

وزارة التعليم العالي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur

INSTITUT DES SCIENCES DE LA MER  
ET DE L'AMENAGEMENT DU LITTORAL

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

TECHNICIEN SUPERIEUR EN BIOLOGIE DES PECHEES

OPTION AMENAGEMENT DU LITTORAL

THÈME

RECONNAISSANCE DE LA SEDIMENTOLOGIE  
ET DE LA MORPHOLOGIE MARINE  
DE LA REGION MERS EL HADJADJ  
(STATION SONELGAZ)

Soutenu le ..... Avril 1989

Présenté par :

Mr BAAZIZI Ahmed  
Mr BOUKRINA Mohamed

MEMBRES DE JURY :

M. LARID ..... Président  
R. BELKESSA ..... Rapporteur  
M. BOULAHIDID ..... Examineur  
R. BENYAGOUB ..... Examineur

# TABLE DES MATIERES

## INTRODUCTIO

### I/ Présentation du site

- 1- Cadre géographique
- 2- Cadre géomorphologique
- 3- Cadre hydrologique

### II/ Environnement Oceanometeorologique

- 1- Environnement météorologique.
  - 1-1 : Les vents
  - 1-2 : Pluviométrie.
- 2- Environnement Oceanologique
  - 2-1 : Vagues
  - 2-2 : Courants.

### III/ Etude Sedimentologique

- 1- Travaux sur terrains
  - 1-1: Generalité
  - 1-2: Positionnement.
- 2- Travaux au laboratoire.
  - 2-1: Etude sedimentologique.
  - 2-2: Repartition des modes granulometrique representatifs des sediments
  - 2-3: Plan de positionnement bathymetrique.
  - 2-4: Etude bathymetrique.
  - 2-5: Profil cotier et plage.

### IV/ Rapport sediment-metaux lourds.

## INTRODUCTION

Le travail entrepris, rentre dans le cadre des mémoires de technicien supérieur en biologie des pêches option aménagement du littoral à l'institut des Sciences de la mer et de l'aménagement du littoral (ISMAL).

Le but de ce mémoire est de reconnaître les fonds marins en face de la centrale thermique (SONELGAZ) d'une part et d'autre part d'établir une carte bathymétrique de la zone et mettre en relation la granulométrie avec les métaux lourds.

Une étude de l'embouchure du Oued de la Macta a été introduite à titre de comparaison.

Pour l'étude sédimentologique marine dans la zone de Mers-el-Hadjadj ; quatre grands chapitres ont été traités et l'organisation de ce travail s'établira de la manière suivante :

- Dans le chapitre I, nous présentons le site dans lequel seront définies les cadres géographiques, géomorphologique, hydrologique.

- Dans le chapitre II nous présentons l'environnement océanométrologique.

- Dans le chapitre III, constitue le fond même de cette étude, nous approchons directement le terrain, en analysant au laboratoire les différents constituants sédimentologique.

- Dans le chapitre IV, on procède à l'étude chimique : (rapport sediment metaux lourds).

## I - PRESENTATION DU SITE

- 1/ Cadre géographique
- 2/ Cadre géomorphologique
- 3/ Cadre hydrologique.

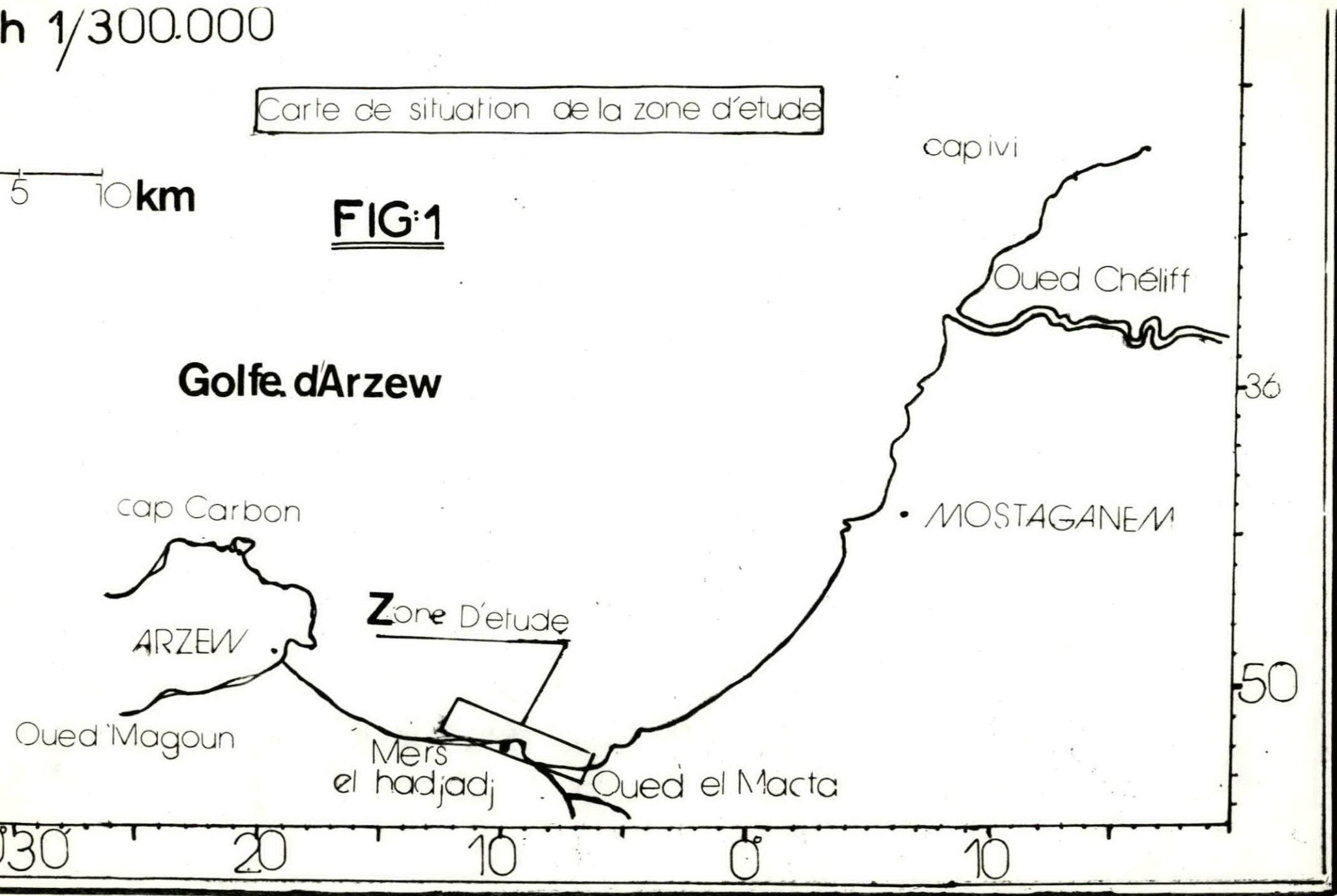
h 1/300.000

Carte de situation de la zone d'étude

5 10 km

**FIG:1**

**Golfe d'Arzew**



## I/ PRESENTATION DU SITE

### 1) Cadre géographique : (fig 1)

La zone étudiée se situe dans le Golfe d'Arzew, il s'agit plus précisément de la région de MERS-EL-HADJADJ, comprise entre les coordonnées suivantes (fig n°1) :

- Longitude : 0°13'E à 0°0'W
- Latitude : 35°45N à 36°07'N.

Cette zone est limitée par le cap Carbon à l'ouest et par le cap Ivi à l'est. L'hydrologie du secteur est marqué par l'oued de la Macta situé immédiatement à l'Est du secteur d'étude.

### 2) Cadre géomorphologique :

D'après L. LECLAIRE (1972).

Le Golfe d'Arzew se traduit par une brusque extension du plateau aux dépens des terres émergées, sans que le rebond continental ne change.

Le plateau, large de 25km dans l'axe subméridien du Golfe d'Arzew se réduit à l'Est, mais conserve des proportions importantes tout en demeurant régulier.

Localement, la bordure littorale peut être déformée ou accidentée par des rides, dans le prolongement des structures émergées (rides du port aux poules).

Au choit de l'embouchure du Chellif jusqu'à cap Ivi le plateau continental forme un glacis très régulièrement incliné, qui s'affreute beaucoup à un talus en atterrissement, construit par les alluvions de ce fleuve.

Le plateau continental du Golfe d'Arzew n'est limité comme à l'habitude par une grande ligne d'inflexion (amorce de la pente continentale) se traduisant par une rupture de pente brutale.

D'après J. CAULET (1972). Sur la bordure littorale du Golfe on retrouve du cap Carbon jusqu'à Mostaganem une alternance du sable terrigène, sables ou vases. Les sables organogènes caractérisent de préférences les fonds les plus accidentés (littoral du cap Carbon au port d'Arzew des rides anticlinales de port aux poules) mais, ils dessinent aussi une mince ceinture au contact des vases de la plate forme. Au delà de Mostaganem, la sédimentation côtière redevient entièrement terrigène, et les sédiments biogéniques n'y jouent aucun rôle.

### 3) Cadre hydrologie (fig 2) :

Le Golfe d'Arzew définit un plan d'eau de 720km<sup>2</sup> de superficie, délimité par l'axe joignant les deux caps externes (CROP Alger BAKALEM).

La limite des fonds de 100m constitue une unité hydrologique assez bien marquée, du fait du seuil limitant les échanges avec le large.

Les apports d'eau douce par les oueds au niveau du Golfe d'Arzew sont très irréguliers vu les régimes des eaux de ces oueds.

Excepté durant la saison des pluies, les oueds débouchants dans le Golfe d'Arzew, sauf le Chellif, sont à sec en saison chaude (été) d'où la difficulté de chiffrer les apports liquides et solides de ces oueds.

#### a) Oued Magoun :

Il débouche dans le port d'Arzew, secteur compris entre la jetée Sud et l'unité de gaz liquéfié. Après de fortes pluies, comme au cours de l'hiver 1980 cet oued entre crue provoquant une arrivée massive d'eau douce et de sédiments terrigènes provoquant un envasement de ce secteur du port d'Arzew.

En saison sèche, cet oued traîne une grande partie des eaux usées de la ville d'Arzew.

#### b) Oued Erralni et Oued Tesmanil :

Se sont des oueds de faible importance traversant la zone industrielle d'Arzew.

#### c) La Macta

Cet oued débouche à l'EST de MARS-EL-HADJADJ son débit est très variable en fonction des précipitations : en saison sèche cet oued n'atteint pas la mer.

#### d) Le Cheliff

C'est le plus grand oued Algérien il abouti dans le Golfe d'Arzew dans le secteur situé à l'Est de Mostaganem.

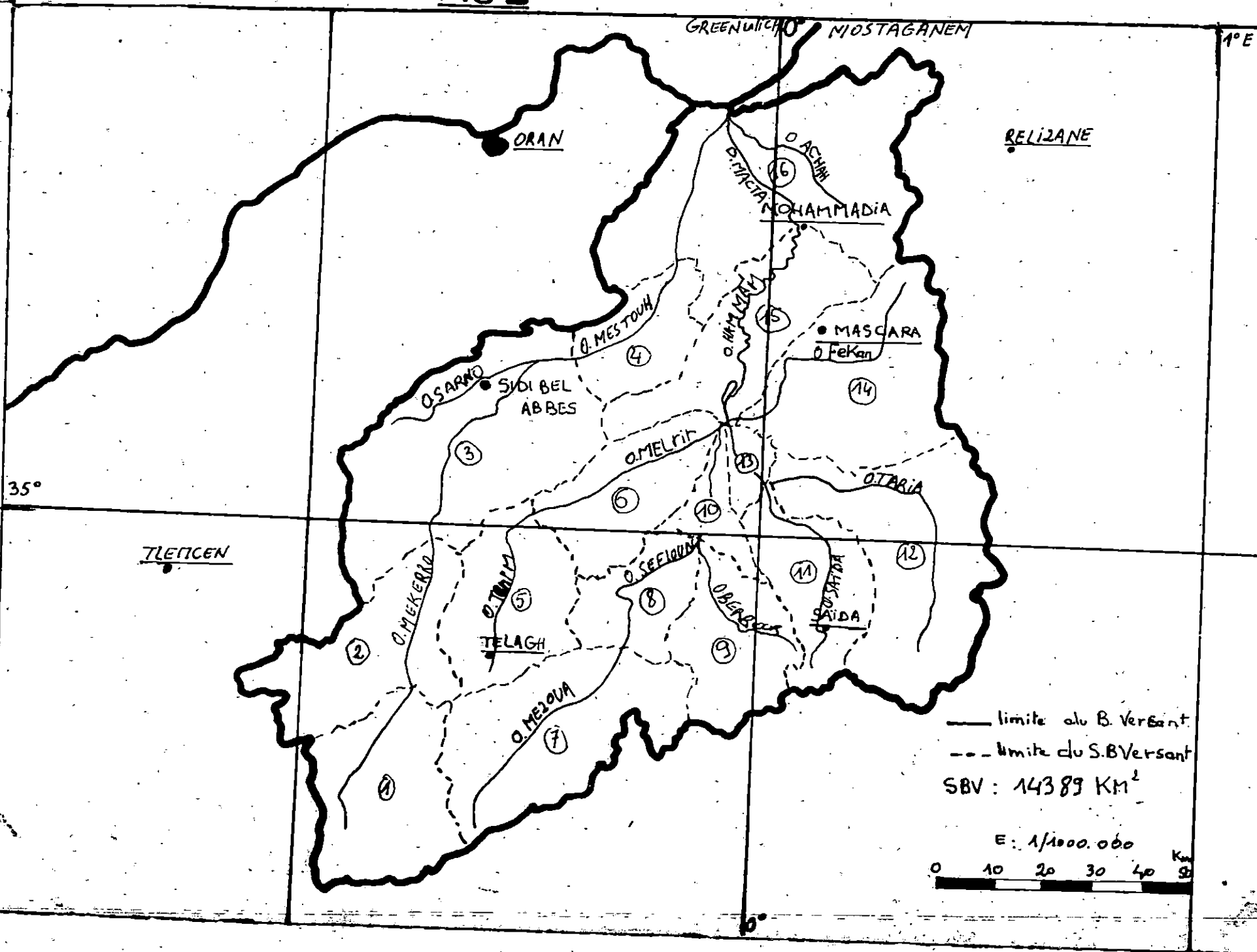
#### Le Marais de la Mocta

L'eau du bassin versant arrive dans le marais de la Mocta de différentes sources :

1- Par précipitation directe sur la marée et par les eaux de ruissellement du terrain adjacent 19km<sup>2</sup>.

2- Par les cheneux de drainage abaissant le niveau de l'eau dans les zones marécageuses. Comme c'est le cas au Sud-Est où débouche l'oued de la Mocta après avoir drainé une superficie de 1.170km<sup>2</sup>.

FIG. 2



3- Par les deux rivières principales, l'oued HAMMOUR et l'oued de MESTOUH, le premier drainant une superficie de 8480 km<sup>2</sup> et le deuxième de 4640km<sup>2</sup> (voir fig 2).

## II - ENVIRONNEMENT OCEANOMETEOROLOGIQUE

1 - Environnement météorologique

1-1 : Les Vents

1-2 : Pluviométrie.

2 - Environnement océanologique

2-1 : Vagues

2-2 : Courants.

## II/ Environnement océanométéorologique

### 1/ Environnement météorologique

Pour son ensemble, le climat côtier d'Algérie est marqué par l'alternance d'une saison chaude de Mai à Octobre et d'une saison humide de Novembre à Avril. La saison des pluies dure de Novembre à Mars mais avec de forte variation annuelle.

En hiver la météorologie est commandé par le passage de depression venant de l'ouest, créé par les fluctuations de position de l'anticyclone des Açores et les perturbations Atlantique Nord, entraînant des vents de secteurs assez violents et faisant décroître la pression atmosphérique d'ouest en est.

Au printemps et en été, il y a quelques perturbations sahariennes dûes au passage en sens opposé de deux anticyclones poussant des masses d'aires de température très différentes. Ceci entraîne un caractère orageux accompagné de vents violents et irréguliers.

Le climat de la région de Mostaganem ne semble pas présenter de caractère particulier par rapport aux autres zones côtières, mais le régime des vents est souvent modifié par le relief côtier.

#### 1-1 : Les vents

Ils représentent pour une région côtière le facteur le plus important de la climatologie.

Ce sont eux qui régularisent et répartissent les divers paramètres sur la zone.

Ils sont à l'origine des houles et des certains courants de surface d'une part et d'autre part ce sont les facteurs les plus importants qui régissent la dilution, la dispersion des sédiments et le mouvement des polluants.

Le vent par sa fréquence et sa force joue un rôle important dans l'évolution géomorphologique des littoraux.

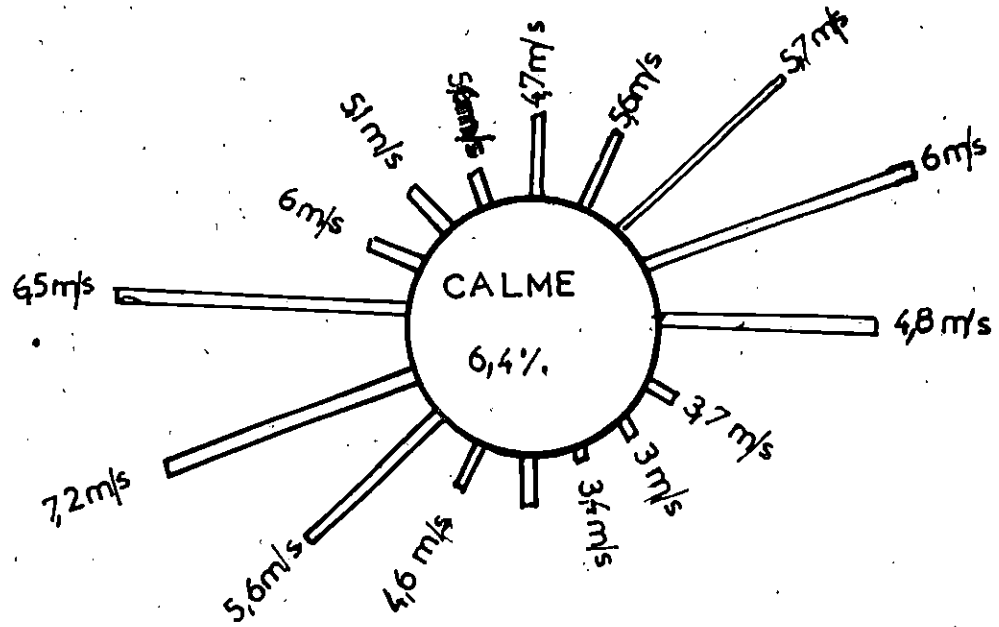
#### 1-2 : Les vents de Mers-El-Hadjadj

Les données représentées dans la fig 3 ont été établies par U.S Naval Weather Service Command ; ces données ont été calculées pendant une période de 57 ans (1913-1970).

Durant cette période, les observateurs des vents nuls représentent 6,4%. La rose récapitulative des directions de vent pour cette période montre que les vents les plus fréquents sont de Nord-Est-Est et Ouest-Sud-Ouest.

- L'histogramme en pourcentage des directions des vents :  
L'histogramme nous montre que les directions des vents les plus marquées sont Nord-Est-Est (19,8 et 19,2%) et Ouest à Sud-Ouest (20% et 15,5%) fig 4.

ROSE DES VENTS  
 PERIODE D'OBSERVATION 1913 - 1970

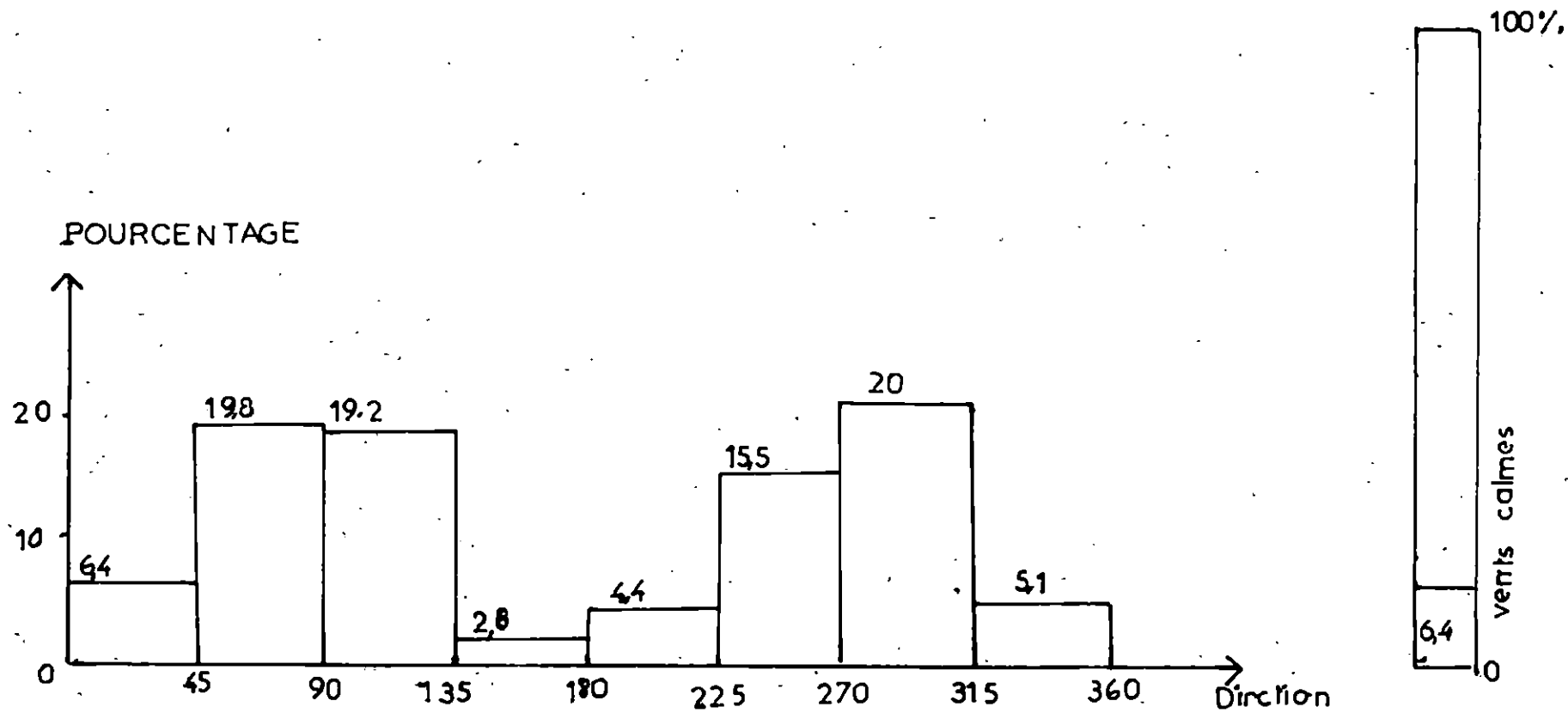


0% 5% 10% 15% 20% vitesse moyenne

**FIG: 3**

Pourcentage des vents

FIG: 4



ROSE ANNUELLE  
DES VENTS

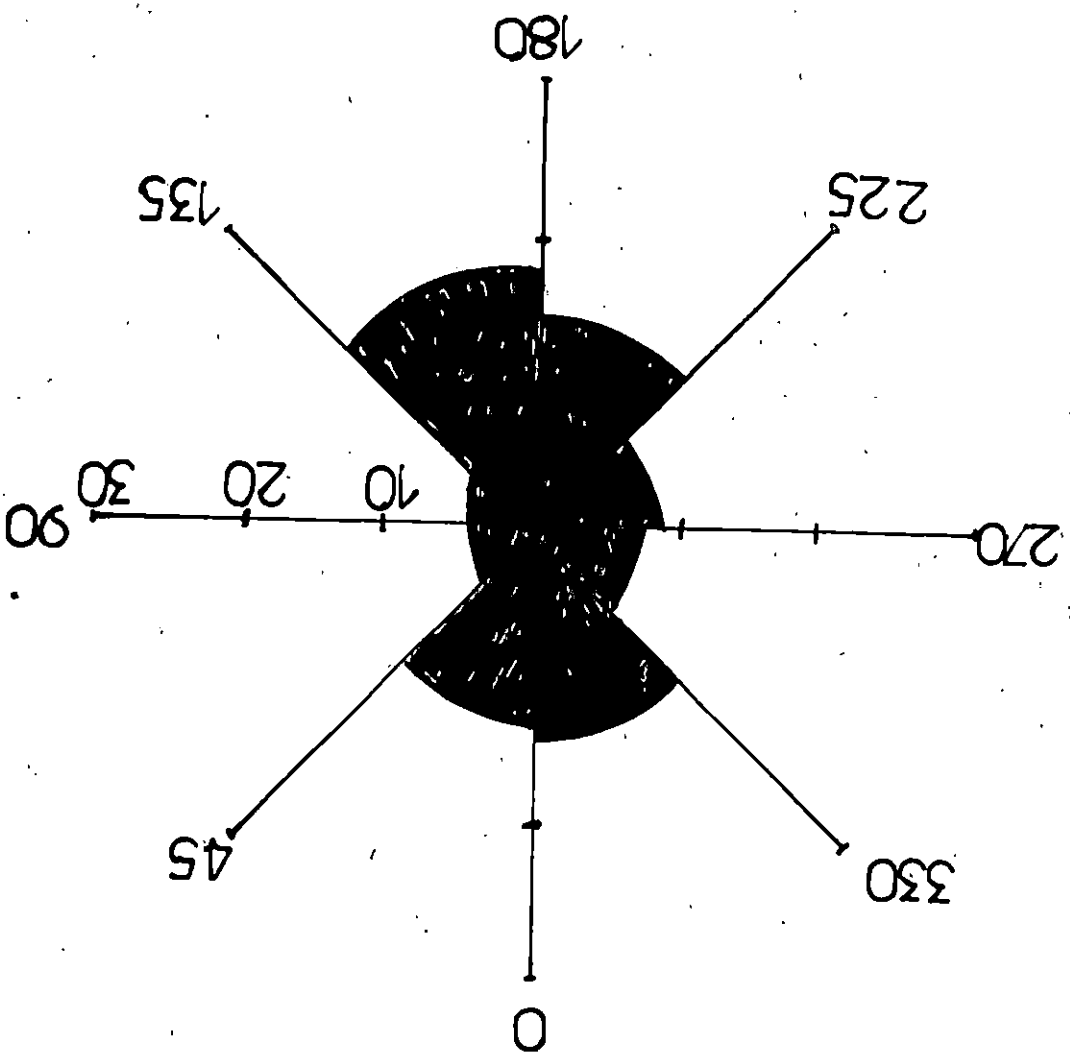


FIG: 5

- La rose des vents annuel au niveau de la Macta  
 Les vents dominants pendant toute l'année se  
 sont des vents venant de la direction Sud-Sud-Est et  
 Nord-Nord-Ouest. FIG:5

La vitesse maximale enregistrée à la Macta est  
 de 20m/s pour un pourcentage de temps de 19,76%.

On remarque que les vents venant de direction  
 Ouest sont des vents faibles. Ceci est dû à la côte Ouest de la  
 Macta qui est protégée par la pointe de Mers-El-Hadjadj.

Si on compare les deux roses des vents (Macta et  
 Mers-El-Hadjadj) on constate que le pourcentage de calme est de  
 8,32%

Les vents d'Est et d'Ouest de la Macta sont  
 réduits de pourcentage par rapport à Mers-El-Hadjadj.

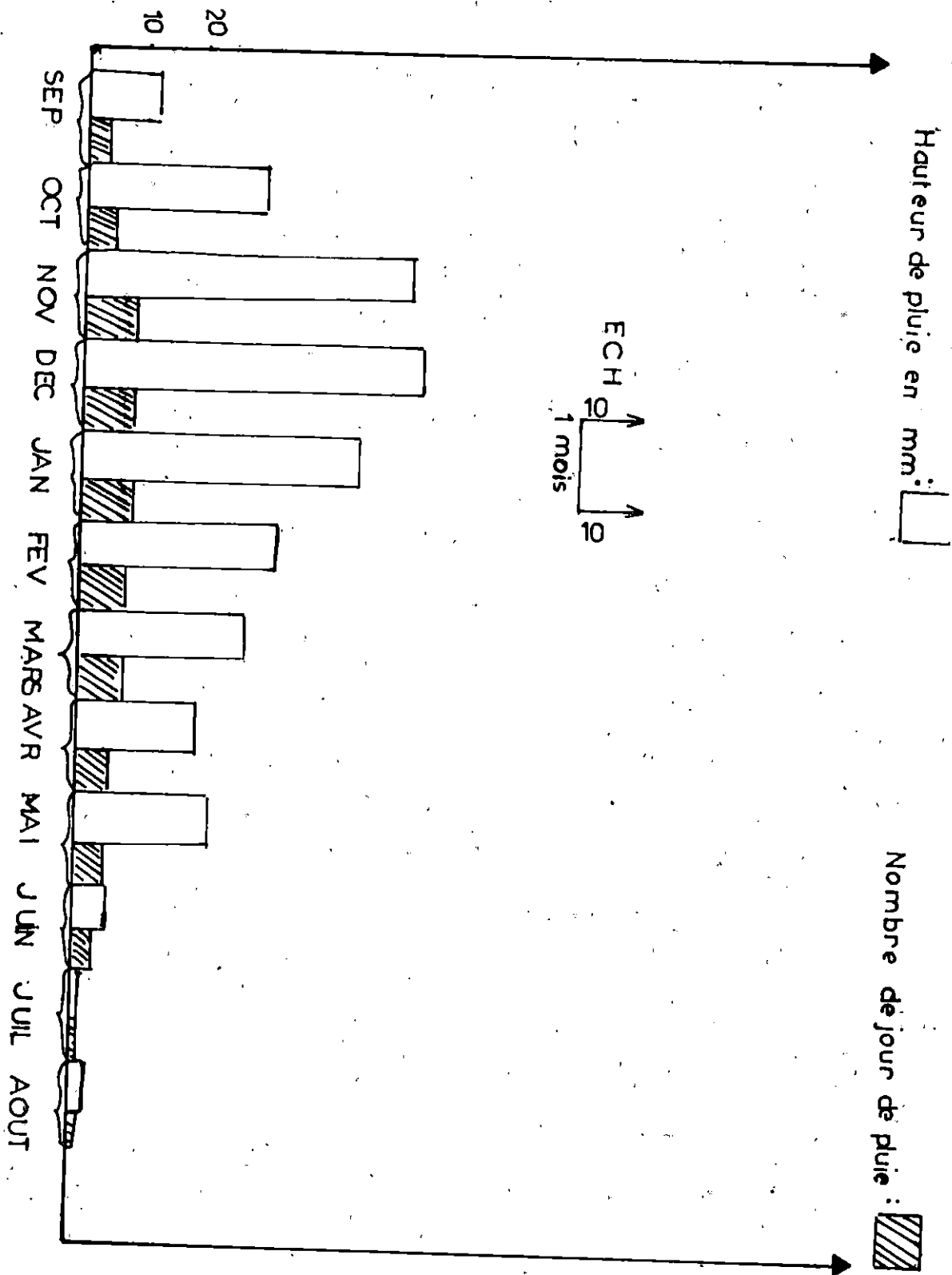
Les pourcentages de vent du Nord et du Sud sont  
 un peu plus élevés dans les valeurs enregistrées à la Macta.

1-2 : Pluviométrie

Un tableau de pluviométrie de P.SELTZER en 1946  
 dans son étude sur le climat de l'Algérie (Travaux de l'Institut  
 de Météorologie et de Physique du globe de l'Algérie) à fait des  
 mesures pendant une période de 25 ans (1913-1938) dans la station  
 d'Arzew.

Mois	Is	sep	oct	Nov	Dec	Jan	fev	mar	avr	mai	Jun	Jui	laou	Année
I hauteur	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
I des plu	11	30	55	57	46	33	28	20	22	5	1	1	2	360
I es en	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
I mm	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
I nbre de	3	5	9	8	8	7	7	5	4	3	1	1	1	61
I jour de	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
I pluies	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	

- écart moyen relatif = 0,26
- hauteur de pluie
- période 1913-1938
- station d'Arzew.



REPRESENTATION GRAPHIQUE DES MOYENNES  
DES HAUTEURS EN Mm ET DE NOMBRE  
DE JOURS DE PLUIE POUR LA PERIODE

1913 1938

FIG:6

- Commentaire de la fig 6

Les précipitations dans la région d'Arzew essentiellement, constituent des pluies et représentent moins de 400mm/an, réparties sur une soixantaine de jours.

Le maximum de pluie tombe entre Octobre et Février. Des pluies précoces peuvent tombées à partir du mois de Septembre et des pluies tardives peuvent tomber au mois d'Avril, Mai, la période de Juin, Juillet et Août est presque sèche.

Le total des pluies se situe à 360mm, ce qui nous laisse dire que la région d'Arzew est une zone semi-humide.

Ces chiffres augmentent vers l'Ouest (Oran) et restent presque les mêmes vers l'Est (Mostaganem).

Pour la période de 1913-1938, 5 mois (O.N.D.J.F) représentent 61,4% de précipitation annuelles ce qui démontre la brutalité des pluies réparties sur des petites périodes.

- Discussion

L'examen de la carte de précipitation annuelle montre que la répartition des pluies en Algérie obéit aux trois lois suivantes :

- la hauteur de pluie augmente avec l'altitude, mais est plus élevée sur les versants exposés aux vents humides.

- elle augmente de l'Ouest vers l'Est.

- elle diminue à mesure qu'on s'éloigne du littoral.

## 2/ Environnement océanologique

### 2-1 : Les vagues

#### - Caractéristiques fondamentales des vagues :

Les vagues qui ont des ondes de périodes comprises entre 1 et 30 secondes sont les plus courantes dans la nature et possèdent une énergie très importante (LACOMBE 1960).

Elles sont produites à la surface des eaux par le vent, et sont généralement d'une variété énorme par leurs formes, leur dimension, leur intensité et leur direction.

Dans les régions peu profondes, en particulier dans les zones littorales, ces vagues constituent à la côte un engraissement et au mouvement des matériaux du fond, le facteur essentiel de l'érosion.

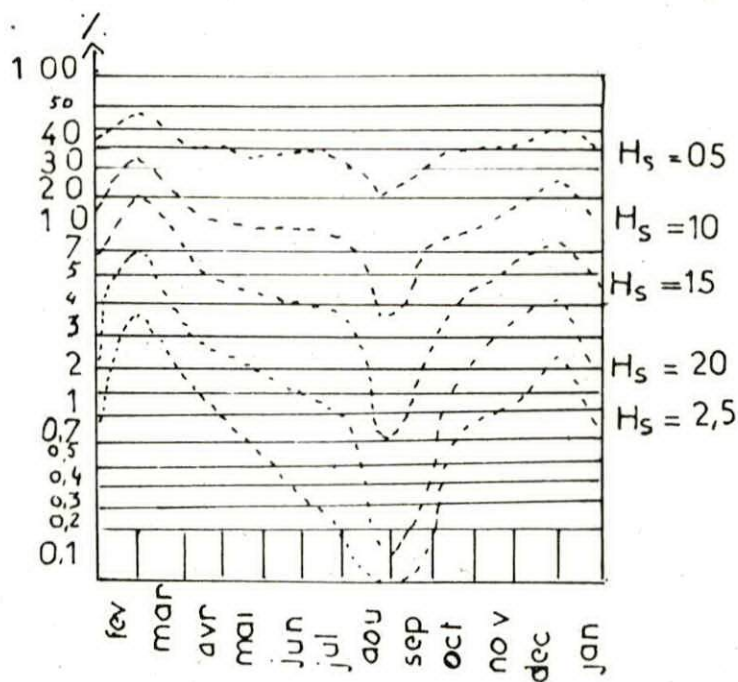


Diagramme relatif aux vagues - fig 7

ROSE ANNUELLE  
DES VACHES

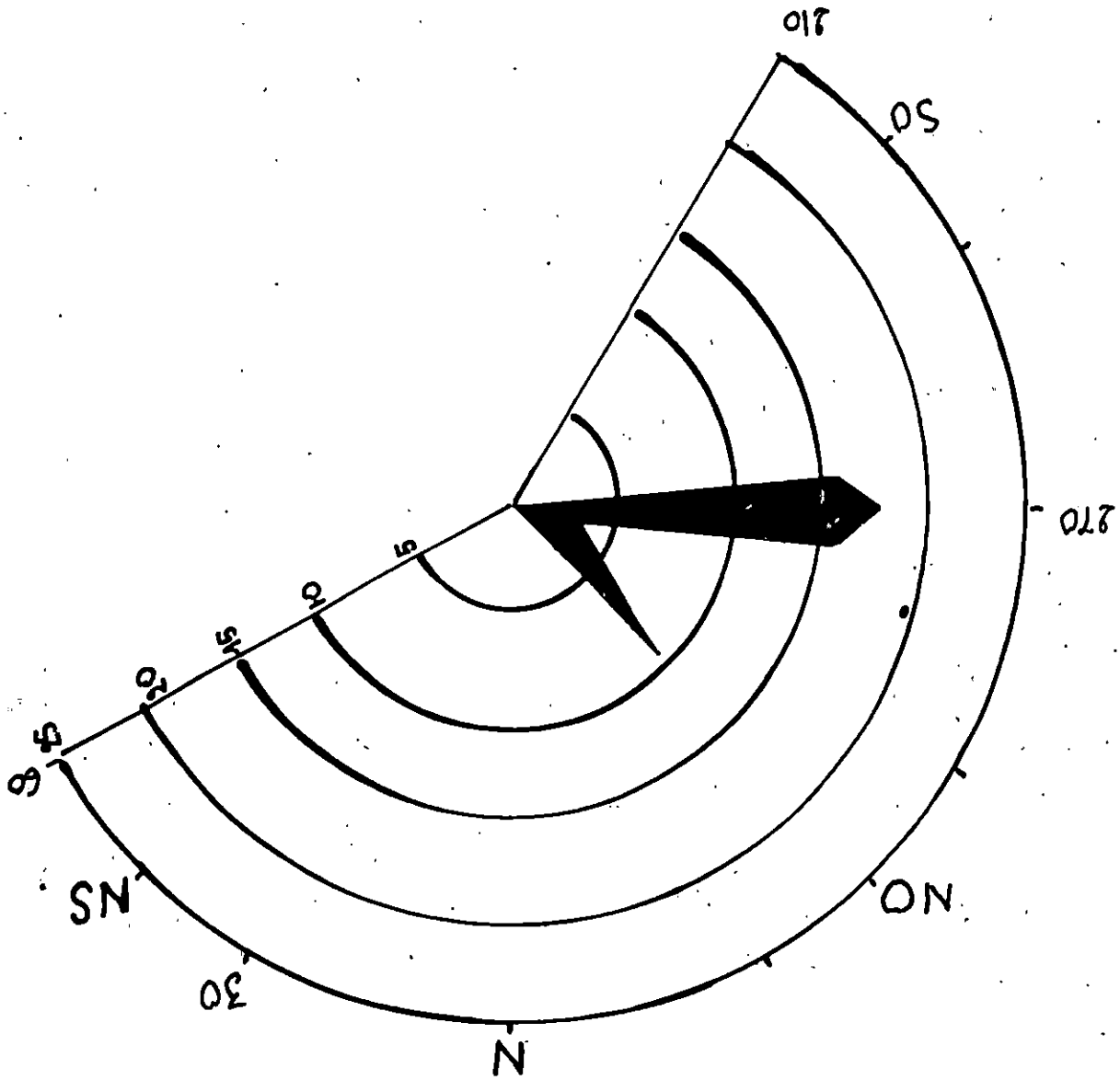
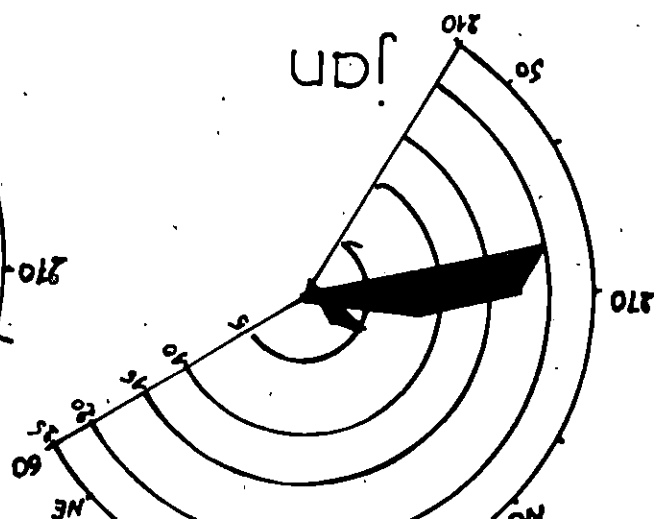
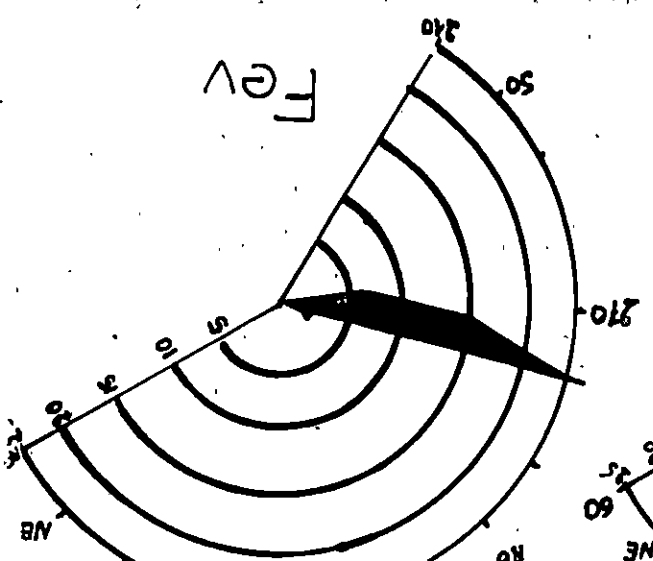
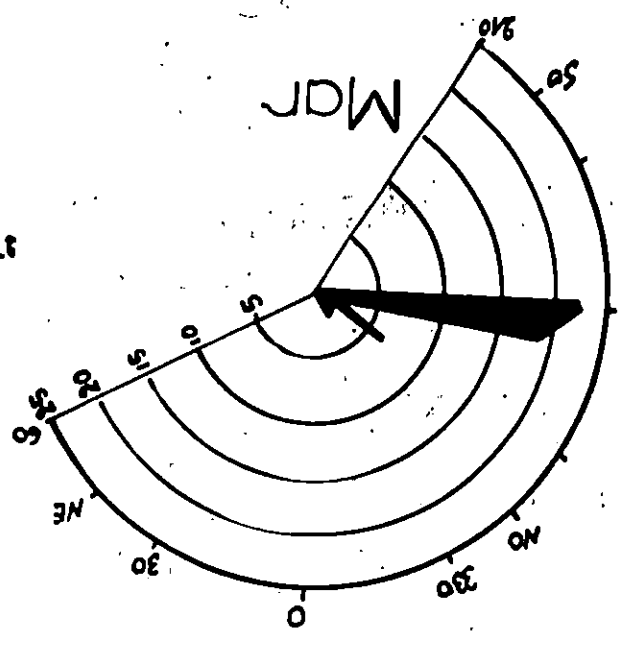
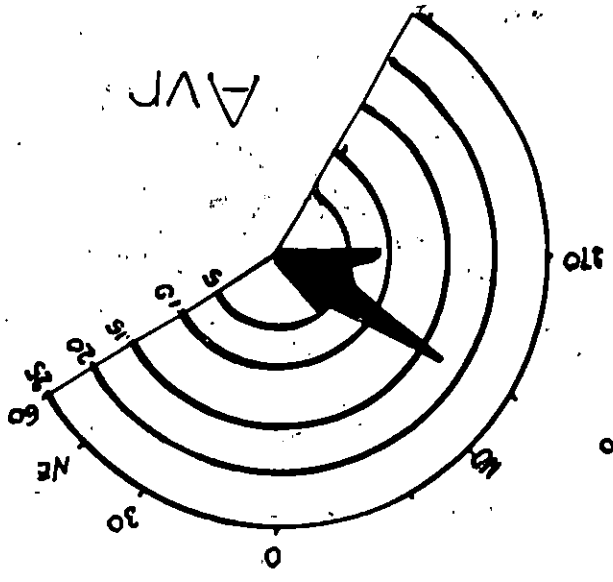
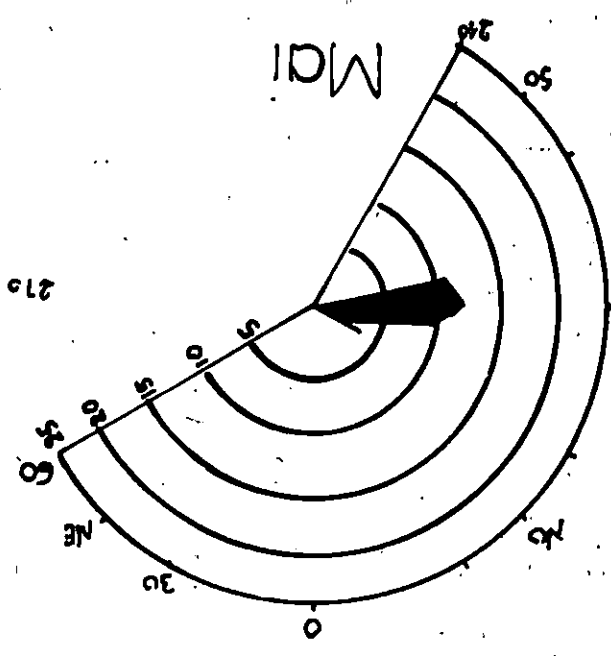
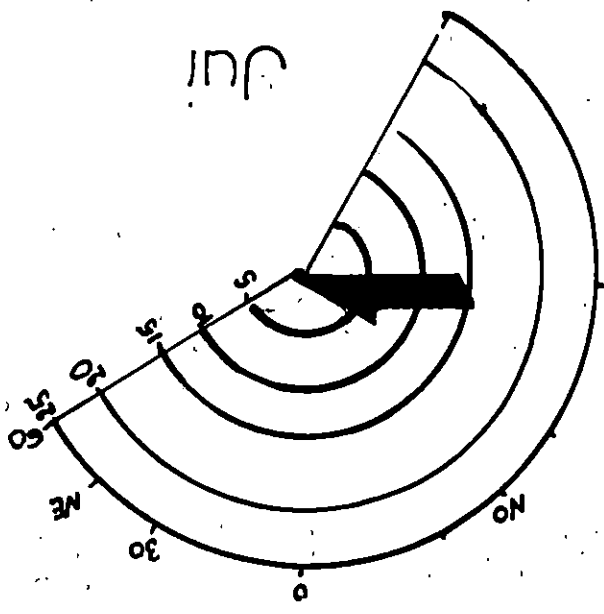
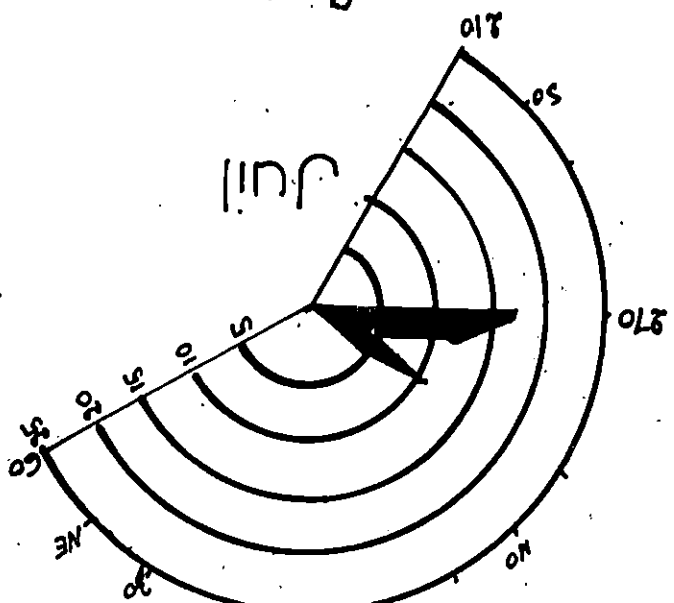
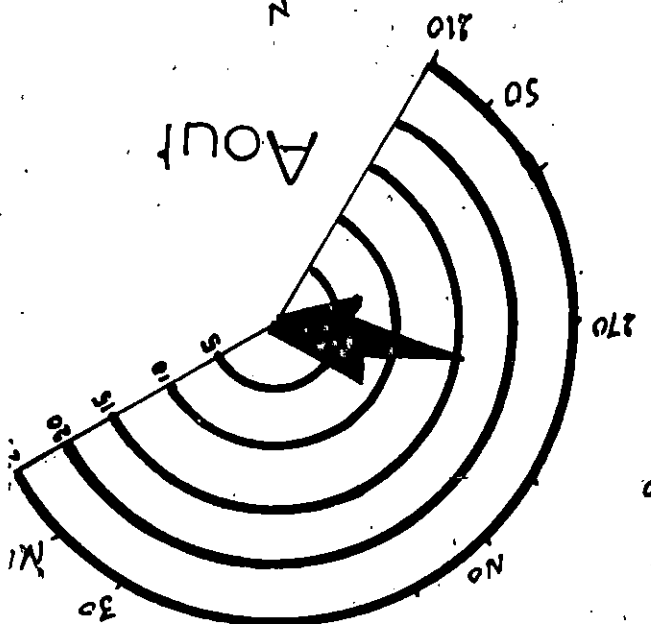
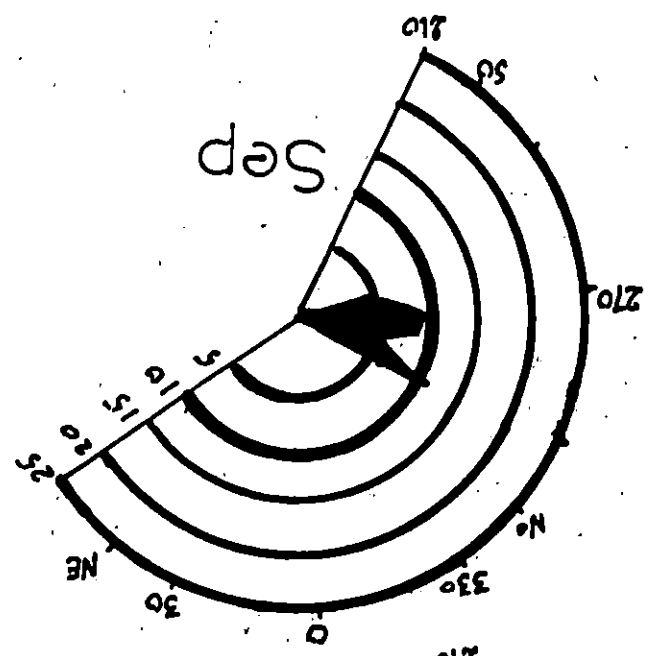
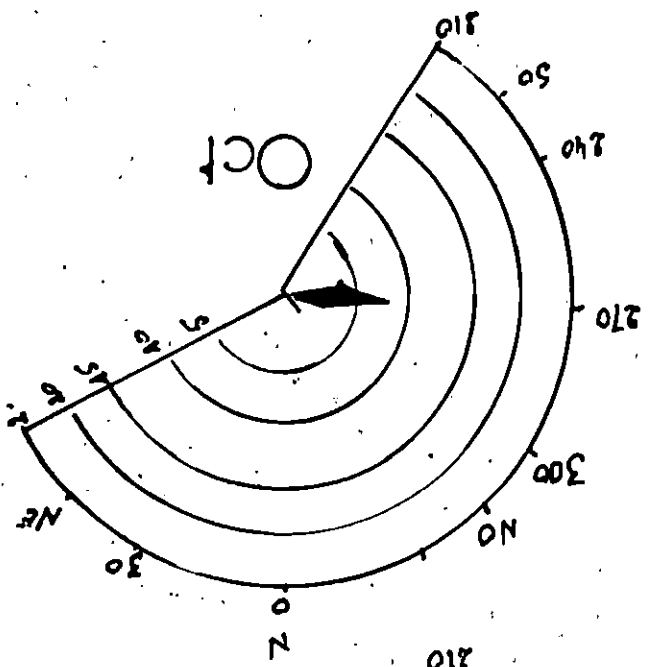
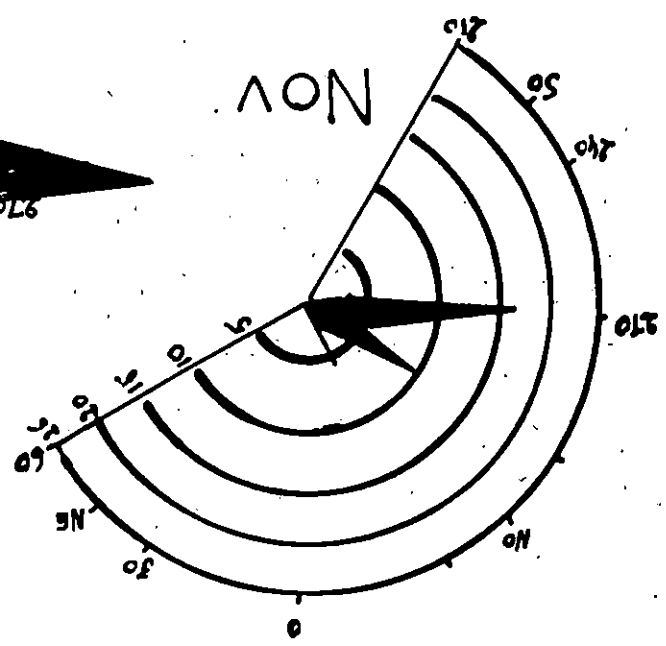
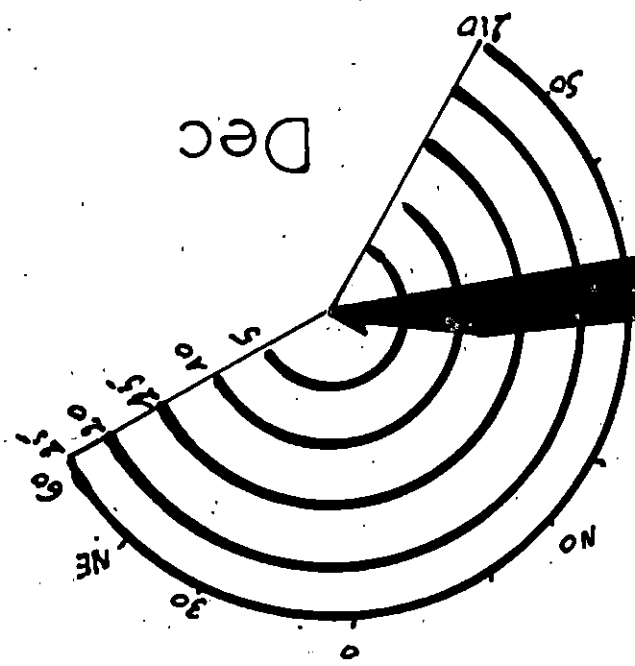


FIG: 8





- Diagramme relatif aux vagues

Ce diagramme montre de façon évidente que les plus grosses vagues sont observées au cours des mois de Novembre à Mars. Ce sont également les mois au cours desquels les plus violentes tempêtes sont prévisibles.

- Rose annuelle des vagues : Fig 8

Les mesures des vagues ont été effectuées sur les sites de la Macta par l'entreprise pour la construction du port d'Arzew El Djedid.

Pour une période d'une année (Nov 1976 jusqu'à Oct 1977) les observations des vagues de faible pourcentage sont respectivement le mois de Septembre et Octobre 8 et 9% .

Ce qui concerne les directions des vagues les plus significatives sont respectivement le mois de Décembre et Février 38 et 26% .

- Les vagues de faible pourcentage correspondent à la saison d'automne.

- Les vagues de fort pourcentage correspondent à la saison d'hiver.

- Conclusion :

Les vagues venant de la direction Ouest sont les plus dominantes (Novembre à Mars) durant toute l'année. Les vagues venant de la direction Nord ne sont pas fréquentes mais elles sont reliées à des tempêtes importantes.

## 2-2 : Les courants

La dispersion, les mouvements des sédiments et des polluants contrôle les courants (CROP.A.BAKALEM) pour le Golfe d'Arzew nous avons différents types de courant voir Fig 9.

### 2-2-1 : Courant permanent : (courants Atlantique)

Le déficit en eau de la Méditerranée dû aux évaporations et aux faibles apports en eau douce, est comblé par une entrée massive d'eau atlantique par le détroit de Gibraltar.

Ce flux permanent d'eau atlantique vers la Méditerranée constitue le courant Atlantique. Une branche de ce courant pénètre dans le Golfe d'Arzew.

L'épaisseur de la masse d'eau de ce courant atlantique est comprise entre 100 et 200m, épaisseur qui est en fonction des conditions météorologique (vent,etc) et varie selon les saisons.

La vitesse moyenne de ce courant dans la région d'Arzew est de l'ordre de 0,5m/seconde, les eaux atlantiques, très riches en sels nutritifs qui ont un rôle très important dans la fertilisation des eaux du Golfe d'Arzew.

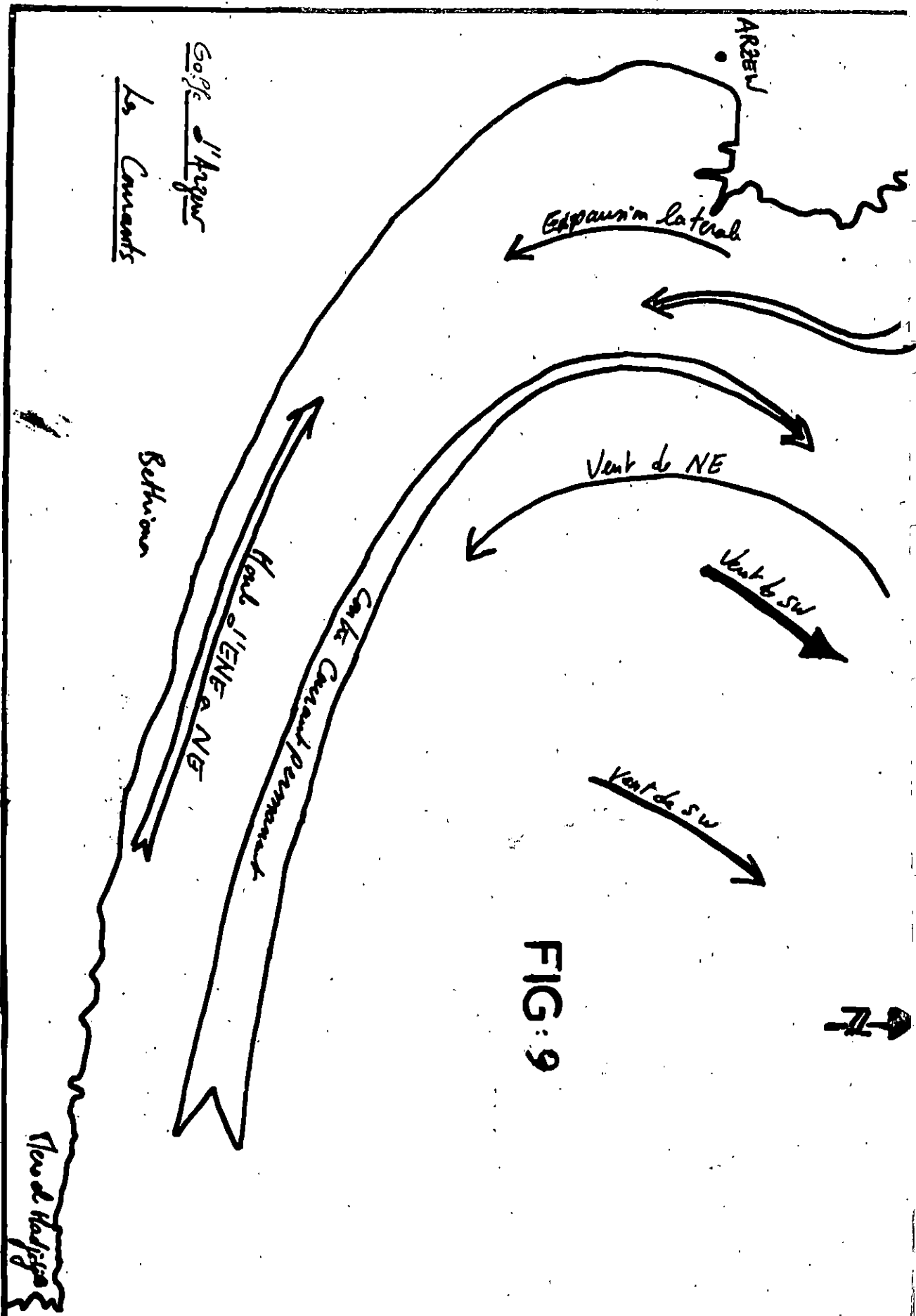


FIG: 9



#### 2-2-2 : Les contres courants :

Le plaquement des courants Atlantique contre la côte Algérienne induit au niveau des baies et des Golfes de contre courants permanents.

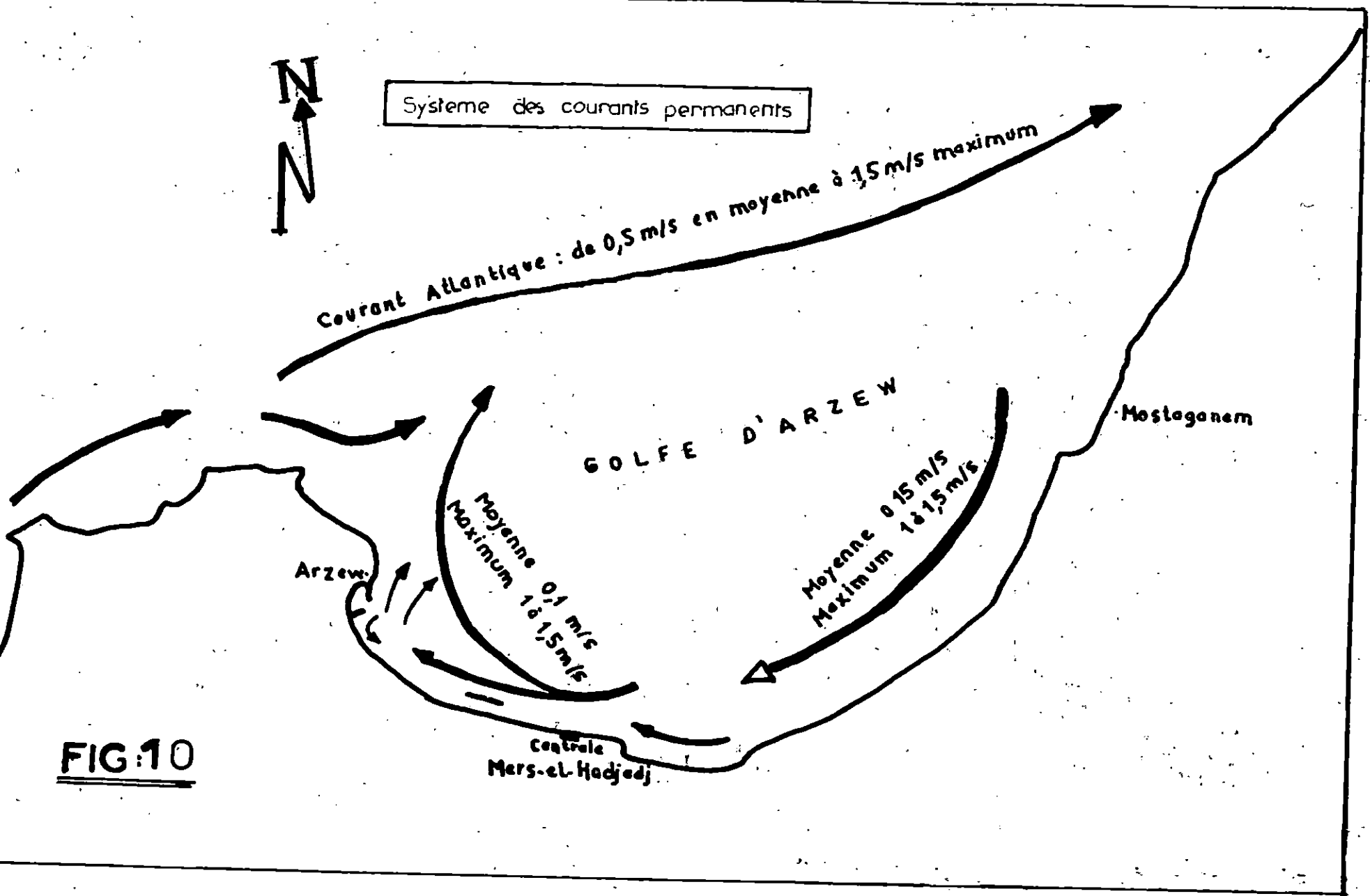
Tel est le cas pour le Golfe d'Arzew. Les contre-courants tournent dans le sens des aiguilles d'une montre. Le principal contre-courant dans le Golfe d'Arzew vient de l'Est (Mostaganem) suit la côte et remonte au Nord, au niveau d'Arzew sa vitesse moyenne est de 15cm/seconde en surface.

#### 2-2-3 : Courants de surface :

Ils sont engendrés par les vents et ont la même direction que les vents. Ils ont une grande importance dans le mouvement des polluants notamment dans le cas du déplacement des nappes hydrocarbures par les vents Nord-Est. Il se crée dans le Golfe d'Arzew un courant de surface de direction Nord-Est de vitesse 0,5m/seconde.

#### 2-2-4 : Courants de houle :

Ils sont localisés au niveau de la côte partant du Nord-Est au Sud-Ouest. A proximité d'Arzew ils sont plaqués contre le littoral.



**FIG:10**

## 2-2-5 : Influence des courants marins :

Le trajet normal du courant dans le Golfe est représenté en figure 10. Le courant principal orienté vers l'Est produit dans le Golfe d'Arzew un mouvement circulaire dans le sens des aiguilles d'une montre.

Dans la zone de la centrale de Mers-El-Hadjadj, le courant observé par les vagues dans la zone littorale, le courant est renforcé par des vagues venant de l'Est et freiné par des vagues venant de l'Ouest.

Ce fait pourrait peut être justifier les observations faites par la Direction de la Centrale, lorsque l'arrivée massive d'algues perturbe le fonctionnement de la centrale, on constate que le vent et les vagues correspondants sont de secteur Nord à secteur Est.

Généralement on peut constater que le système de la circulation de courants dans le Golfe influe défavorablement sur le transport des résidus d'algues le long de la côte.

Des résidus d'algues qui sont charriés par les courants marins provenant de l'Est qui sont entravés dans leur course par les courants circulaires qui se déplacent à l'intérieur du Golfe d'Arzew.

Dans la région cotière de la baie d'Arzew on peut observer un faible courant secondaire vers l'Ouest, initié par le courant principal extérieur à la baie, ce dernier se dirige vers l'Ouest (voir fig 10).

## 2-2-6 : Mesures des courants (I.D.H. LEM)

Les courants marins ont une direction Est au large de la côte Algérienne, cette direction est causée par l'existence d'un débit d'eau de direction Est, à travers le détroit de Gibraltar. Ce débit engendre un courant de direction Est qui suit la côte Nord Africaine.

Les courants dans le Golfe d'Arzew ont une direction Ouest le long de la côte de la Macta.

Les courants engendrés par la marée sont faibles à cause de la faible marée dans le Golfe.

Les trois courants marins c'est à dire les courants au large de la zone déferlement des vagues ont des vitesses très faibles de l'ordre de 10 à 30cm/seconde.

A la Macta, la direction des courants est parallèle à la côte avec une prédominance vers l'Ouest. Les vitesses sont très faibles normalement dans la gamme 0,10cm/s et rarement plus que 15cm/seconde.

En plus de ce système de courant, les vents peuvent engendrer des courants relativement faibles.

- Une comparaison entre les données des courants et les vents a montré que la vitesse est associée à des vents très forts, mais ces vents forts ne cause pas nécessairement de grandes vitesses.

### - Conclusion des courants :

Il est bien connu que l'entrée massive d'eau atlantique par le détroit de Gibraltar comble le déficit en eau de la méditerranée, déficit dû aux évaporations intenses et au faible apport en eau douce.

Le flux permanent de l'Atlantique vers la Méditerranée est appelé courant atlantique.

La circulation des eaux en méditerranée, et le long des côtes Algériennes peut-être considérée comme suite :

- un courant de surface au courant atlantique il va de l'Ouest à l'Est
- un courant profond ou courant oriental il va d'Est en Ouest.

### III/ETUDE SEDIMENTOLOGIQUE

#### 1 - Travaux sur terrain

1-1 : Généralités

1-2 : Positionnement.

#### 2 - Travaux au laboratoire

2-1 : Etude sédimentologique

2-2 : Répartition des modes  
granulométrique représentatifs  
des sédiments

2-3 : Plan de positionnement bathy-  
métrique

2-4 : Etude bathymétrique

2-5 : Profil côtier et plages.

### III/ ETUDE SEDIMENTOLOGIQUE :

#### 1. - Travaux sur terrain :

##### 1-1 : Généralités

47 points de soude (au niveau de la centrale) et 34 prélèvements ont été effectués sur le site en vue de l'étude sédimentologique du recouvrement superficiel de la zone littoral jusqu'à 1000 et 1200m du rivage. Les prélèvements ont été effectués par benne vauveén et par plongée autonome.

##### 1-2 : Positionnement

Le positionnement est réalisé au moyen de deux (2) théodolites placés à terre sur des stations préalablement repérées ; la liaison avec le bateau est assurée par talkis-walkis.

##### \* Matériel utilisé pour le positionnement des sédiments :

- Deux théodolites de types Wild HEERBRUGG
- Trois postes radio E/R. Talkis-Walkis.

##### \* Mise en station du théodolite :

- Après la mise en place du trépied sur la station, on fixe notre appareil sur cette dernière ensuite, on passe au calage grossier par l'intermédiaire de la nivelle sphérique. Après on passe au calage fin, ce dernier s'effectue de la manière suivante

1ère étape : on place la nivelle cylindrique parallèle à deux vis calantes puis on cale cette nivelle à l'aide de ces deux vis.

2ème étape : on place la nivelle perpendiculaire à ces deux vis calantes et on cale la bulle avec la troisième vis. On refait la même manipulation si c'est nécessaire de manière à ce que la bulle reste centrée lors de la rotation de l'alidade.

##### - Mode opératoire :

Le premier théodolite sert de guide, il oriente le bateau suivant un profil préalablement déterminé.

Le deuxième théodolite sert de traversion, il détermine la position de chaque prélèvement par intersection de visée avec le guide.

\* Les échantillons de sédiments ont été recueillis pendant l'année 1989 au cours de deux campagnes (Aout et Décembre) à bord du navire M.S BENYAHIA.

1ère campagne : Dans un premier prélèvement sédimentologique a été effectué en mer sur deux radiales parallèles à la côte (I1, I2, I3, I4, I5, II1, II2, II3, II4, II5) sur

distance de 1000 à 1200m de la côte.

- Un deuxième prélèvement sédimentologique en mer où nous avons prélevé sur les dix (10) radiales codifiées (N4, N3, N'1, C'4, M2, M4, M6, M7, M8, M9).

Les prélèvements ont été effectués respectivement à 50, 100, 200, 400, 600 et 1000m du rivage pour toutes les radiales excepté la M6 on est allé jusqu'à 1200m.

2ème campagne :

1er prélèvement sédimentologique en mer sur une distance de 2000m de la côte de Mers-El-Hadjadj à la Macta pour cela nous avons tracé un radial parallèle à la côte A.B.C.D.E.F.G.

\* Un deuxième prélèvement sédimentologique et d'eau de mer pour une faible profondeur qui varie entre 6 et 12m pour cela on a utilisé la barque, par l'absence d'une benne on a été obligé de faire des plongés recueillir les échantillons.

\* Un troisième prélèvement sédimentologique plus l'eau de mer a été effectué le long de la côte de la Macta et à la périphérie de l'Oued.

COURBES GRANULOMETRIQUES N.D

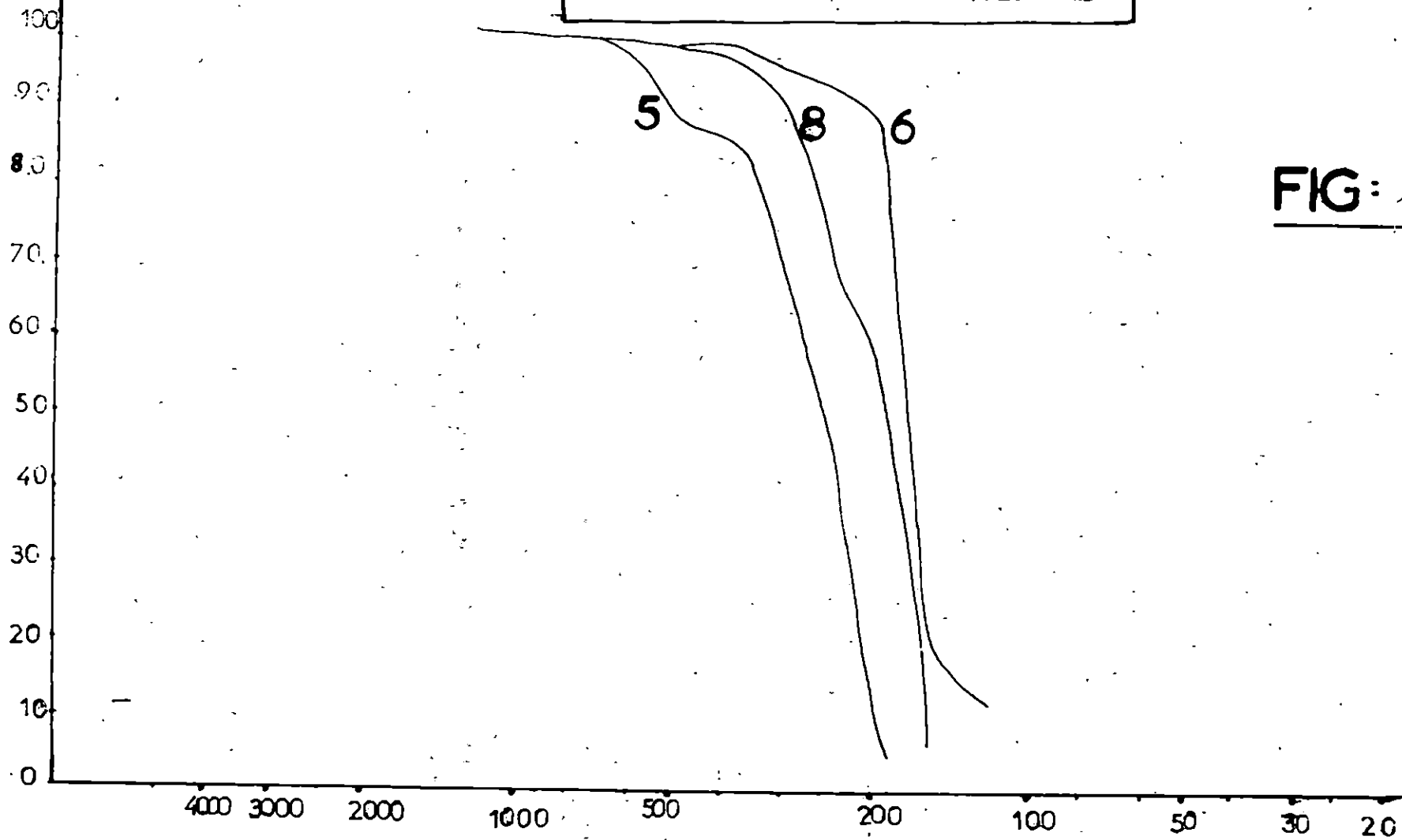


FIG: 12

COURBES GRANULOMETRIQUES ND

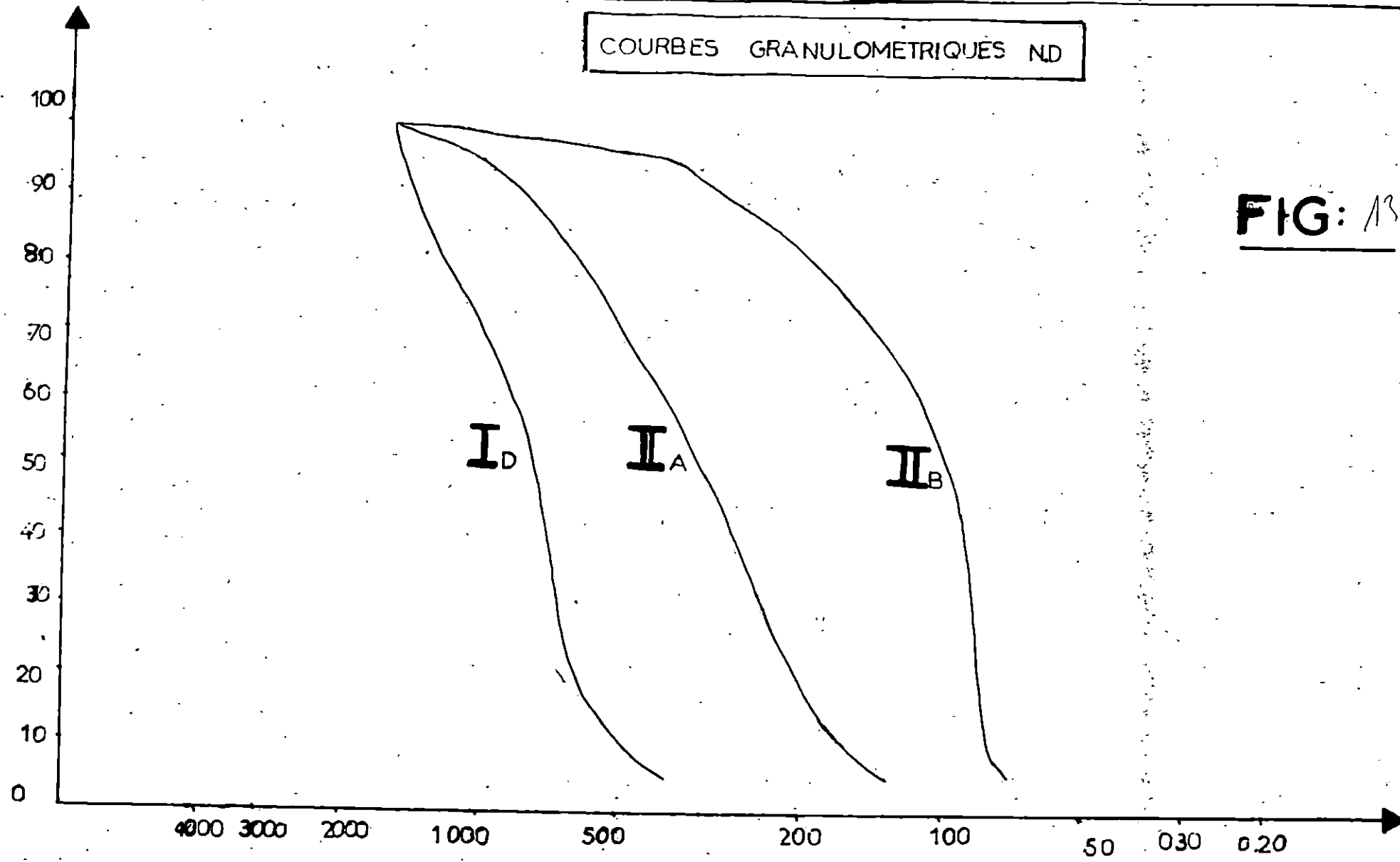


FIG: 13

COURBES GRANULOMETRIQUES N°D

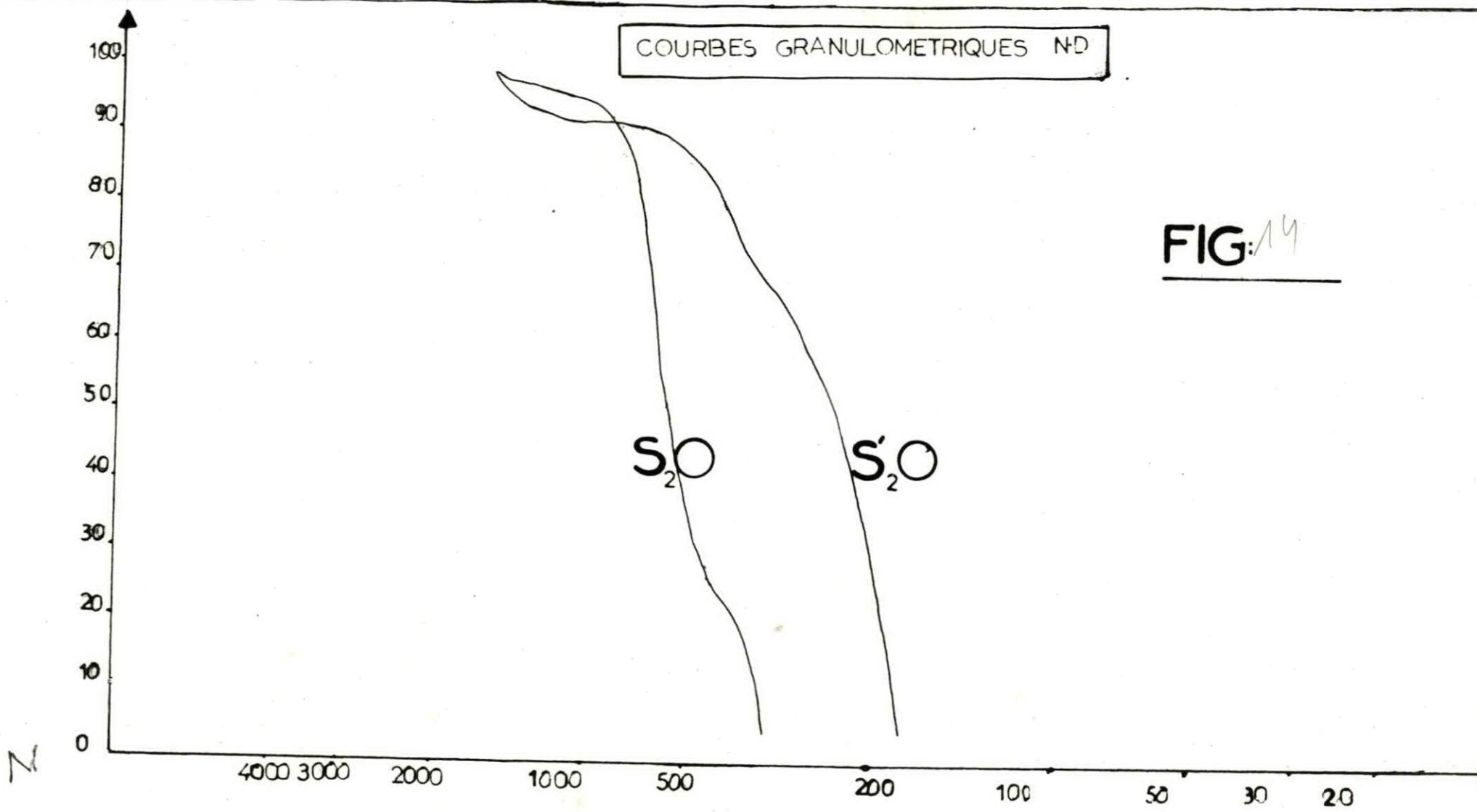
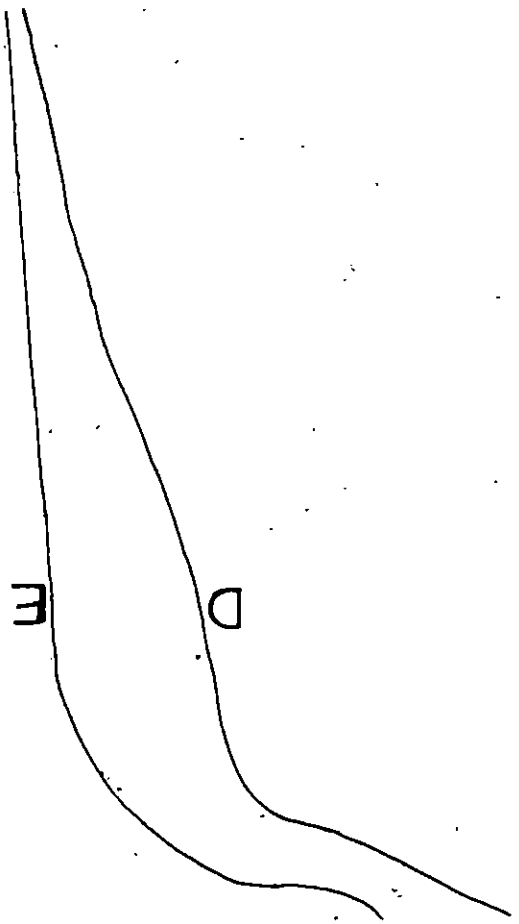


FIG: 14

4000 3000 2000 1000 500 200 100 50 30 20

0  
10  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100



COURBES GRANULOMETRIQUES - ND

FIG: 1/5

## 2 - Travaux au laboratoire :

### 2-1 : Etude sédimentologique :

Les échantillons transportés au laboratoire sont traités comme suit :

- rinçage à l'eau des échantillons
- séchage à l'étuve pendant 24 heures. Etuve de type UL 30 Memmert
- une pesée de 200g a été établie en moyenne pour tous les échantillons
- cette masse a été traitée pendant 15mn dans une tamiseuse HAVER et BOECKER EML 200. Une série de tamis de type A.F.N.O.R. a été utilisée. La largeur des mailles en micron des tamis est de 2000, 1600, 1250, 1000, 800, 630, 500, 400, 315, 250, 200, 160, 125, 100, 80, 63, 50, 40.

Le refus des tamis a été récupéré et pesé.

- pour chaque mesure, nous avons calculé la masse cumulée et le pourcentage cumulé. A partir de ces résultats, nous avons tracé les courbes granulométriques à progression logarithmique à l'aide d'un papier semi-logarithmique.

#### Commentaire des courbes granulométriques

La majorité des courbes granulométriques sont unimodales à l'exception de quatre d'entre elles qui sont bimodales. La médiane de ces échantillons se situe entre 200 et 800 microns. En général les courbes granulométriques nous montrent une nette prédominance du sable moyen.

#### Teneur en Carbonates (voir carte n° )

La teneur en carbonate principalement le  $\text{CaCO}_3$  a été décelée par traitement de l'échantillon à l'HCl jusqu'à disparition totale de toute effervescence.

Après rinçage à l'eau; et séchage à l'étuve pendant 24 heures au moins, nous avons pesé l'échantillon.

La différence de poids avec l'échantillon de départ (avant traitement à l'HCl) est égale à la masse du calcium dissout à l'aide de l'HCl.

Cette teneur en carbonate est liée à la présence de débris de coquille de la faune marine.

Les prélèvements effectués en face de la centrale thermique (SONELGAZ) à une distance de 1500 à 2000m de la côte ont montré une grande importance du calcaire ( $\text{CaCO}_3$ ) avec un mode maximum de 80% l'origine de ce calcaire est organogène.

Le sédiment est composé essentiellement de mollusques - exemple : NATICA FANEL  
COSTATIUM  
VENUS PLICATA  
DONAX VARIEGOLUS  
TELLINA PULLASTRA  
ARCA, AFRA et des ALGUES CALCAIRES.

Par contre, le taux diminue à l'Est de la région où le mode atteint 60% à l'embouchure. Cette fraction est de 25 à 35% à 100m de l'estuaire ; les traitements des échantillons à l'embouchure nous ont montré un dépôt terrigène donc des calcaires probablement d'origine continentale.

## 2-2 : Répartition des modes granulométriques représentatifs des sédiments

Les cartes des modes sont établies à la suite de la construction d'histogrammes de fréquence de leur répartition dimensionnelle. Sept (07) modes apparaissent nettement différenciés (voir carte).

### - Répartition du mode 250 micron :

Ce mode est plus représentatif à l'embouchure du Oued de la Macta avec un mode maximum de 65% et par contre ce mode est moins important vers l'Ouest du Mers-El-Hadjadj. Il est tout à fait logique de retrouver ce mode représentant la fraction fine à proximité de l'Oued de la Macta.

### - Répartition du mode 315 micron :

Même répartition que celui de 250 micron.

### - Répartition du mode 400 micron :

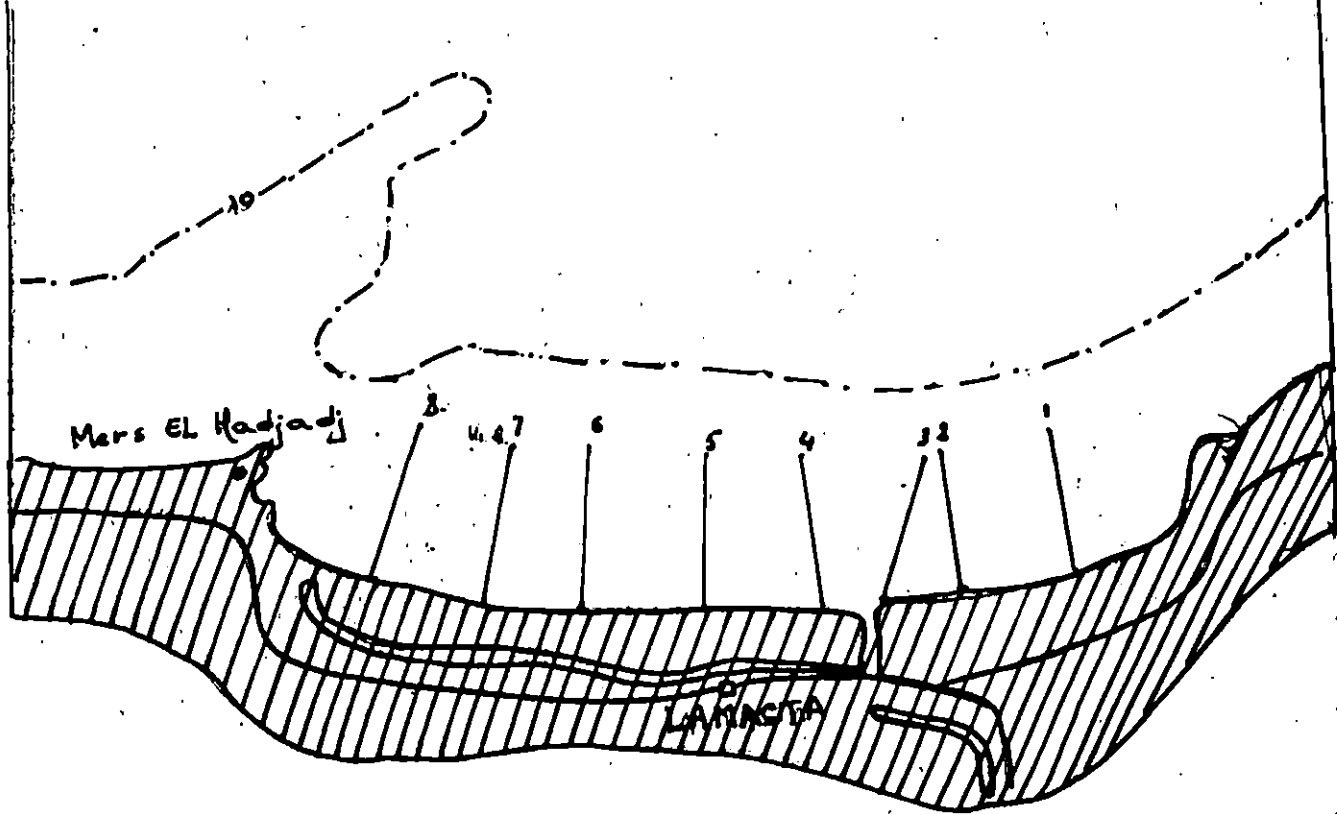
On remarque toujours que ce mode n'existe que dans le secteur de la Macta (la côte est à 100m du large).

### - Répartition du mode 500 micron :

Ce mode existe dans tous les endroits de la zone avec une pré-dominance à l'embouchure du Oued.

### - Répartition du mode 630-800-1000 micron

Ce mode grossier n'existe qu'en deux endroits, l'un au large de la centrale thermique (20m de profondeur) où il représente 50% du sédiment et l'autre au large de Mers-El-Hadjadj (20m de profondeur) avec un mode maximum de 60%. Ce mode est constitué de matériel carbonate organogène et résulte de la production coquillière locale sur le platier rocheux.



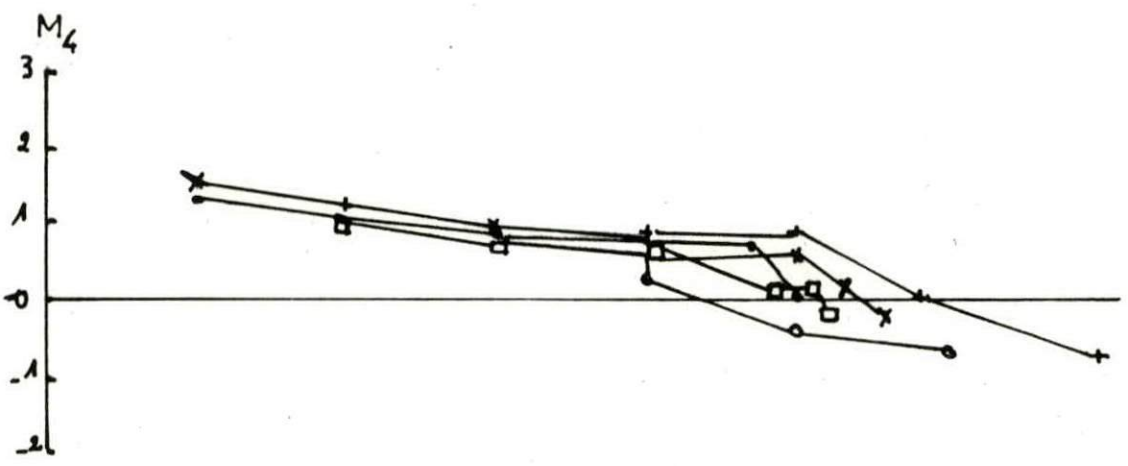
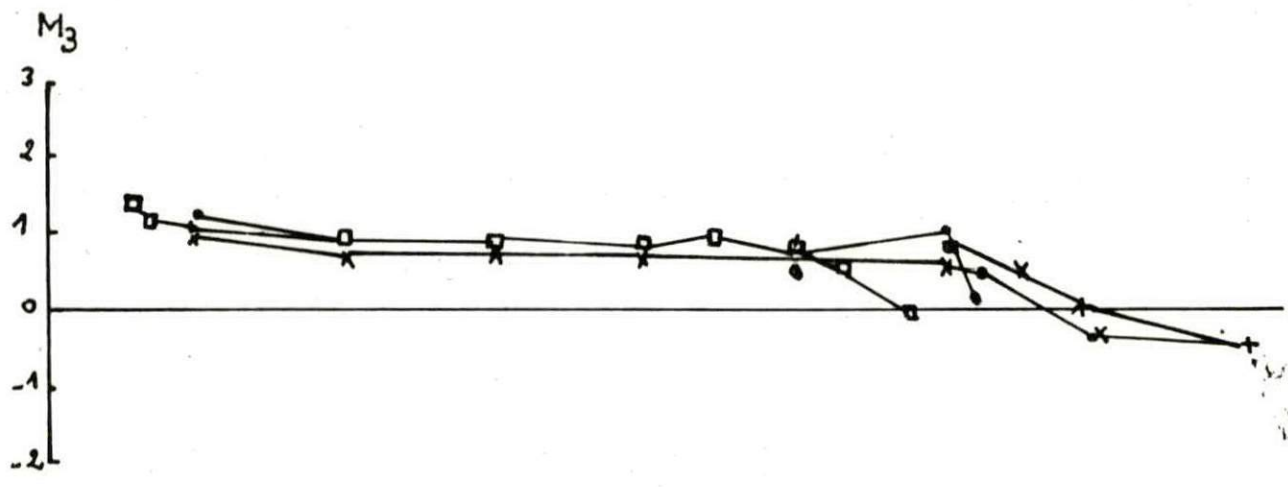
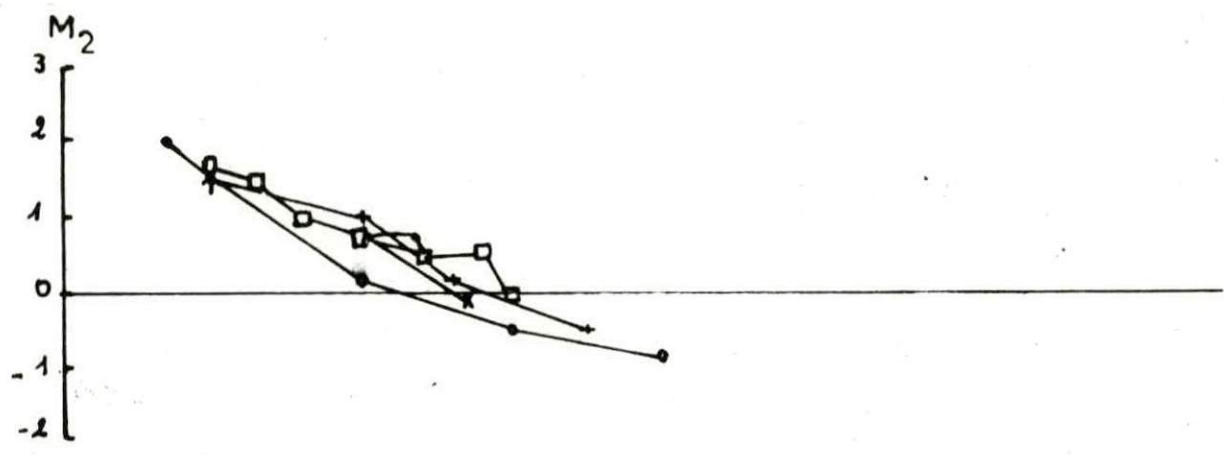
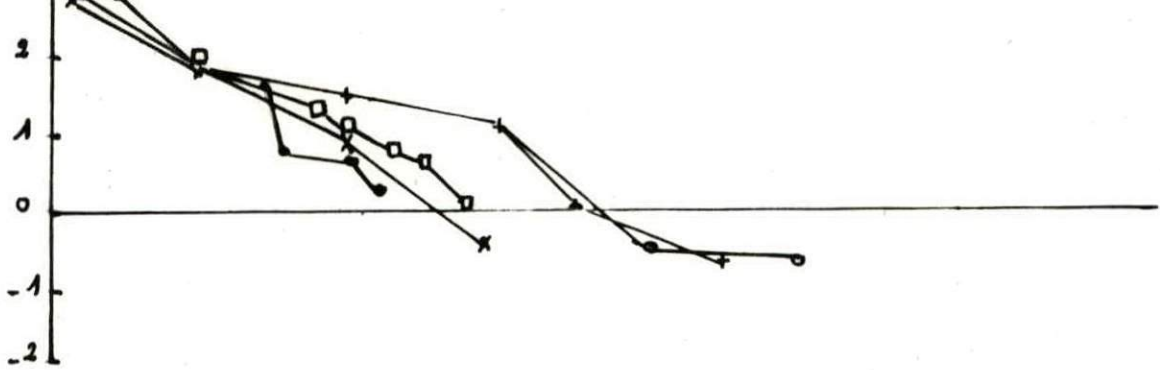
Ech: 1/5000

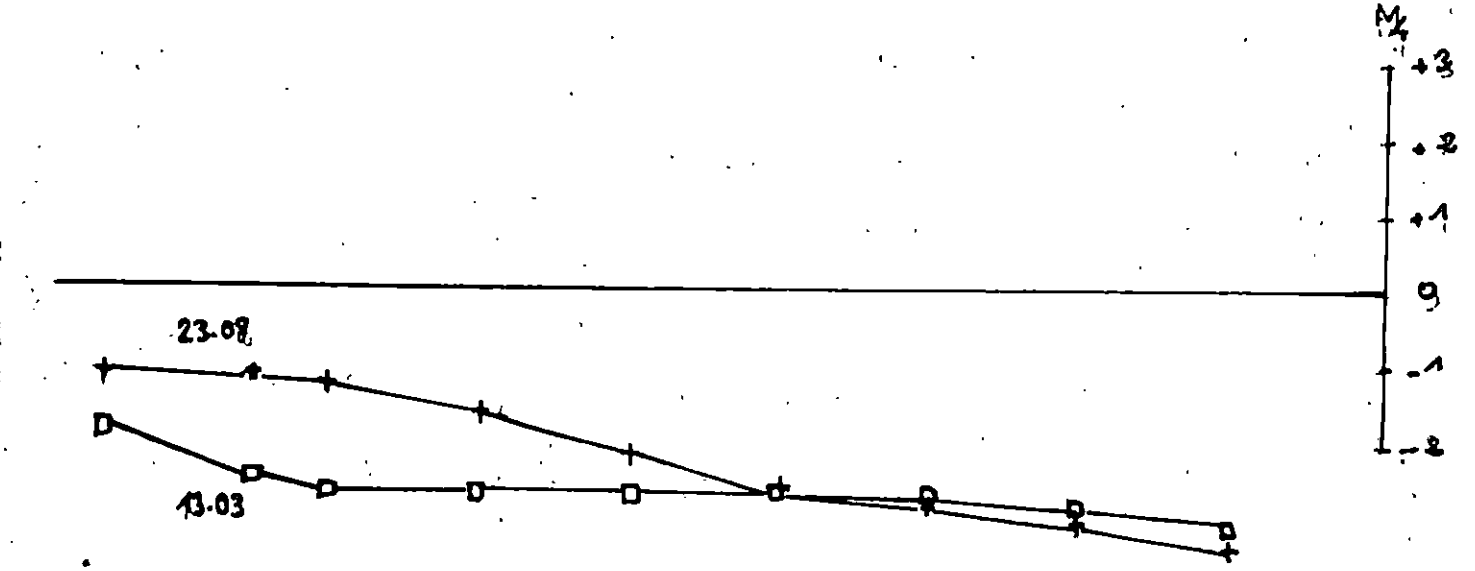
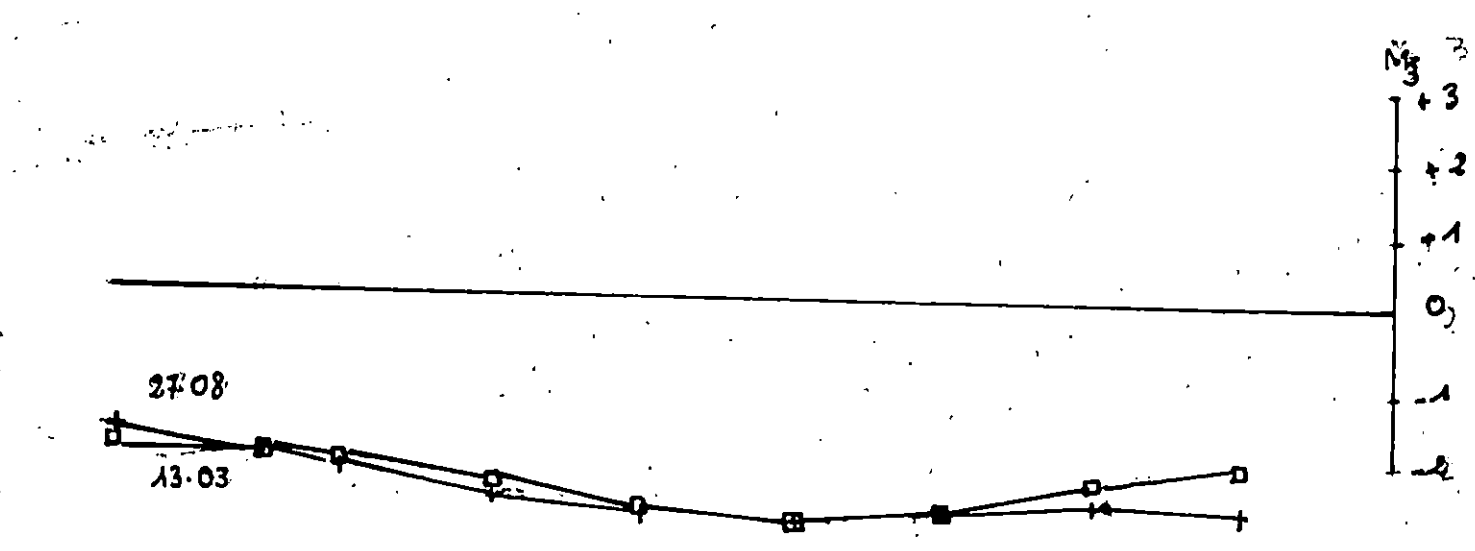
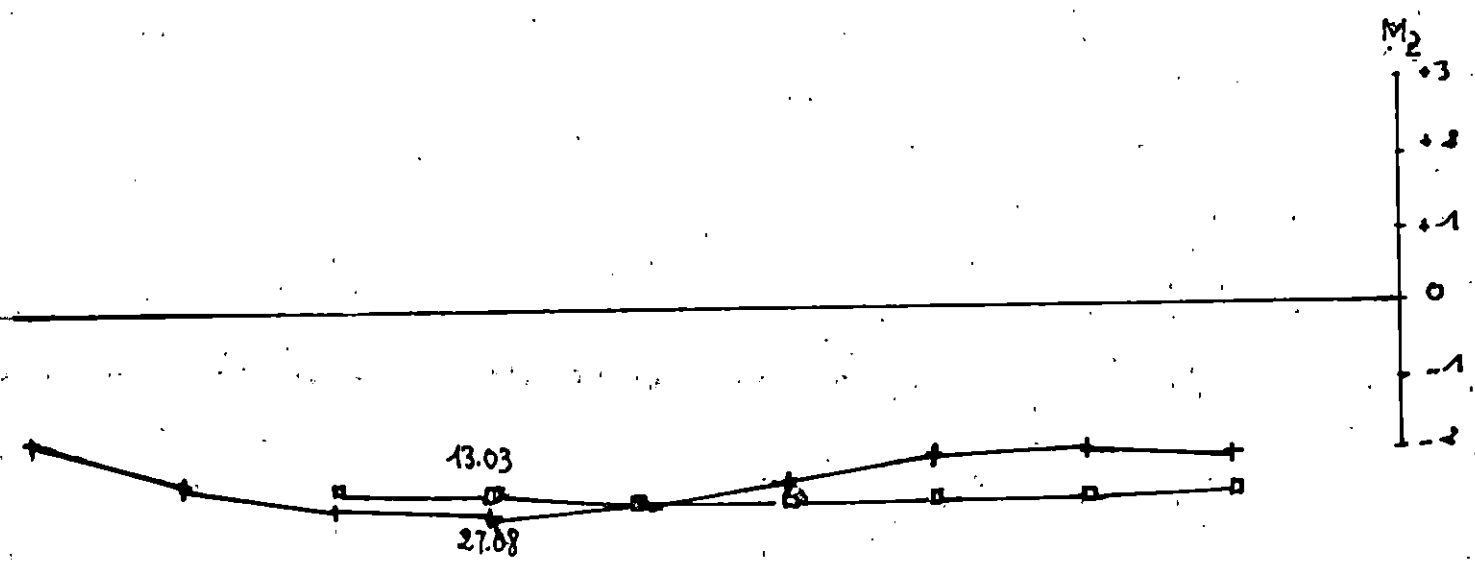
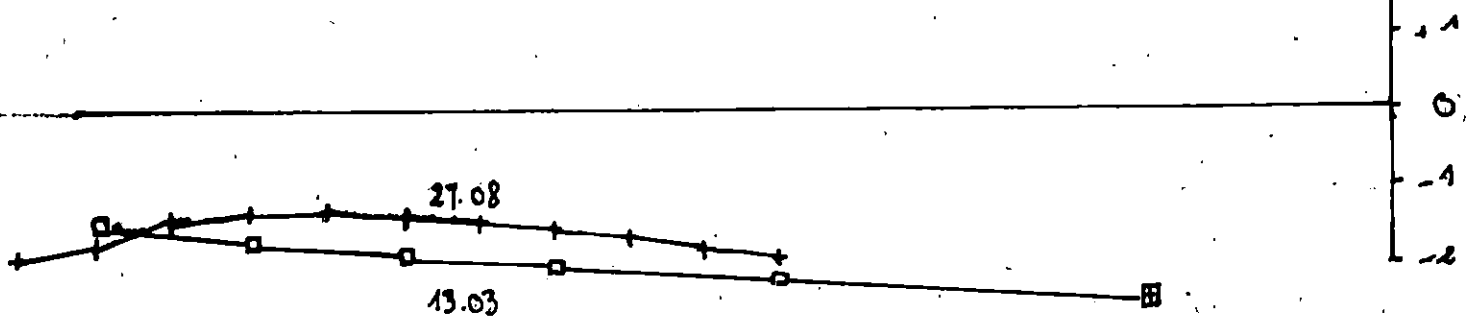
Legende

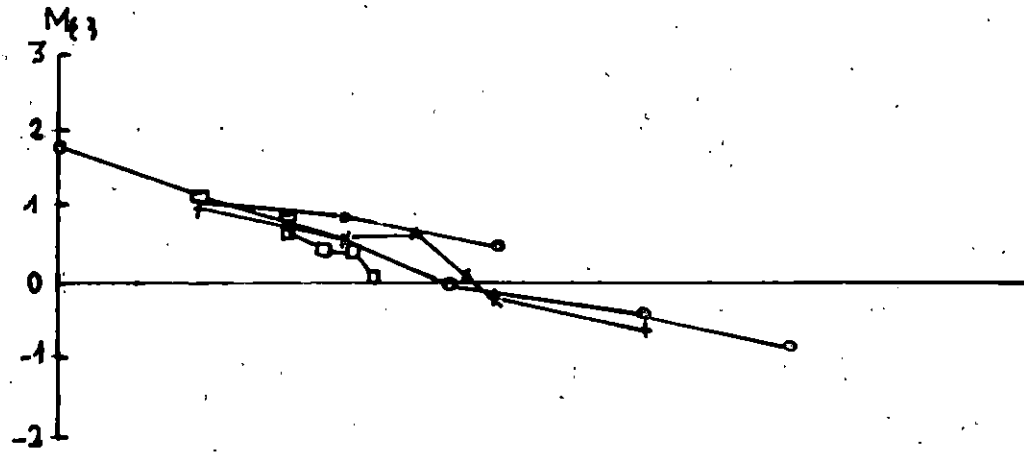
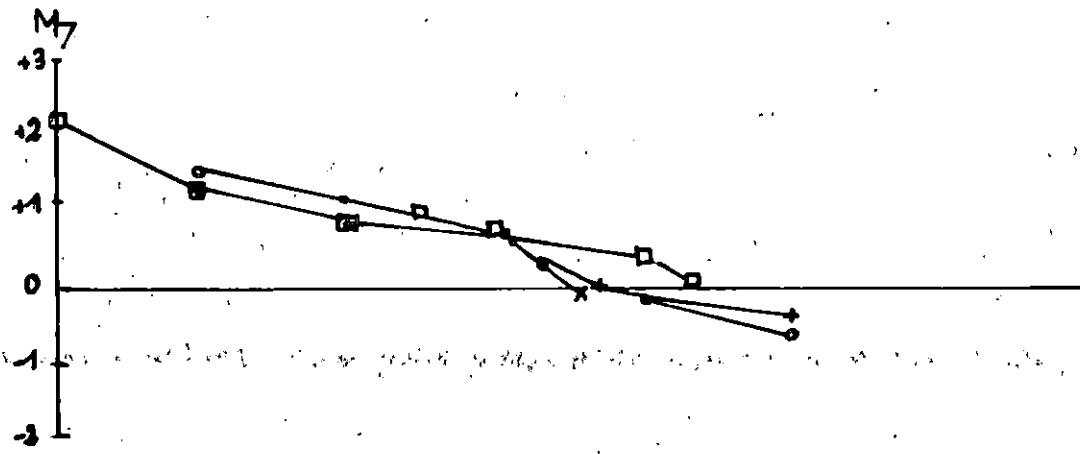
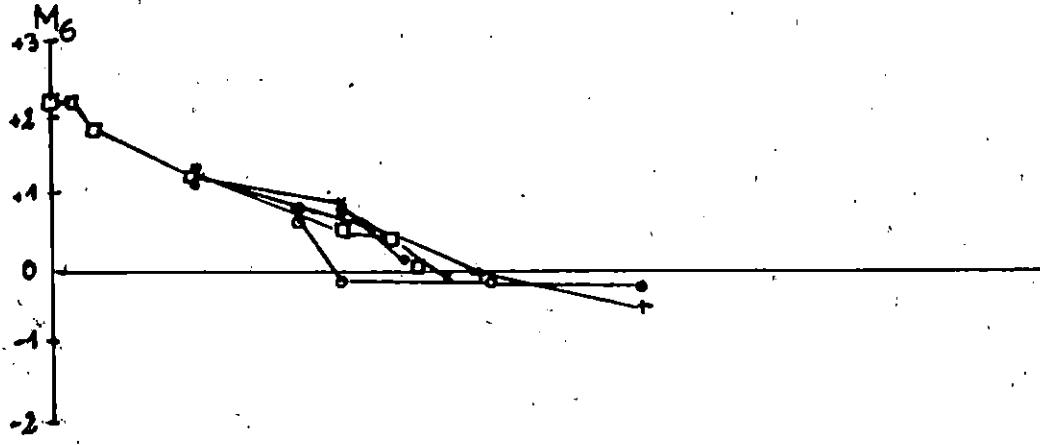
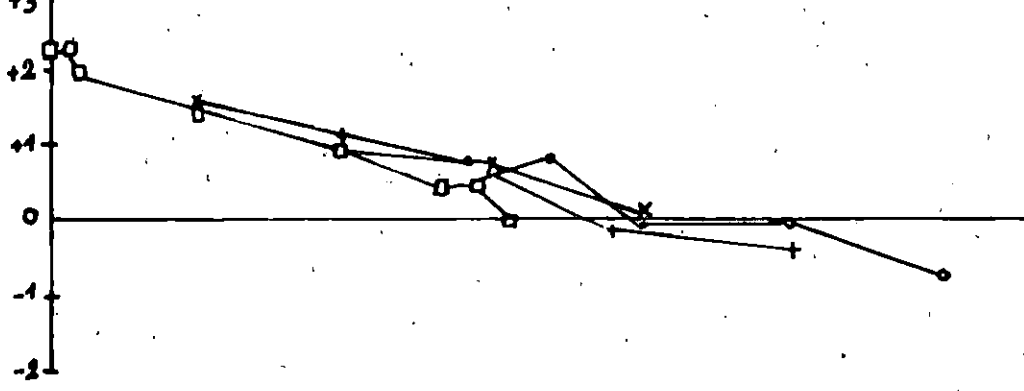
- 14 3 77
- 20 6 77
- x 11 6 77
- + 16 8 77
- 13 10 77

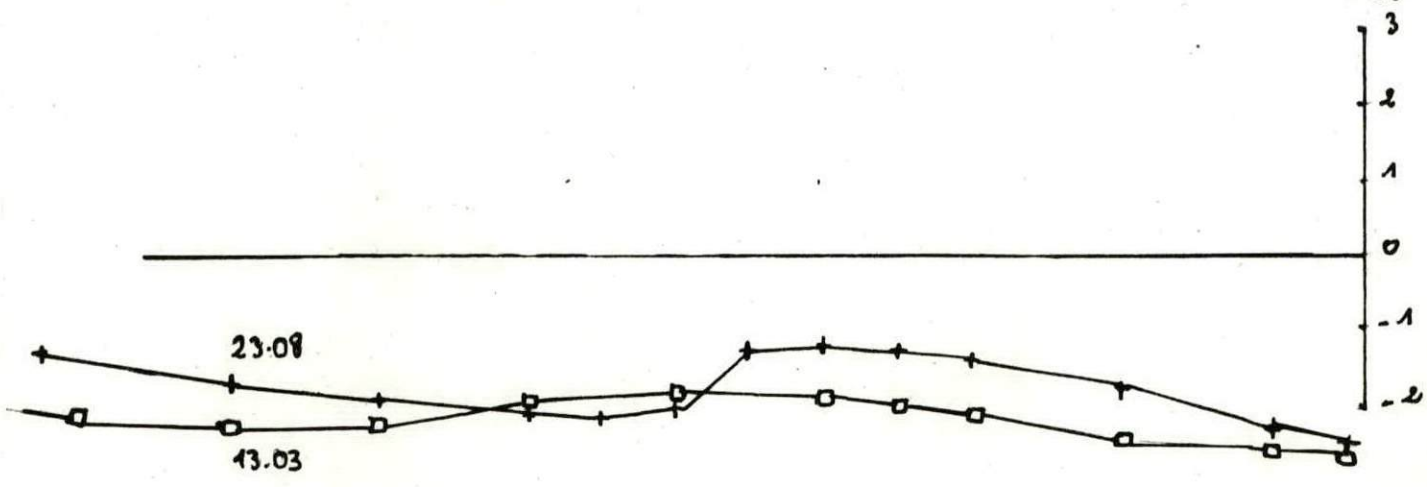
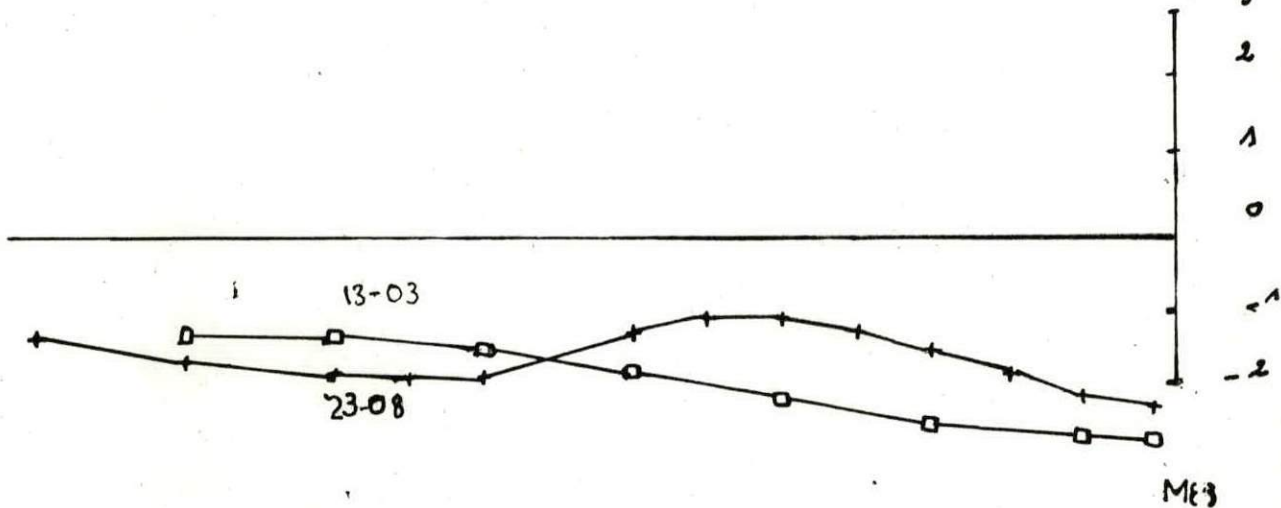
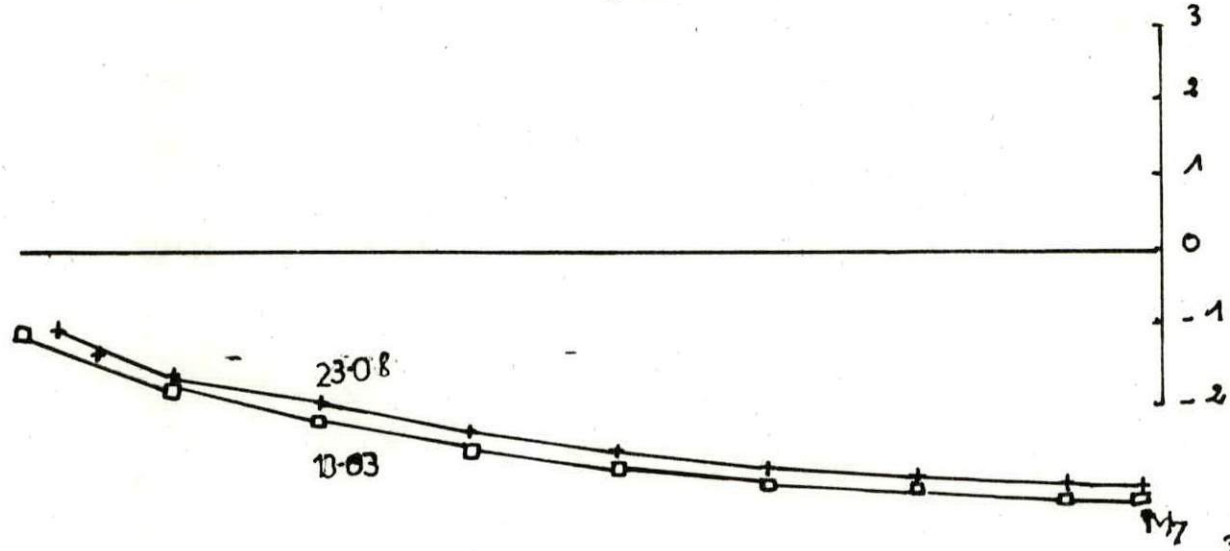
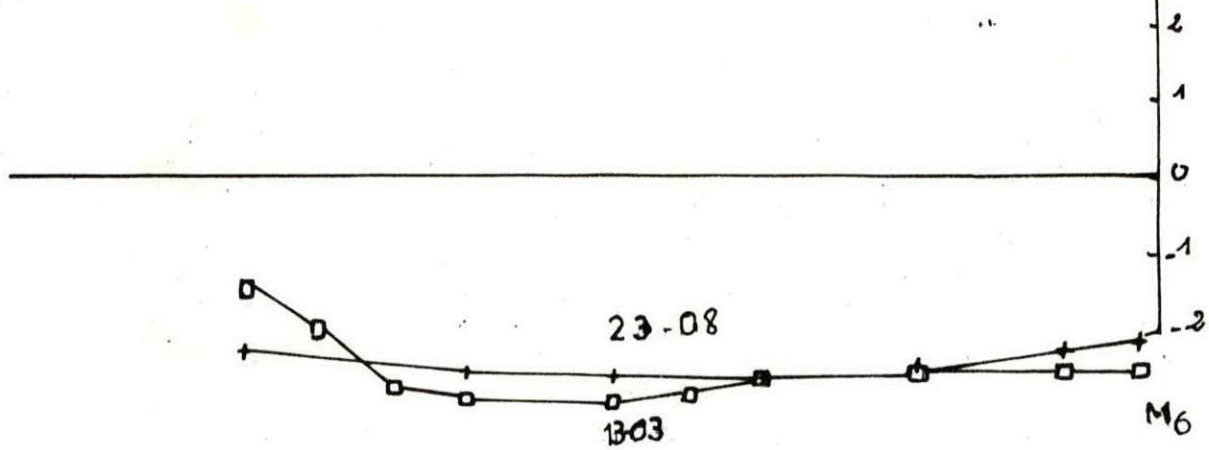
PROFILS COTIERSETPLAGE: LA MACTA

FIG: 28









- Conclusion :

D'une façon générale les sédiments du Golfe d'Arzew sont représentés par 2 modes granulométriques d'origine différente :

- le mode fin est fourni par l'Oued de la Macta (250 et 400) d'origine continentale.

- le mode moyen et grossier (500 et 2000 microns) est carbonaté provenant de l'activité biogène sur place.

- Carte des médianes :

Cette carte est établie à partir de la taille médiane des répartitions granulométriques en courbes cumulatives de la fraction sableuse.

Les courbes utilisées correspondent au matériel non décalcifié.

La répartition cartographique des médianes granulométriques fait apparaître une zonation normale de la côte vers le large.

Les matériaux les plus fins constituant la zone côtière qui varient entre 250 et 400 microns.

Par contre, le matériel grossier se dépose au large du Golfe d'Arzew avec une prédominance vers l'Ouest.

On remarque une distribution contraire à la logique sédimentaire cela est dû à la morphologie locale de la zone.

2-3 : Plan de positionnement bathymétrique

Plan de positionnement bathymétrique comprend 15 radiales. Elle commence de l'Ouest de la centrale par la radiale N4 et se termine à l'Est par la radiale M9.

Faute de temps et de moyen il n'a été possible de lever que 10 radiales perpendiculaires à la côte.

\* Réalisation de la carte bathymétrique

Cette carte a été réalisée à partir de 2 points (C2 - C3) qui se trouvaient déjà au niveau de la centrale. A partir de ces 2 points on a tiré le tableau suivant :

Construction	Stat° de départ	Zéro sur	grade	ID (m)	TC/d
I	I	I	I	I	I
I	I	I	I	I	I
C'4	C3	C2	200	168,9	16
M1	C'4	C2-C3	301 (99)	186	24
M2	M1	C'4	200	114	20
M3	M1	M2	175	135	04
M4	M3	M2	215	165	03
M5	M4	M3	211	108,5	08
M6	M5	M4	303	190	16
M7	M5	M4	218	167	10
M8	M7	M5	218	183	/
M9	M8	M7	143,20	168	10
N1	C3	C2	142,5	168	25
N'1	N1	C3	239,5	29,6	08
N2	N1	C3	101,5	155	/
N3	N1	C3	155,5	178	/
N4	N3	N1	222,5	104	/

- La valeur des angles est calculée en grades  
 - TC/d distance qui sépare le trait de côte  
 - D représente la distance en mètre entre le tachéomètre 1 et le tachéomètre 2.

- Méthode de travail :

Les deux tachéomètres sont placés aux positions précisées sur la carte des radiales suivant les angles calculés.

Les deux opérateurs "Guide et traversier" possédaient un poste radio chacun. Le 3ème poste étant à bord du bateau.

En suivant les angles calculés sur les radiales et communiquant à l'aide des talkies-walkies, les deux opérateurs "Guide et traversier" guidaient le navigateur de la barque afin de positionner exactement sur les radiales et par suite sur les positions 50,100,200,400,600 et 1000, une fois la position exacte atteinte, les prélèvements furent effectués.

- Réalisation des radiales :

GUIDE		TRAVERSIER	
I	RM9 ---> Zéro sur le M8	I	RM9 Traversier sur M7
I	théorique = 120	I	Zéro sur M8
I	réel	I	réel
I		I	
I	1/ Profil	I	1/ 363,70
I	2/ 121,50	I	2/ 356,35
I	3/ 119,30	I	3/ 334,77
I	4/ Profil	I	4/ 310,83
I	5/ 118,95	I	5/ 298,70
I	6/ 119,80	I	6/ 287,19
I		I	

GUIDE		TRAVERSIER	
I	RM8 ---> Zéro sur le M7	I	RM8 Traversier sur M7
I	théorique = 65	I	Zéro sur M8
I	réel	I	réel
I		I	
I	1/ 60,90	I	1/ 382,06
I	2/ 62,70	I	2/ 367,00
I	3/ 58,40	I	3/ 325,43
I	4/ Profil	I	4/ 295,16
I	5/ 63,80	I	5/ 285,00
I		I	
I		I	

GUIDE	TRAVERSIER
<u>RM7</u> ---> Zéro sur le M5	<u>RM7</u> Traversier sur M9
théorique = 83	Zéro sur M8
réel	réel
I 1/ Profil	I 1/ 41,26
I 2/ 94,00	I 2/ 52,45
I 3/ 75,50	I 3/ 61,38
I 4/ 75,20	I 4/ 82,43
I 5/ 77,50	I 5/ 88,81

GUIDE	TRAVERSIER
<u>RM6</u> ---> Zéro sur le M5	<u>RM6</u> Traversier sur M5
théorique = 05	Zéro sur M6
réel	réel
I 1/ 17 grade	I M6-d= 16m
I 2/ 15,5	I 1/ 381,36
I 3/ 15	I 2/ 312,22
I 4/ 18	I 3/ 252,97
I 5/ 21	I 4/ 237,67
I 6/ 25	I 5/ 234,25
I 7/ 25	I 6/ 235,65
I 8/ 39	I 7/ 233,73
I 9/ 45	I 8/ 251,51
I 10/ 32	I 9/ 264,31
I 11/ 18	I 10/ 273,93
I 12/ 16	I 11/ 221,22
	I 12/ 218,15

GUIDE		TRAVERSIER	
RM4 ---> Zéro sur le M5		RM4 Traversier sur C'4	
théorique = 300		Zéro sur N'1	
réel		réel	
1/ 305,80		1/ 156,60	M4 = 3m
2/ 298,40		2/ 147,47	
3/ 301,10		3/ 138,50	
4/ Profil = 300		4/ 117,10	
5/ 298,70		5/ 105,55	

GUIDE		TRAVERSIER	
RM2 ---> Zéro sur le M1		RM2 Traversier sur C'4	
théorique = 103		Zéro sur N'1	
réel		réel	
1/ 90,50	I	1/ 151,10	
2/ 110	I lc = 20m	2/ 122,90	
3/ 105,80	I	3/ 104,35	
4/ 103,40	I	4/ 93,80	

GUIDE		TRAVERSIER	
RC'4 ---> Zéro sur le M1		RC'4 Traversier sur N'1	
théorique = 302		Zéro sur N3	
réel		réel	
1/ 300,40		1/ 198,84	
2/ 301,45		2/ 160,00	
3/ 301,60		3/ 147,48	
4/ 299,45		4/ 136,73	
5/ 302,45		5/ 131,40	

I	GUIDE	I	TRAVERSIER	I
I	-----	I	-----	I
I	<u>RN'1</u> ---> Zéro sur le N3	I	<u>RN'1</u> Traversier sur N3	I
I	théorique = 113	I	Zéro sur N4	I
I	réel	I	réel	I
I		I		I
I	1/ Profil = 113	I	1/ 154,50	I
I	2/ 99,85	I	2/ 139,71	I
I	3/ 116,85	I	3/ 129,67	I
I	4/ Profil = 113	I	4/ 113,60	I
I	5/ Profil = 113	I	5/ 104,89	I
I		I		I
I		I		I

I	GUIDE	I	TRAVERSIER	I
I	-----	I	-----	I
I	<u>RN3</u> ---> Zéro sur le N1	I	<u>RN3</u> Traversier sur N'1	I
I	théorique = 305	I	Zéro sur N3	I
I	réel	I	réel	I
I		I		I
I	1/ 304	I	1/ 17,89	I
I	2/ 300	I	2/ 45,93	I
I	3/ 298	I	3/ 65 50	I
I	4/ 303	I	4/ 86,88	I
I	5/ 303	I	5/ 97,51	I
I	6/ 306	I		I
I	7/ 308	I		I
I		I		I

I	GUIDE	I	TRAVERSIER	I
I	-----	I	-----	I
I	<u>RN4</u> ---> Zéro sur le N3	I	<u>RN4</u> Traversier sur N'1	I
I	théorique = 289	I	Zéro sur N3	I
I	réel	I	réel	I
I		I		I
I	1/ 288	I	1/ 34,61	I
I	2/ 293	I	2/ 55,14	I
I	3/ 297	I	3/ 74,55	I
I	4/ 299	I	4/ 91,60	I
I	5/ 297	I	5/ 99,59	I
I	6/ 296	I	6/ 104,15	I
I		I		I

A partir de ces tableaux on a tracé la carte bathymétrique et comme on a déjà mentionné que par faute de temps il n'a été possible de lever que 10 radiales qui semblent être insuffisants pour une carte de 1/2000. On a procédé à relier les points par interpolation.

## 2-4 : Etude bathymétrique

Elle a permis d'établir en premier lieu, une carte montrant la topographie sous marine, en second lieu, une carte morphologique et en troisième lieu des profils de fond (voir esquisse bathymétrique).

### a) La topographie sous-marine :

Les isobathes en face de la centrale sont presque parallèles à la côte avec une pente beaucoup plus forte à l'Est et à l'Ouest.

A l'Est de la centrale se caractérise par une topographie sous-marine plus accidentée et des isobaths beaucoup plus serrés et rapprochés à la côte.

### b) Morphologie sous-marine :

Les enregistrements bathymétrique ont permis de dresser une carte des affleurements rocheux sous-marins affinés par les prélèvements de sédiments.

Sur les deux extrémités de la carte on observe une zone rocheuse ; on remarque aussi une zone rocheuse qui semble être discontinue c'est-à-dire, en fait, plus ou moins recouverte de sédiments.

Le recouvrement est plus épais à l'Est de la centrale "La rentrée d'eau", la nature de ces roches n'est pas formellement reconnue.

### c) Profils de fond (voir fig. 10) :

- Profil AB (1) : les ruptures de pente sont beaucoup plus brutales, séparées par un large platier et des profondeurs plus fortes.
- Profils CD, GH (2,4) : ont une pente brusque suivie d'une plage sous-marine non accidentée à pente douce.
- Profil EF (3) : une large plage sous-marine non accidentée à pente très douce.
- Profil IF (5) : les ruptures de pente sont beaucoup plus fortes avec une présence d'une ride près de la côte.
- Profil KL : est accidenté avec des ruptures de pente brusque.

## 2-5 : Profils côtiers et plages :

Les profils côtiers au Sud de l'embouchure sont stables en contact avec les profils au Nord de l'embouchure.

Tous les résultats obtenus indiquent que le transport littoral de sable à une direction prédominante Nord-Nord-Est causée par la prédominance des vagues de direction Ouest. Durant les périodes sous débit fluvial, le transport vers le Nord résulte d'une érosion de la côte au Sud de l'embouchure.

Les tempêtes qui ne sont pas très fréquentes, peuvent seulement donner un engraissement limité au Sud de l'embouchure.

La côte de la Macta est formée entre deux points rocheux et pratiquement, au centre se trouve l'embouchure artificielle de la rivière protégée par un épi ; il a été conclu que toute la côte de la Macta est presque stable. Il s'accumulera des quantités très limitées de sable venant de la côte.

Les plans de fig n° montrent des relevés des profils de la plage pris entre les mois de Mars 1977 à Octobre 1977.

Les résultats les plus intéressants sont les changements entre le 14 Mars 1977 et le 20 Juin 1977. Durant ces mois, il y a eu une certaine tendance vers la récupération dans le profil à l'Est de l'embouchure M1 une érosion des profils M2 indiquant un transport vers l'Est.

On trouve la même tendance à l'Ouest de l'embouchure, au niveau d'érosion à M6 et M7 et à l'engraissement M9. Sur les profils côtiers, sur les mêmes plans, sont montrés les relevés fait du 13 Mars au 23 Août.

On observe l'engraissement du sable à des profondeurs en dessus de 3m durant la saison d'été.

On a trouvé en général, que le développement de la côte à la Macta est relativement facile à prévoir que les variations saisonnières peuvent être estimées sur la base de la connaissance du climat des vagues.

En principe, le transport littoral est en conséquence, l'orientation de la côte, une fonction de l'énergie et de la direction de la houle par rapport à la plage.

Certaines irrégularités ont cependant été trouvées. Il se forme de temps en temps des ondulations "bosseuses" où le sable s'accumule durant certaines périodes.

- Profils côtiers et plage (la Macta)

a) Radiale M1 (côtier) :

- pente 75°----> Octobre 77
- pente 30°----> Juin 77
- pente 40°----> Mars 77
- pente 50°----> Août 77

Il y a un démaigrissement presque pendant toute l'année qui est dû à une forte érosion pendant l'automne.

Radiale M1 (plage) :

- pente presque nulle--> Mars 77
- une légère pente--> Août 77
- un léger creux--> Juin 77

Il y a un léger engraissement pendant le mois d'Août qui est dû à une faible érosion pendant la saison d'été et printemps.

\* La radiale M1 subit une forte érosion côtière, par contre une faible érosion sur la plage pendant toute l'année.

b) Radiale M2 (côtier) :

- pente 35° mois Octobre, Juin, Août 77
- pente 50° mois Mars 77

On remarque qu'on a le même phénomène qu'à la radiale M1.

Radiale M2 (plage) :

- pente nulle pendant le mois de Mars 77.
- un léger creux pendant le mois d'Août 77

On observe une faible érosion pendant le mois d'Août par contre le mois de Mars est nul.

\* Conclusion : Même chose que la radiale M1.

c) Radiale M3 (côtier) :

- pente 30°---->mois Mars, Août, Juin 77.
- pente 65°---->Octobre 77.

\* On remarque pendant toute l'année la côte est stable avec un léger amaigrissement pendant les deux saisons (automne et printemps).

Radiale M3 (plage) :

Léger creux pendant les mois de Mars et Août. On observe qu'il y a une légère érosion vers la côte.

La radiale M3 subit une légère érosion de la plage transportée vers la côte dans laquelle on remarque un faible engraissement sur la côte.

d) Radiale M4 (côtier) :

- pente de 30° mois d'Août 77
- pente de 35° mois de Juin 77

\* Pendant cette année la côte subit un léger engraissement par contre au mois de Juin on remarque un plus ou ddémaigrissement plus ou moins important.

Radiale M4 (plage) :

- pente légère mois d'Août 77
- un léger creux mois de Mars 77

\* La plage subit une faible érosion pendant les mois de Mars et d'Août.

La radiale M4 subit une faible érosion de la côte vers la plage.

E) Radiale M5 (côtier) :

- pente de 35° ---> Mars 77
- pente de 45° ---> Octobre 77
- pente de 15° ---> Juillet 77
- pente de 25° ---> Septembre 77

On constate que pendant toute l'année la côte est stable.

Radiale M5 (plage) :

Pendant le mois d'Août 77 la pente est de l'ordre de 5° mais le mois de Mars on constate un léger creux avec une pente de 30°.

On remarque pendant le mois de Mars un léger amaigrissement de la plage, par contre le mois d'Août la plage ne subit aucun changement.

Profil M6 (côtier)

Juin 77 la pente est de l'ordre de 50°  
Mars 77 la pente est de l'ordre de 25°  
Octobre 77 la pente est de l'ordre de 40°  
Août 77 la pente est de l'ordre de 20°

Profil M6 (plage)

La pente du mois de Mars et Août 77 est de l'ordre de 8°  
Nous remarquons que pour le profil M6 de la plage il n'y a eu aucun changement.

Profil M7 (côtier)

Mars 77 la pente est de l'ordre de 15°  
Juin 77 la pente est de l'ordre de 10°  
Octobre 77 la pente est de l'ordre de 5°

Profil M7 (plage)

Novembre 77 la pente est de l'ordre de 5°  
Mars 77 la pente est de l'ordre de 2°

\* Conclusion :

Nous observons que le profil M7 de la plage a subi une légère érosion ce qui a entraîné un engraissement de la plage.

Profil M8 (côtier) :

Mars - Juin 77, la pente est de l'ordre de 20° à 30°  
Octobre 77, la pente est de l'ordre de 5°

Profil M8 (plage) :

Août et Mars 77 la pente est de l'ordre de 5°.

La côte a une pente douce par contre la plage est accidentée ce qui entraîne un léger engraissement.

\* Conclusion :

Toute la côte de la Macta est presque stable. Il s'accumulera des quantités très limitées de sable venant de la côte Est.

Les grandes tempêtes peuvent causer un engraissement dans les profils Ouest qui sont bien protégés par Mers-El-Hadjadj. Les dunes semblent stables presque fossiles. On trouve des formations de dunes jeunes à l'embouchure de la Macta juste à l'Est de Mers-El-Hadjadj.

En général les pentes moyennes des profils côtier sont plus grande à l'Est qu'à l'Ouest.

#### IV/ RAPPORT SEDIMENT - METAUX LOURDS

1/ Introduction

2/ Travaux au laboratoire

2-1/ Mode Operatoire

2-2/ Principe de la methode

2-3/ Technique utilisé

2-4/ Commentaire des figures

## 1 Introduction :

L'introduction de substances dangereuses dans le milieu marin conduit à une contamination de la flore et de la faune marine. Le transport des métaux peut s'effectuer soit à l'état soluble soit à l'état particulaire.

Le sédiment joue un rôle de réservoir à de nombreux polluants métalliques qui subissent des transformations physico-chimiques.

La sédimentation des particules en suspension, sur le fond entraîne, des traces métalliques dans le milieu aqueux, par adsorption, complexation, co-précipitation, etc.

Dans une même zone géographique la granulométrie du sédiment peut être variable, de la vase fine au sable grossier les traces métalliques se trouvent surtout dans les particules les plus fines.

L'analyse des sédiments nous permet de connaître l'état de pollution d'un site, la qualité des sédiments est donc un reflet du milieu marin.

## 2/ Travaux au laboratoire

### 2-1/ Mode opératoire

La verrerie doit être décontaminée par des solutions acides pour éliminer les traces métalliques absorbées sur les parois et doit être lavé successivement à l'eau distillée.

### 2-2/ Principe de la méthode

La spectrophotométrie d'absorption atomique consiste à porter les éléments à leur état atomique sur le trajet même d'un rayon lumineux, et à effectuer simultanément une mesure de l'absorption à une longueur d'onde spécifique des atomes formés (PERKIN ELMER 1976).

La proportionnalité entre l'absorbance et la concentration permet de calculer les teneurs dans les échantillons.

### 2-3/ Technique utilisée

Nous avons utilisé la technique d'analyse qui est préconisée par la F.A.O et le P.N.U.E qui est la spectrophotométrie.

- une pesée de 100g de chaque échantillon
- séchage à l'étuve pendant 24 heures à une température de 80°
- broyage au mortier de porcelaine
- tamisage (récupération de la fraction  $\leq$  à 63 microns
- homogénéisation pendant 72 heures
- digestion par voie humide.

\* Digestion par voie humide

Elle permet la récupération maximale des métaux lourds en trace (Pinta 1979).

Le principe de ce procédé est la minéralisation et la sublimation de la matière organique.

- 1 gramme de sédiment séché est mit dans un ballon à col rodé dans lequel on verse 10ml d'eau régale, (1/3 de volume de HNO<sub>3</sub> à 63% et 2/3 d'HCl à 35%) pendant une heure à 80°C le ballon est placé sur une plaque chauffante.

Les solutions provenant de la minéralisation ont été portées à un volume de 100ml d'eau distillée, les solutions diluées sont prêtes à l'analyse en spectrophotométrie d'absorption atomique.

Teneur en micro-polluant de la région d'Arzew  
données en PPM

	Chrome	Plomb	Cuivre	Médiane
A	12,36	3,092	2,84	848
A'	18,48	0,432	21,48	275
C	27,8	5,192	22,68	810
D	2,76	0,464	3,36	255
4	4,28	0,402	4,76	230
7	9,8	2,008	3,76	334

Réalisation des droites à regression linéaire

$$y = \alpha x + A$$

Chrome :  $A = 3,339$   
 $\alpha = 0,0201$   
 $r^2 = 0,62$

$$\Rightarrow y = 0,0201x + 3,339$$

Plomb

$A = - 0,824$   
 $\alpha = 0,006$   
 $r^2 = 0,898$

$$\Rightarrow y = 0,006x - 0,824$$

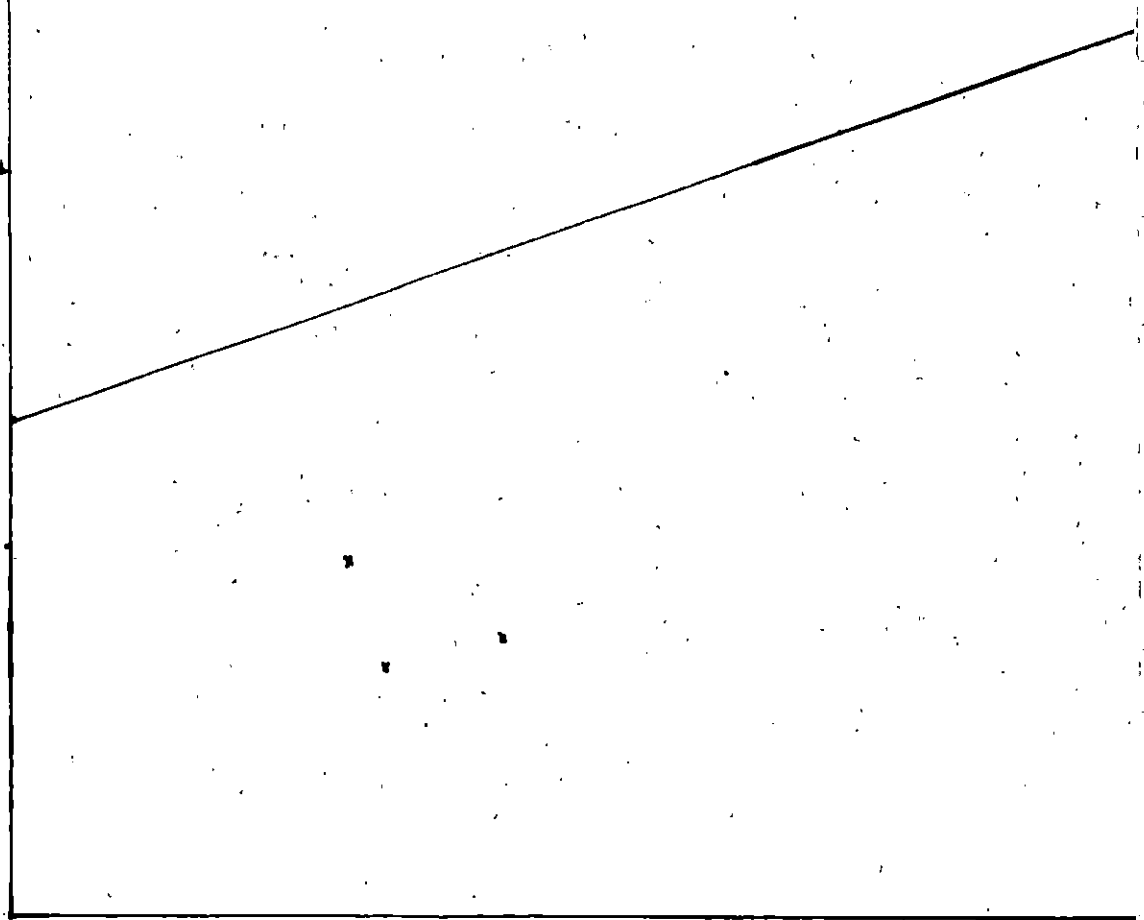
Cuivre

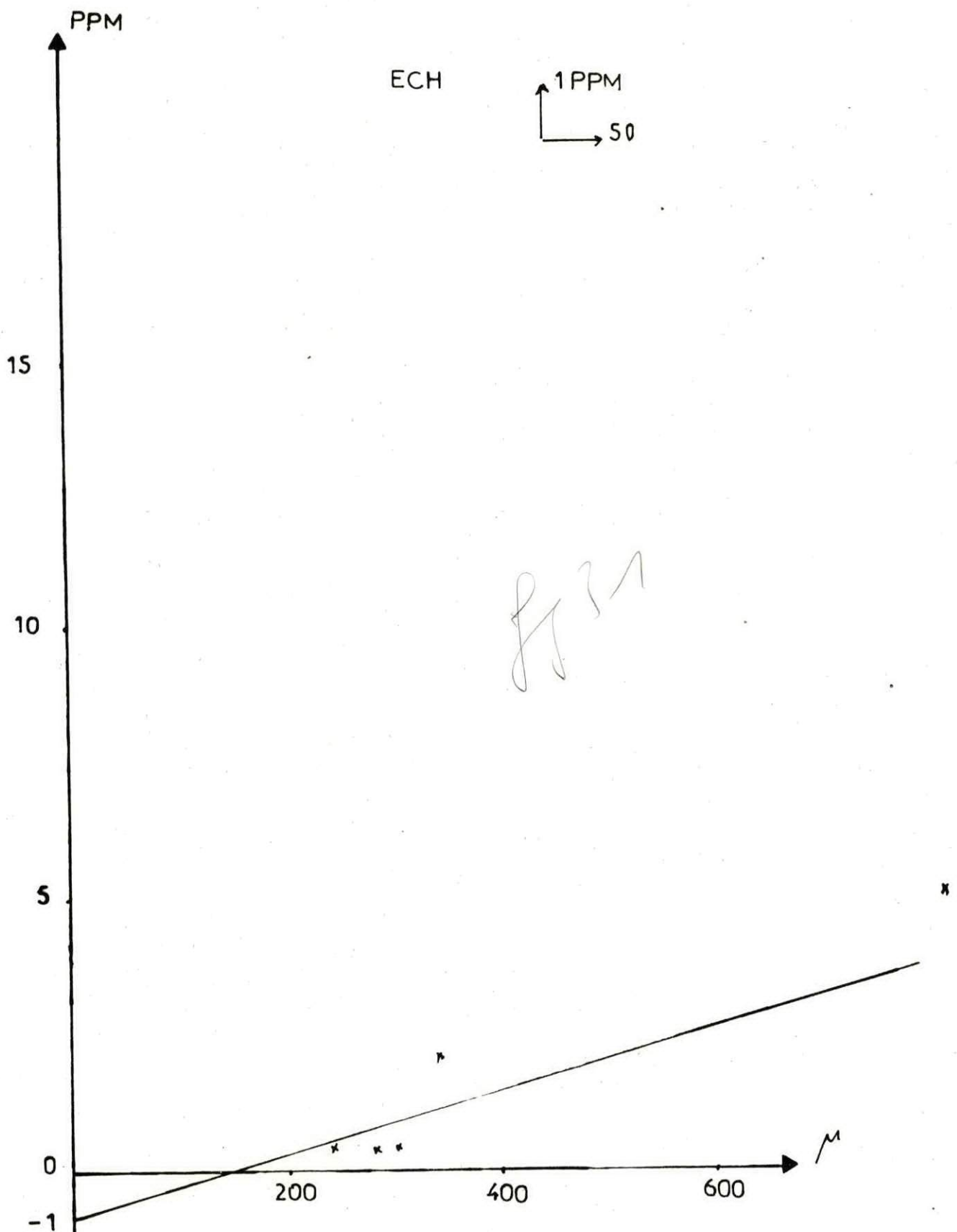
$A = 6,646$   
 $\alpha = 0,0069$   
 $r^2 = 0,21$

$$\Rightarrow y = 0,0069x + 6,646$$

Ech 1997  
50m

Fig 23





RAPPORT MEDIANE MOYENNE  
 ET LA CONCENTRATION  
 DU PLOMB

## 2-4 - Commentaire des figures

Pour ces 3 figures, on remarque que les plus fortes concentrations se trouvent à la station C.

A partir de cette dernière on a une dilution vers la station D et 7. En effet, au fur et à mesure qu'on se rapproche de la côte le sédiments devient grossier.

D'après ARNOX 1982, la concentration en métaux lourds en mer est inversement proportionnelle à la granulométrie du sédiment.

Parmi les concentrations les plus élevées, celle de l'embouchure du Oued de la Macta sont remarquées.

Pour les rapports médiane moyenne et concentration en métaux lourds, on remarque qu'il y a une contradiction car la concentration des métaux lourds augmente avec la profondeur (sédiment fin), par contre dans les figures la concentration augmente avec la taille des médianes, ceci est dû probablement :

- aux choix de prélèvement
- l'étude granulométrique en vrac du sédiment (toute classes confondues) ne nous donne pas une idée de la classe fixante ; néanmoins une étude comparative (zonale ou chronologique) nous permettra d'avoir une idée générale sur le rapport médianes-concentration en métaux lourds.

Conclusion générale :

Cette étude nous a permis de sortir les points suivants :

- La nature du fond de la zone d'étude est rocheuse avec quelques passements sableux
- Un fond très accidenté avec des pentes plus ou moins brutales surtout vers l'Ouest de la zone
- Le sable le plus répandu dans la zone est un sable moyen (400 - 800) avec une fraction de carbonate importante
- La concentration des métaux lourds dans le sédiment est importante surtout dans le grossier (sédiment organogène).