2	0	0	1,06	7,88
20	N 36°45,795' E 002°50,974'	3,3	16,6	36,4	8,15	5,15	94,84	48,6	9,4	14,9	1,58	5,04	9,94
21	N 36°45,783' E 002°50,854'	2,5	16,2	36,5	8,08	4,7	84,83	12	6,1	0,3	0,05	2,31	0,11
22	N 36°45,846' E 002°50,921'	3,1	15,86	36,7	8,14	4,56	82,31	4,8	5,7	0,7	0,12	1,15	2,88

**Tableau 6 : Résultats des analyses de sels nutritifs pour les échantillons prélevés en profondeur dans la baie d'El Djamila (Mars 2007)**

Stations	Coordonnées	Profondeur (m)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (μmol/l)	NO <sub>2</sub> - (μmol/l)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (μmol/l)	SI (OH)- (μmol/l)
1	N 36°46,290' E 002°50,254'	25,5	9,05 .10 <sup>-7</sup>	2,83.10 <sup>-6</sup>	1,48.10 <sup>-5</sup>	1,35.10 <sup>-5</sup>
2	N 36°46,579' E 002°50,807'	21,5	6,96.10 <sup>-7</sup>	1,41.10 <sup>-5</sup>	1,02.10 <sup>-5</sup>	1,28.10 <sup>-5</sup>
3	N 36°46,922' E 002°51,414'	23,4	9,05.10 <sup>-7</sup>	2,83.10 <sup>-6</sup>	9,14.10 <sup>-6</sup>	3,25.10 <sup>-5</sup>
4	N 36°47,458' E 002°52,426'	24,1	6,96.10 <sup>-7</sup>	1,03.10 <sup>-5</sup>	1,14.10 <sup>-5</sup>	2,47.10 <sup>-5</sup>
5	N 36°47,645' E 002°53,090'	18,2	1,67.10 <sup>-6</sup>	4,72.10 <sup>-6</sup>	1,08.10 <sup>-5</sup>	2,12.10 <sup>-5</sup>
6	N 36°47,649' E 002°53,434'	12,6	8,35.10 <sup>-7</sup>	2,83.10 <sup>-6</sup>	1,25.10 <sup>-5</sup>	9,15.10 <sup>-6</sup>
7	N 36°47,947' E 002°53,900'	2,9	5,57.10 <sup>-7</sup>	2,83.10 <sup>-6</sup>	1,08.10 <sup>-5</sup>	1,32.10 <sup>-5</sup>
8	N 36°48,071' E 002°53,881'	5,1	6,96.10 <sup>-7</sup>	6,61.10 <sup>-6</sup>	1,14.10 <sup>-5</sup>	3,25.10 <sup>-5</sup>
9	N 36°47,392' E 002°53,452'	10	2,15.10 <sup>-6</sup>	2,83.10 <sup>-6</sup>	1,48.10 <sup>-5</sup>	1,99.10 <sup>-5</sup>
10	N 36°47,250' E 002°53,639'	3,9	7,66.10 <sup>-7</sup>	1,89.10 <sup>-5</sup>	1,08.10 <sup>-5</sup>	1,51.10 <sup>-5</sup>
11	N 36°46,519' E 002°52,950'	4,9	1,60.10 <sup>-6</sup>	1,13.10 <sup>-5</sup>	1,25.10 <sup>-5</sup>	1,28.10 <sup>-5</sup>
12	N 36°46,644' E 002°52,683'	10,5	2,15.10 <sup>-6</sup>	8,50.10 <sup>-6</sup>	1,77.10 <sup>-5</sup>	1,55.10 <sup>-5</sup>
13	N 36°46,401' E 002°52,315'	10,5	1,11.10 <sup>-6</sup>	2,83.10 <sup>-6</sup>	1,14.10 <sup>-5</sup>	1,85.10 <sup>-5</sup>
14	N 36°46,097' E 002°52,324'	5,4	1,04.10 <sup>-6</sup>	1,89.10 <sup>-6</sup>	1,02.10 <sup>-5</sup>	1,80.10 <sup>-5</sup>
15	N 36°45,829' E 002°51,568'	4,7	7,67.10 <sup>-7</sup>	4,72.10 <sup>-6</sup>	1,25.10 <sup>-5</sup>	2,01.10 <sup>-5</sup>
16	N 36°46,098' E 002°51,242'	10,2	9,05.10 <sup>-7</sup>	4,73.10 <sup>-6</sup>	1,65.10 <sup>-5</sup>	1,87.10 <sup>-5</sup>
17	N 36°45,880' E 002°51,018'	7,8	4,17.10 <sup>-7</sup>	1,41.10 <sup>-5</sup>	1,88.10 <sup>-5</sup>	1,07.10 <sup>-5</sup>

<b>18</b>	N 36°45,676' E 002°51,126'	2,8	$2,02 \cdot 10^{-6}$	$1,89 \cdot 10^{-6}$	$1,54 \cdot 10^{-5}$	$3,82 \cdot 10^{-5}$
<b>19</b>	N 36°45,697' E 002°50,963'	2	$1,53 \cdot 10^{-8}$	$1,89 \cdot 10^{-8}$	$9,14 \cdot 10^{-8}$	$2,81 \cdot 10^{-5}$
<b>20</b>	N 36°45,795' E 002°50,974'	3,3	$5,57 \cdot 10^{-7}$	$2,84 \cdot 10^{-6}$	$1,19 \cdot 10^{-8}$	$1,25 \cdot 10^{-5}$
<b>21</b>	N 36°45,783' E 002°50,854'	2,5	$1,11 \cdot 10^{-8}$	$1,32 \cdot 10^{-5}$	$2,39 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-5}$
<b>22</b>	N 36°45,846' E 002°50,921'	3,1	$7,68 \cdot 10^{-7}$	$5,67 \cdot 10^{-6}$	$1,02 \cdot 10^{-5}$	$2,5 \cdot 10^{-5}$

Les tableaux 7 et 8 représentent les résultats des paramètres physicochimiques de ALLAG N. et RESSAD R. (2006) :

Tableau 7 : Mesure des paramètres physico-chimiques de la Baie d'Alger (Navire MS Benyahia- le 26 Février 2006).

Stations	Coordonnées	Profondeurs (m)	Températures		Oxygène (mg/l)	Salinités (‰)	pH	[MES] (mg/l)	[Chlorophylle a] (mg/l)
			(°C)	(°K)					
17 (18.5 m)	N 36°45'584' E 03°10' 100"	0	14,5	287,5	7,82	36,5	8,20	89,24	0,36919
		10	14,5	287,5	6,95	36,7	8,16	79,92	0,28059
18 (29 m)	N 36°46'235' E 03°10' 032"	0	14,4	287,4	7,41	36,5	7,93	90,32	0,0886
		20	14,7	287,7	8,8	36,7	8,20	92,28	0,11814
19 (60m)	N 36°48' 003" E 03°9' 976"	0	14,4	287,4	8,9	36,5	8,13	82,84	0,05907
		50	14,5	287,5	8,5	36,4	8,14	64,16	0,1481
20 (74 m)	N 36°49' 038" E 03°10' 068"	0	14,3	287,3	8,8	36,5	8,14	80,64	0,2839
		50	14,7	287,7	8,41	36,7	8,18	75,88	0,0246
21 (153 m)	N 36°50' 046" E 03°10' 022"	0	14,7	287,7	8,41	36,8	8,17	82,24	0,0740
		50	14,7	287,7	9,3	36,8	8,17	85,84	0,0246
		100	14,7	287,7	9,2	36,8	8,13	48,08	0,0123
22 (547 m)	N 36°51' 075" E 03°00' 732"	0	14,8	287,8	8,66	36,7	8,09	91,36	0,074
		50	14,7	287,7	8,55	36,7	8,11	83,6	0,0987
		100	14,7	287,7	8,89	36,8	8,21	88,12	0,074
		250	13,7	286,7	7,3	38,3	8,07	99,76	0,0493
		350	13,6	286,6	7,21	38,4	8,09	70,24	0,0246
23 (483 m)	N 36°50' 903" E 03°00' 118"	0	14,8	287,8	8,75	36,7	8,18	96,72	0,0864
		100	14,7	287,7	8,75	36,7	8,16	70,92	0,0246

**Tableau 8 : Mesure des paramètres physico-chimiques de la Baie d'El Djamila (Navire Baba Arroudj- les 12 et 13 Avril 2006).**

Stations	Coordonnées	Profondeurs (m)	Températures		Oxygène (mg/l)	Salinités	pH	[MES] (mg/l)	[Chlorophylle a ] (mg/l)
			(°C)	(°K)					
1	N 36°47.902' E 002°53.194'	0	17,4	290,4	6,9	36,9	8,09	73,32	0,1975
		20	16,9	289,9	7,01	36,9	8,06	66,12	0,0617
2	N 36°47.840' E 002°53.515'	0	16,9	289,9	7,3	36,8	8,10	62,36	0,1481
		13	16,7	289,7	7,2	37,0	8,11	72,28	0,1851
3	N 36°47.935' E 002°53.870'	0	17,1	290,1	6,8	36,9	8,08	68,76	0,1358
		6	16,6	289,6	7,3	36,9	8,10	67,44	0,2098
4	N 36°47.038' E 002°53.315'	0	17,2	290,2	7,02	36,8	8,12	64,76	0,2098
		7	16,4	289,4	7,3	36,9	8,15	69,32	0,1726
5	N 36°46.928' E 002°53.319'	0	16,9	289,9	7,2	36,4	8,13	67,8	0,2098
		5	16,9	289,9	7,11	36,9	8,15	72,56	0,2960
6	N 36°46.880' E 002°53.378'	0	16,9	289,9	7,2	35,9	8,12	68,24	0,2343
		5	16,8	289,8	7,3	36,9	8,13	65,76	0,2466
7	N 36°46.196' E 002°51.256'	0	16,4	289,4	7,1	37,0	8,13	72,72	0,0986
		12	16,4	289,4	7,17	36,5	8,15	77,48	0,1233
8	N 36°46.009' E 002°51.384'	0	16,7	289,7	7,42	36,9	8,15	69,36	0,1973
		8	16,4	289,4	7,02	37	8,15	75,16	0,0986
9	N 36°46.002' E 002°51.610'	0	16,6	289,6	7,6	36,9	8,16	77,12	0,2220
		7	16,2	289,2	7,3	36,9	8,15	78,64	0,1233
10	N 36°45.995' E 002°51.378'	0	16,5	289,5	7,2	36,9	8,15	73,32	0,2590
		6	16,6	289,6	7,45	36,9	8,16	70,28	0,1233

11	N 36°46.108' E 002°51.827'	0	16,9	289,9	5,8	36,8	8,08	76,64	0,1110
		12	16,7	289,7	5,94	36,9	8,12	82,24	0,2098
12	N 36°46.008' E 002°52.078'	0	16,9	289,9	6,7	36,9	8,11	75,56	0,2098
		5	16,8	289,8	6,5	36,8	8,12	64,12	0,2343
13	N 36°45.805' E 002°51.004'	0	16,8	289,8	8,21	36,8	8,13	83,88	0,1973
		12	16,7	289,7	8,3	36,9	8,13	72,64	0,2343
14	N 36°48.022' E 002°51.366'	0	16,7	289,7	8,10	36,8	8,16	91,4	0,1480
		10	16,7	289,7	7,87	36,9	8,15	81,48	0,1603
15	N 36°45.945' E 002°51.681'	0	17,2	290,2	7,1	36,8	8,18	77,48	0,1603
		6	16,8	289,8	6,8	36,8	8,17	76,44	0,1726
16	N 36°45.812' E 002°51.046'	0	16,6	289,6	10,47	36,9	8,12	67,88	0,2343
		8	16,4	289,4	11,22	36,8	8,14	77,52	0,3577
17	N 36°45.745' E 002°50.997'	0	16,8	289,8	11,68	36,8	8,11	75,56	0,1356
		5	16,8	289,8	11,87	36,9	8,13	84,08	0,2098
18	N 36°46.876' E 002°50.307'	0	16,9	289,9	9,95	36,8	8,12	72,52	0,2220
		2	16,9	289,9	15,95	36,8	8,13	77,72	0,3207
19	N 36°45.728' E 002°51.166'	0	16,6	289,6	6,82	36,8	8,12	74,0	0,1850
		4	16,5	289,5	6,93	36,9	8,13	65,8	0,1726
20	N 36°45.781' E 002°51.009'	0	16,4	289,4	6,9	36,9	8,13	71,84	0,2590
		4	16,9	289,9	6,9	36,8	8,11	72,32	0,2590
21	N 36°45.845' E 002°51.052'	0	17,2	290,2	6,71	36,9	8,15	67,28	0,2466
		6	16,5	289,5	7,19	36,9	8,15	70,92	0,2343

**Tableau 9 : Résultats des analyses des sels nutritifs de la baie d'El Djamilia (échantillons prélevés en 2006).**

Stations	Coordonnées	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (µmol/l)		NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (µmol/l)		PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (µmol/l)		Si (OH) <sup>-</sup> (µmol/l)	
		surface	fond	surface	fond	surface	fond	surface	fond
1	N 36°47.902' E 002°53.194'	0,005	0,007	1,8518.10 <sup>-5</sup>	1,6666.10 <sup>-5</sup>	2,4223.10 <sup>-6</sup>	3,8626.10 <sup>-6</sup>	4,9086.10 <sup>-7</sup>	4,9086.10 <sup>-7</sup>
2	N 36°47.840' E 002°53.515'	0,005	0,011	1,3888.10 <sup>-5</sup>	2,7777.10 <sup>-6</sup>	1,6367.10 <sup>-6</sup>	1,1784.10 <sup>-6</sup>	8,3734.10 <sup>-7</sup>	1,7324.10 <sup>-7</sup>
3	N 36°47.935' E 002°53.870'	0,006	0,006	1,2037.10 <sup>-5</sup>	7,4071.10 <sup>-6</sup>	1,8331.10 <sup>-6</sup>	1,7676.10 <sup>-6</sup>	4,0423.10 <sup>-7</sup>	2,8874.10 <sup>-7</sup>
4	N 36°47.038' E 002°53.315'	0,014	0,008	1,8518.10 <sup>-5</sup>	2,6851.10 <sup>-5</sup>	1,8986.10 <sup>-6</sup>	1,8331.10 <sup>-6</sup>	2,8874.10 <sup>-7</sup>	2,8874.10 <sup>-7</sup>
5	N 36°46.928' E 002°53.319'	0,008	0,006	2,6851.10 <sup>-5</sup>	1,0185.10 <sup>-5</sup>	2,4878.10 <sup>-6</sup>	1,7022.10 <sup>-6</sup>	1,4437E-06	1,4437.10 <sup>-7</sup>
6	N 36°46.880' E 002°53.378'	0,006	0,007	3,7961.10 <sup>-5</sup>	1,7592.10 <sup>-5</sup>	2,7496.10 <sup>-6</sup>	1,3094.10 <sup>-6</sup>	1,9057E-06	1,7324.10 <sup>-7</sup>
7	N 36°46.196' E 002°51.256'	0,006	0,004	9,2589.10 <sup>-6</sup>	2,7777.10 <sup>-5</sup>	1,2439.10 <sup>-6</sup>	1,5712.10 <sup>-6</sup>	5,1973.10 <sup>-7</sup>	4,9086.10 <sup>-7</sup>
8	N 36°46.196' E 002°51.256'	0,003	0,006	1,3888.10 <sup>-5</sup>	2,3147.10 <sup>-5</sup>	1,5058.10 <sup>-6</sup>	1,4403.10 <sup>-6</sup>	2,8874.10 <sup>-7</sup>	3,1761.10 <sup>-7</sup>
9	N 36°46.009' E 002°51.384'	0,005	0,005	1,2037.10 <sup>-5</sup>	2,6851.10 <sup>-5</sup>	1,113.10 <sup>-6</sup>	1,4403.10 <sup>-6</sup>	3,7536.10 <sup>-7</sup>	2,3099.10 <sup>-7</sup>
10	N 36°46.002' E 002°51.610'	0,01	0,005	1,2037.10 <sup>-5</sup>	1,4814.10 <sup>-5</sup>	2,0295.10 <sup>-6</sup>	1,5058.10 <sup>-6</sup>	3,1761.10 <sup>-7</sup>	3,4649.10 <sup>-7</sup>
11	N 36°45.995' E 002°51.378'	0,012	0,007	2,8703.10 <sup>-5</sup>	6,4812.10 <sup>-6</sup>	2,5532.10 <sup>-6</sup>	1,3094.10 <sup>-6</sup>	1,155.10 <sup>-7</sup>	5,486.10 <sup>-7</sup>
12	N 36°46.008' E 002°52.078'	0,005	0,006	1,1111.10 <sup>-5</sup>	5,5553.10 <sup>-6</sup>	1,113.10 <sup>-6</sup>	1,7022.10 <sup>-6</sup>	2,0212.10 <sup>-7</sup>	1,4437.10 <sup>-7</sup>
13	N 36°45.805' E 002°51.004'	0,009	0,005	1,4814.10 <sup>-5</sup>	8,333E-06	1,5712.10 <sup>-6</sup>	1,5712.10 <sup>-6</sup>	4,3311.10 <sup>-7</sup>	1,155.10 <sup>-7</sup>
14	N 36°48.022' E 002°51.366'	0,01	0,001	1,0185.10 <sup>-5</sup>	1,6666.10 <sup>-5</sup>	1,113.10 <sup>-6</sup>	2,1604.10 <sup>-6</sup>	4,9086.10 <sup>-7</sup>	2,3099.10 <sup>-7</sup>
15	N 36°45.945' E 002°51.681'	0,006	0,007	2,3147.10 <sup>-5</sup>	1,3888.10 <sup>-5</sup>	1,5712.10 <sup>-6</sup>	1,2439.10 <sup>-6</sup>	2,3099.10 <sup>-7</sup>	2,0096E-05
16	N 36°45.812' E 002°51.046'	0,02	0,008	1,574.10 <sup>-5</sup>	2,4073.10 <sup>-5</sup>	1,4403.10 <sup>-6</sup>	1,1784.10 <sup>-6</sup>	4,3311.10 <sup>-7</sup>	5,1973.10 <sup>-7</sup>

17	N 36°45.745' E 002°50.997'	0,009	0,021	$1,6666.10^{-5}$	$1,2037.10^{-5}$	$1,5058.10^{-6}$	$1,8331.10^{-6}$	$1,4437.10^{-7}$	$7,7959.10^{-7}$
18	N 36°46.876' E 002°50.307'	0,009	0,009	$1,4814.10^{-5}$	$2,4999.10^{-5}$	$2,1604.10^{-6}$	$1,5058.10^{-6}$	$6,0635.10^{-7}$	$4,6198.10^{-7}$
19	N 36°45.728' E 002°51.166'	0,007	0,006	$2,2221.10^{-5}$	$8,333.10^{-6}$	$1,964.10^{-6}$	$1,5712.10^{-6}$	$2,3099.10^{-7}$	$6,9297.10^{-7}$
20	N 36°45.781' E 002°51.009'	0,011	0,007	$8,333.10^{-6}$	$9,2589.10^{-6}$	$1,8331.10^{-6}$	$1,113.10^{-6}$	$5,486.10^{-7}$	$3,7536.10^{-7}$
21	N 36°45.845' E 002°51.052'	0,001	0,005	$1,574.10^{-5}$	$7,4071.10^{-6}$	$1,7676.10^{-6}$	$1,3094.10^{-6}$	$4,3311.10^{-7}$	$1,7295.10^{-6}$

**Tableau 10 : Résultats des analyses des sels nutritifs de la baie d'Alger.**

Stations	Coordonnées	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (μmol/l)	NO <sub>2</sub> - (μmol/l)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (μmol/l)	Si (OH)- (μmol/l)
17 S	N 36°45'584'	0,018	$1,9444.10^{-5}$	$7,2015.10^{-6}$	$6,3522.10^{-7}$
17 (10m)	E 03°10' 100"	0,015	$1,3888.10^{-5}$	$7,5943.10^{-6}$	$4,0423.10^{-7}$
18 S	N 36°46'235'	0,026	$3,148.10^{-5}$	$9,1655.10^{-6}$	$6,0635.10^{-7}$
18 (20m)	E 03°10' 032"	0,014	$1,7592.10^{-5}$	$9,0345.10^{-6}$	$5,1973.10^{-7}$
19 S	N 36°48' 003"	0,025	$2,8703.10^{-5}$	$9,0345.10^{-6}$	$6,9297.10^{-7}$
19 (50m)	E 03°9' 976"	0,018	$2,037.10^{-5}$	$4,3863.10^{-6}$	$3,7536.10^{-7}$
20 S	N 36°49' 038"	0,015	$1,2037.10^{-5}$	$6,7432.10^{-6}$	$2,05.10^{-6}$
20 (50m)	E 03°10' 068"	0,027	$2,4073.10^{-5}$	$5,3684.10^{-6}$	$4,3311.10^{-7}$
21 S	N 36°50' 046"	0,018	$4,1665.10^{-5}$	$8,8381.10^{-6}$	$4,9086.10^{-7}$
21 (50m)	E 03°10' 022"	0,014	$4,3517.10^{-5}$	$6,8741.10^{-6}$	$3,1761.10^{-7}$
21 (100m)		0,014	$1,8518.10^{-5}$	$7,6597.10^{-6}$	$4,6198.10^{-7}$
22 S		0,018	$2,037.10^{-5}$	$6,0885.10^{-6}$	$5,7748.10^{-7}$
22 (50m)		0,025	$1,1111.10^{-5}$	$7,8561.10^{-6}$	$3,1761.10^{-7}$
22 (100m)	N 36°51' 075" E 03°00' 732"	0,025	$1,7592.10^{-5}$	$6,3504.10^{-6}$	$3,4649.10^{-7}$
22 (250m)		0,017	$1,1111.10^{-5}$	$7,7907.10^{-6}$	$1,155.10^{-6}$
22 (350m)		0,016	$8,333.10^{-6}$	$7,136.10^{-6}$	$1,155.10^{-6}$
23 S	N 36°50' 903"	0,044	$8,333.10^{-6}$	$5,6957.10^{-6}$	$1,155.10^{-7}$
23 (100m)	E 03°00' 118"	0,015	$1,6666.10^{-5}$	$9,8856.10^{-6}$	$3,205.10^{-6}$