MICROFICHE N° 00339

République Tunisienne

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية

وزارة الفلاحة

المركز القومي
للتوثيق الفلاحي

تونس

F 1

RÉPUBLIQUE TUNISIENNE

BULLETIN

DE L'INSTITUT NATIONAL SCIENTIFIQUE

ET TECHNIQUE

D'OCÉANOGRAPHIE ET DE PÊCHE

1973

RÉPUBLIQUE TUNISIENNE

BULLETIN

DE L'INSTITUT NATIONAL SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE D'OCÉANOGRAPHIE ET DE PÊCHE

INSTOP

Vol. 2, N° 4

Bull. Inst. Océanogr. Pêche, Salammbo, 1973, vol. 2, N° 4

1973

Bull. Inst. Océanogr. Pêche Salammbô, 1973, vol. 2, n° 4.

SOMMAIRE

Pages

N. AZOUZ — Les fonds chalutables de la région nord de la Tunisie. I. Cadre physique et biocoenoses benthiques 473

H. ARREGUIN et J.P. QUIGNARD — Biologie de *Mugil (Urda) ramada* Risso, 1826 et de *Mugil (Oedalechilus) labrosus* Risso, 1826 (Poissons, Téléostéens, Mugilidés) du lac de Tunis. Taille de première maturité sexuelle, cycle de fécondité 565

M. BOUHLAL — Le merlu des côtes nord de la Tunisie. Etude économique et biologique (reproduction, sex-ratio et répartition bathymétrique) 579

J. EUZET et M. EL KHARRI — Les Calceostomatidae (Monogenae) parasites de Téléostéens du golfe de Tunis. Développement larvaire et position systématique 605

K. RUETZLER — Chomid sponges from the coast of Tunisia 623

J. ZAOUALI — Note sur la présence de *Perna perna* L. (= *Mytilus africanus* Chemnitz) dans la région de Bizerte (Tunisie). Etude quantitative du peuplement 637

Bull. Inst. Océanogr. Pêche, Salammbô, 1973, vol. 2, n° 4.

LES FONDS CHALUTABLES DE LA REGION NORD DE LA TUNISIE

I. Cadre physique et biocoenoses benthiques (1)

par

Abderrazak Azouz (2)

RESUME

Le trait essentiel de la morphologie sous-marine de la région nord de la Tunisie est son caractère très tourmenté. Le plateau continental reste souvent réduit, accidenté et plonge par un talus à pente forte.

L'étude hydrologique de cette région a révélé des phénomènes complexes. Cette zone est soumise essentiellement à deux influences de sens opposé, celle des eaux superficielles d'origine atlantique dont le maximum d'extension a lieu en hiver et celle des eaux du bassin oriental qui semblent remonter vers la surface du printemps à l'été. Le contact des eaux « atlantiques » et des eaux du bassin oriental de la Méditerranée forme une importante zone de mélange qui domine dans le secteur est de la région nord.

La nature hétérogène des fonds de cette région explique la diversité des biocoenoses et leur interpénétration. Du fait de la morphologie particulière et la nature hétérogène des fonds de cette région les biocoenoses sont nombreuses et fragmentées avec dominance des organismes coralligènes. Les fonds meubles sont intercalés en général entre les substrats durs. La richesse du benthos caractérise certaines zones :

coralligène sur le plateau de La Galite,

développement algal au nord-est du cap Zebib,

abondance d'Echinodermes (*Antedon mediterranea*) au centre du golfe de Tunis qui est peuplé essentiellement par la biocoenose de la Vase Terrigène Côtière,

présence de *Leptometra phalangium* dans le canal de La Galite.

(1) Cette étude constitue une partie de la thèse de doctorat d'Etat (sciences naturelles) présentée à l'UER des sciences de la vie et du comportement de l'Université de Caen, le 18 décembre 1971.

(2) Institut national scientifique et technique d'océanographie et de pêche, Salammbô, Tunisie.

existence d'une prairie de *Cymodocea nodosa* dans l'horizon supérieur et d'*Algues* dans l'horizon inférieur des fonds meubles, présence sur la bioconcrétion de la Vase Profonde.

Les madréporaires coloniaux sont bien représentés sur les substrats durs bathyaux.

Par ailleurs, la composition du benthos de la région nord est comparable à celle des autres régions du bassin occidental de la Méditerranée. Celle du sud-est est apparentée par beaucoup d'espèces aux autres régions du bassin oriental. Ceci confirme le caractère de transition des côtes tunisiennes entre les deux bassins occidental et oriental de la Méditerranée.

ABSTRACT

The main subject of this paper is the benthic ecology of the region North of Tunisia. It is presented the first complete description of a narrow, uneven and extended by steep slope.

Hydrological studies of the area reveal a complex pattern. This zone is essentially exposed to two opposite influences, one from surface Atlantic water which has its maximum extension during the summer and one from the eastern basin of the Mediterranean which seems to rise to the surface from spring to the summer. The contact of the Atlantic and Eastern Mediterranean waters forms an important zone of mixed water dominant in the sector of the northern region.

The heterogeneous nature of the sea bottom of this region explains the diversity of biocoenoses and their interpenetration. Due to this particular type of morphology and the heterogeneous nature of the bottom of this region the biocoenoses are numerous and broken into fragments with coral or algae being dominant. The sandy sector of the bottom is generally interculated with subsectors. The following areas are characterized by rich benthic population:

Corals on the La Galite shield.

Algal development northeast of Cape Zebib.

Abundance of echinoderms and *Brachiopoda* in the center of the Gulf of Tunis which is essentially populated by the biocoenose of the terrigenous mud.

Presence of *Peyssonnelia squamaria* in the La Galite channel.

Existence of a prairie of *Cymodocea nodosa* in the high sea line and of *Posidonia* in the middle sea line the light sandy bathyal bottom, characterizes the biocoenose of the deep mud.

The branching madreporaria are well represented in the hard bathyal substrata.

Furthermore, the composition of benthos in the northern region is comparable to that in other regions of the western basin of the Mediterranean. That of the southeast compares by many species with other regions of the eastern basin. The confirms the transitional character of the Tunisian coasts between the western and eastern Mediterranean basins.

INTRODUCTION

La Tunisie qui occupe une situation privilégiée en Méditerranée est située au carrefour des bassins occidental et oriental de cette mer; elle s'étend, vers le nord, à proximité de la Sicile et de l'Italie auxquelles elle était vraisemblablement reliée par des chaînes tertiaires qui se sont effondrées pour donner, au Pléistocène, le détroit sicilo-tunisien.

La pêche, le long de ses 1'250 km de côtes, a été de tout temps une activité économique importante. La morphologie sous-marine se prête à l'exploitation du plateau continental bien que les deux bassins diffèrent l'un de l'autre par le relief sous-marin, la composition et la richesse des fonds exploitables.

Au nord, les reliefs sont tourmentés, le plateau continental est de faible amplitude et la nature des sédiments est très variée. Au sud-est et à l'est, la topographie est plus homogène avec un plateau continental très vaste, en pente douce, recouvert de sédiments meubles, sableux puis vaseux. Si la pêche côtière garde actuellement son caractère traditionnel et artisanal, la pêche au chalut s'est considérablement développée depuis le début du siècle grâce à l'utilisation d'engins traînants de plus en plus efficaces et de bateaux mieux adaptés à ces missions.

L'exploitation rationnelle du plateau continental impliquait donc la connaissance précise de la nature des fonds de pêche, des conditions hydrologiques, de la composition et de la richesse des peuplements benthiques. Malgré les nombreuses campagnes océanographiques entreprises depuis 1920 et les recherches des biologistes de l'Institut de Salammbô, l'ensemble des résultats reste insuffisant pour donner un aperçu complet des fonds chalutables des côtes tunisiennes. Les travaux restent toujours limités dans le temps et dans l'espace et ne donnent que des résultats très fragmentaires qu'il est difficile de relier valablement entre eux. Tous les travaux publiés peuvent être divisés, selon leur contenu, en trois catégories :

— recherches de bionomie littorale : L.G. Seurat (1924, 1929, 1934), R. Molinier et J. Picard (1954), D. de Gaillande (1970), H. Ben Alaya (1971) et J. Zaouali (1971);

— recherches sur le benthos et l'exploitation des fonds chalutables : H. Heldt (1921 a, b), G. Pruvot (1921, 1923), E. Le Danois (1925), F. Canu et R.S. Bassler (1930), H. Heldt et J.H. Heldt (1954), J.M. Pérès (1954 a), G. Cherbonnier (1956), J.M. Pérès et J. Picard (1956), F. Bourgeois et L. Farina (1961), V. Fodera (1964), A. Ben Mustapha (1966), C. Maurin (1962, 1968), P. Lubet et A. Azouz (1969), S. Ben Othman (1971 a, b), F. Ktari-Chakroun et A. Azouz (1971) et A. Azouz (1972);

INTRODUCTION

La Tunisie qui occupe une situation privilégiée en Méditerranée est située au carrefour des bassins occidental et oriental de cette mer; elle s'étend, vers le nord, à proximité de la Sicile et de l'Italie auxquelles elle était vraisemblablement reliée par des chaînes tertiaires qui se sont effondrées pour donner, au Pléistocène, le détroit sicilo-tunisien.

La pêche, le long de ses 1'250 km de côtes, a été de tout temps une activité économique importante. La morphologie sous-marine se prête à l'exploitation du plateau continental bien que les deux bassins diffèrent l'un de l'autre par le relief sous-marin, la composition et la richesse des fonds exploitables.

Au nord, les reliefs sont tourmentés, le plateau continental est de faible amplitude et la nature des sédiments est très variée. Au sud-est et à l'est, la topographie est plus homogène avec un plateau continental très vaste, en pente douce, recouvert de sédiments meubles, sableux puis vaseux. Si la pêche côtière garde actuellement son caractère traditionnel et artisanal, la pêche au chalut s'est considérablement développée depuis le début du siècle grâce à l'utilisation d'engins traînants de plus en plus efficaces et de bateaux mieux adaptés à ces missions.

L'exploitation rationnelle du plateau continental impliquait donc la connaissance précise de la nature des fonds de pêche, des conditions hydrologiques, de la composition et de la richesse des peuplements benthiques. Malgré les nombreuses campagnes océanographiques entreprises depuis 1920 et les recherches des biologistes de l'Institut de Salammbô, l'ensemble des résultats reste insuffisant pour donner un aperçu complet des fonds chalutables des côtes tunisiennes. Les travaux restent toujours limités dans le temps et dans l'espace et ne donnent que des résultats très fragmentaires qu'il est difficile de relier valablement entre eux. Tous les travaux publiés peuvent être divisés, selon leur contenu, en trois catégories :

— recherches de bionomie littorale : L.G. Seurat (1924, 1929, 1934), R. Molinier et J. Picard (1954), D. de Gaillande (1970), H. Ben Alaya (1971) et J. Zaouali (1971);

— recherches sur le benthos et l'exploitation des fonds chalutables : H. Heldt (1921 a, b), G. Pruvot (1921, 1923), E. Le Danois (1925), F. Canu et R.S. Bassler (1930), H. Heldt et J.H. Heldt (1954), J.M. Pérès (1954 a), G. Cherbonnier (1956), J.M. Pérès et J. Picard (1956), F. Bourgeois et L. Farina (1961), V. Fodera (1964), A. Ben Mustapha (1966), C. Maurin (1962, 1968), P. Lubet et A. Azouz (1969), S. Ben Othman (1971 a, b), F. Ktari-Chakroun et A. Azouz (1971) et A. Azouz (1972);

recherches d'océanographie physique : M. A. Guyot (1951), G. Castany (1951, 1955), P. Muraour (1959, 1961), J. Pineiera (1959), J. Furnestin et C. Allain (1962) et C. Poizat (1970).

Depuis 1965, nous avons consacré nos activités à l'Institut national scientifique et technique d'océanographie et de pêche (INSTOP) à l'étude des fonds chalutables des côtes de la Tunisie afin d'avoir une connaissance approfondie des différentes régions exploitables. Les moyens mis à notre disposition ne nous ont pas toujours permis de réaliser complètement le programme que nous nous étions primitivement tracé. Ainsi, nous avons consacré à la région du nord de la Tunisie, proche de notre base, une étude plus approfondie que celle que nous avons effectuée pour la région sud-est qui fait par ailleurs l'objet de recherches entreprises par d'autres chercheurs de l'INSTOP.

Les résultats de nos investigations sur les fonds chalutables de la région sud-est ont été publiés (F. Ktari-Chakroun et A. Azouz, 1971). Cependant, nous avons jugé utile, au cours de la rédaction de ce travail, d'inclure les nouveaux résultats qui nous sont apparus pour cette région, nous l'avons fait dans la partie réservée à la comparaison entre les deux régions, nord et sud-est.

Le présent travail comporte l'étude du cadre physique de la région nord (géomorphologie, relief sous-marin et nature des fonds, sédimentologie et hydrologie) et l'étude des biocoenoses benthiques (invertébrés) des fonds chalutables de cette même région. L'étude de la faune ichthyologique fera l'objet d'une publication particulière.

LE CADRE PHYSIQUE

Située dans le bassin occidental de la Méditerranée, la région nord de la Tunisie s'étend depuis la frontière algéro-tunisienne jusqu'au cap Bon, ce qui correspond à une distance de 115 milles marins.

L'exploitation des fonds de cette région a fait l'objet d'un certain nombre de campagnes, toutes de courte durée et réalisées dans un but déterminé : étude des fonds bathyaux, du golfe de Tunis, exploitation des fonds chalutables, etc...

L'étude des fonds des côtes nord de la Tunisie dans un contexte général nous a paru très importante. En effet, les biocoenoses benthiques de cette région ne sont connues que d'une façon fragmentaire, la rentabilité de tous les fonds de pêche

circalittoraux et bathyaux n'a pas été établie, l'étude systématique de la faune ichthyologique ainsi que l'inventaire des organismes benthiques restent à faire. Enfin, l'hydrologie de cette région n'a fait l'objet que de travaux très incomplets.

Les fonds que nous avons explorés depuis 1965 se situent entre les parallèles 37° 08' et 38° N et les méridiens 8° 35' et 11° E (golfe de Tunis non compris) et sont limités par les isobathes — 50 m et — 600 m.

1. La géomorphologie

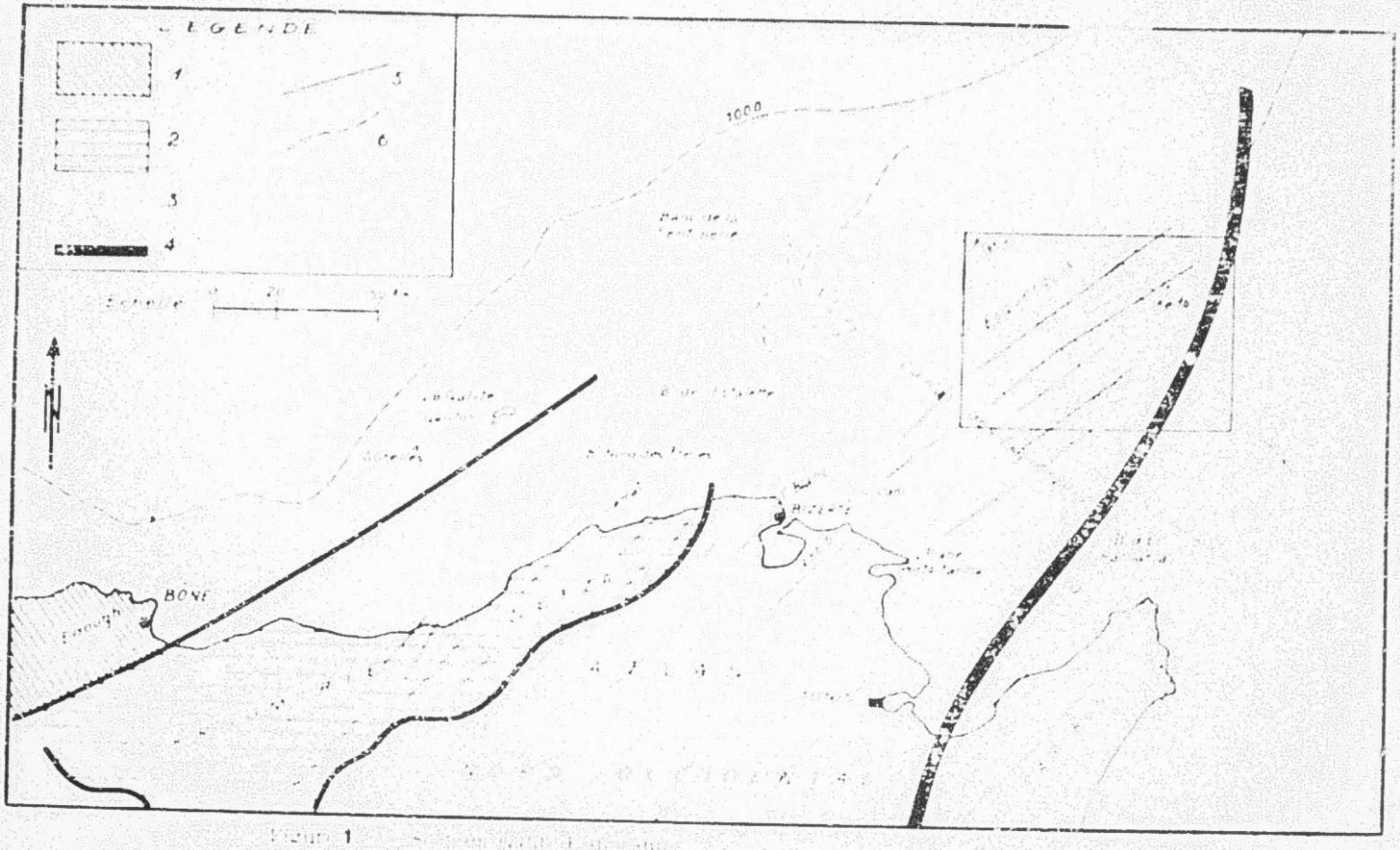
Le nord de la Tunisie forme avec la Sicile une zone montagneuse située entre les deux bassins, occidental et oriental, de la Méditerranée (G. Castany, 1955) (fig. 1). Ce « pont » se serait effondré au Pléistocène en laissant de nombreux témoins dans le canal sicilo-tunisien, hauts fonds sous-marins ou îlots.

L'étude de la carte géologique (G. Castany, 1951) et les travaux consacrés par cet auteur au bassin sicilo-tunisien (1955) montrent la complexité de cette région. L'isobathe — 1 000 m circonscrit complètement la Tunisie, la Galite et la Sicile.

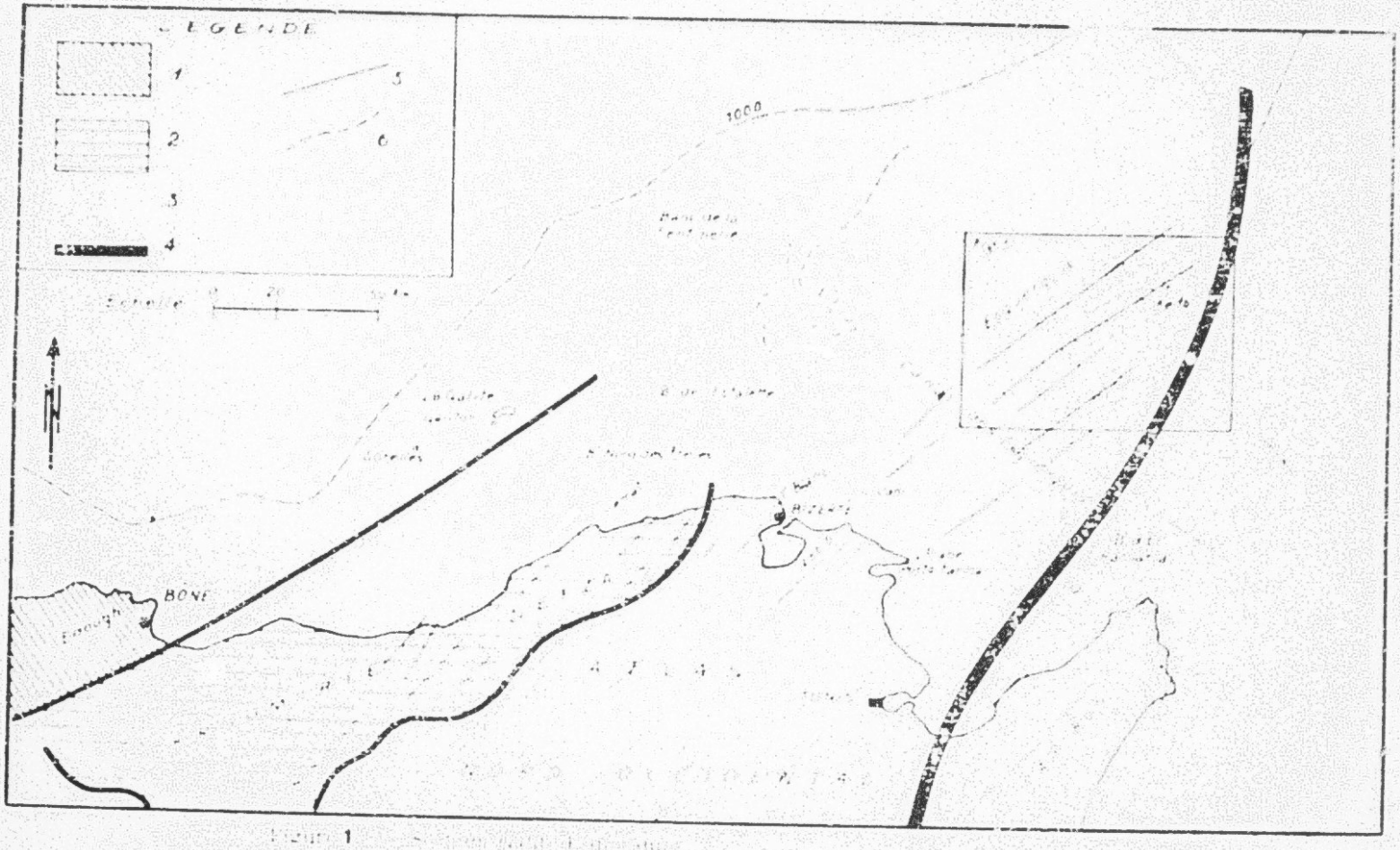
Les chaînes littorales d'orogénèse oligocène dans la majeure partie des côtes nord (du cap Negro au ras Enghela), de direction SO-NE, se poursuivent en mer. La tectonique de cette région est complexe et a subi le contre-coup de mouvements post-oligocènes, provoquant des failles et des effondrements. Les témoins de ces plissements constituent en mer des hauts fonds de direction SO-NE (banc des Sorelles, archipel de la Galite, banc nord des Frères et banc de l'Estafette); ils continuent en mer les plis du cap Serrat.

Les zones rocheuses (calcaires et grès) cèdent parfois la place à des dunes récentes, en particulier à l'est de Tabarka et du cap Serrat. Ces plages sableuses se prolongent en mer par des fonds sablonneux, du moins dans les faibles profondeurs de l'intralittoral.

Le banc des Esquerquis de direction SO-NE est le prolongement des chaînes de la région de Bizerte, le Ghar el Melh; les îles Cani et Plane en marquent les plus hauts sommets émergés. Un canal de 200 m de profondeur sépare les bancs des Esquerquis des hauts fonds de la région nord-est de Bizerte, ce qui a fait dire à A. Borrel (1956) que si la mer baissait de 200 m, le plateau des Esquerquis serait relié à la côte et formerait une péninsule comme celle du cap Bon. Le banc des Esquerquis est formé par des marnes schisteuses, des grès et calcaires de l'Eocène et par des grès du Pliocène.



(D'après G CASTANY, 1955)



(D'après G CASTANY, 1955)

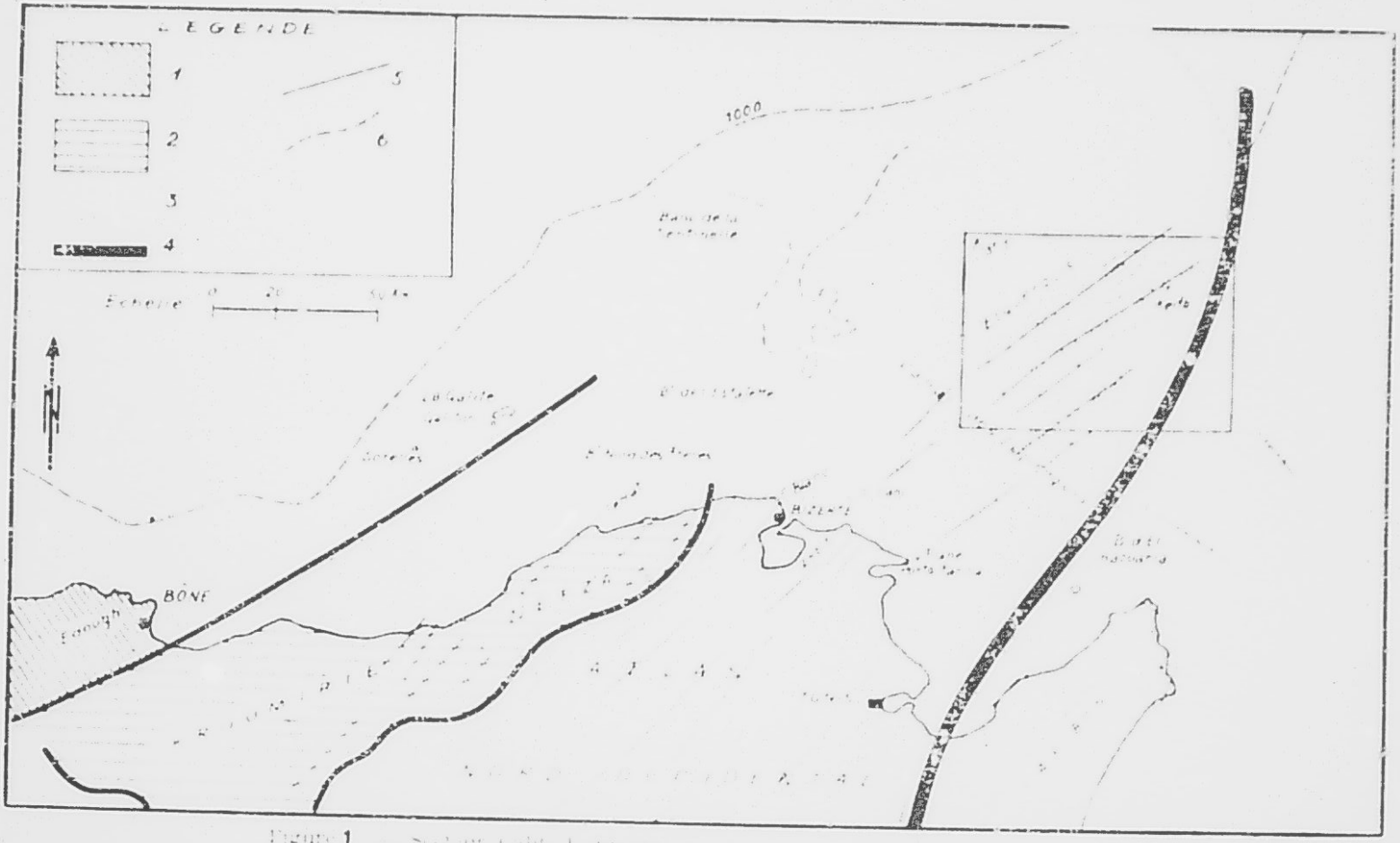


Figure 1 — [illegible]

1. Chaînes littorales — Zone de la Galite — Zone 1, 2, Zone 3, 4, [illegible] de Nefza. 3. Hauts-fonds. 4. Grande transversale ou Zone [illegible] 5. Axe orogéniques — 6. Isobathe de 1.000 mètres.

(D'après G CASTANY, 1955)

Le golfe de Tunis doit son origine à un vaste fossé d'effondrement situé sur le prolongement de la grande transversale du Zaghouan, faille de direction N-S affectant l'ensemble de la Tunisie. Le grand accident du Zaghouan ou la transversale tunisienne a provoqué dans la région nord-ouest du golfe, des structures en « graben » que nous avons mises pour la première fois en évidence au sud-ouest de l'île de Zembra par étude du fond à l'écho-sondeur. Il s'agit d'une série de décrochements parallèles, en marches d'escalier, bordés par des prétendements rocheux aigus de quelques mètres de hauteur.

La sédimentation du golfe de Tunis a été évaluée par P. Muraour (1959), à l'aide de méthodes sismiques. L'épaisseur des sédiments non consolidés varie entre 175 m au fond du golfe étudié et 450 m au centre de la radiale Gammarth-Zembra. Il semble probable que la partie la plus importante de ces sédiments non consolidés soit oligocène et miocène. En effet J. Pimienta (1959) a montré, à la suite de recherches sur les dépôts des oueds Medjerdah et Miliane, que la part revenant aux dépôts pliocènes et quaternaires serait relativement faible.

En conclusion, cet examen sommaire montre que la morphologie sous-marine du nord de la Tunisie est très complexe; zone d'effondrement de reliefs disloqués au Pléistocène; le détroit sicilo-tunisien est encombré par des hauts fonds. Dans la zone côtière, la topographie sous marine est le prolongement des chaînes littorales oligocènes. Ces accidents sont souvent séparés par des chenaux ou par de vastes effondrements (golfe de Tunis) où s'accumulent des sédiments meubles.

2. Le relief sous-marin et la nature des fonds

Nous avons étudié la topographie du relief sous-marin de la région nord de la Tunisie à l'aide de coupes au sondeur SIMRAD de portée 630 m (échogrammes) effectuées suivant sept radiales (fig. 2).

Cinq d'entre elles, de direction S-N (A, B, C, D, E) sont perpendiculaires à la côte, elle intéressent les fonds compris entre 50 et 500 m et plus. Deux d'entre elles (F et G) de direction E-O sont parallèles à la côte est et recoupent les précédentes.

L'ensemble des données que nous avons recueillies nous a permis de préciser la topographie du relief sous-marin et les quelques prélèvements que nous avons effectués nous ont donné des indications sur la nature des fonds.



Fig. 2 — Position des radiales et des stations d'hydrologie de la région nord de la Tunisie



Fig. 2 — Position des radiales et des stations d'hydrologie de la région nord de la Tunisie

2.1. *Radiales S-N (A, B, C, D, E)*

2.1.1. Radiale A (fig. 3 a et 3 b) : côte de Tabarka - nord de La Galite.

Début de la radiale : 36° 58' 30" N et 08° 46' 30" E

Fin de la radiale : 37° 47' N et 09° 04' E

Distance : 40 milles marins.

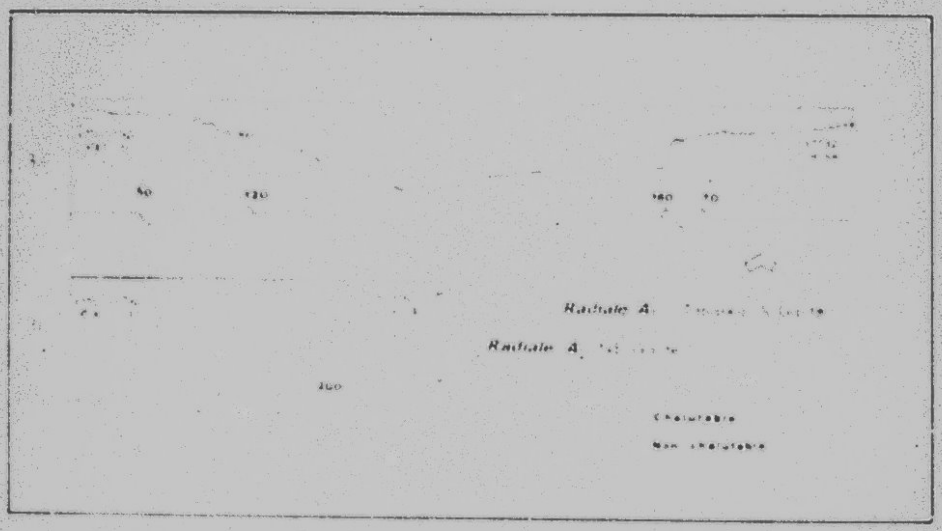


Fig. 3a et 3b : Echogramme du relief de la radiale A (côte de Tabarka-nord de la Galite).

La coupe traverse, au sud les fonds coralligènes des côtes de Tabarka, le canal et le plateau de La Galite (sud-est, nord-est). Les fonds de — 50 m à — 130 m sont couverts de concrétions d'origine coralligène. La pente n'est pas forte mais le relief est mouvementé, malgré la nature sablo-vaseuse des sédiments. La pente devient plus importante au fur et à mesure que nous nous rapprochons des fonds vaso-sablonneux du canal de La Galite appelés localement « fosse à crevettes ». Les fonds de 250 m (profondeur de la fosse au niveau de la radiale), sont éloignés de la côte d'une distance de 18 milles marins. Le plateau de La Galite débute à une profondeur de — 100 m de l'autre côté du canal (37° 24' N) ; c'est un fond coralligène, plus ou moins accidenté, situé entre — 100 à — 70 m. Le relief devient plus doux sur les côtes sud-est et nord-est de La Galite jusqu'à — 70 m.

Les substrats durs réapparaissent alors aux profondeurs de 70 à 100 m et se continuent au-delà du plateau sur une pente très forte jusqu'à la fin de la radiale, vers — 350 m de

profondeur. Les roches de ces fonds forment une série de pitons de plus de 100 m de hauteur, morphologie vraisemblablement due à une série de failles parallèles.

Ainsi, le relief de cette radiale est hétérogène. Les fonds, à l'exception de la fosse du canal de La Galite, sont occupés dans leur majeure partie par des substrats durs à base de Coralligène (cote de Tabarka et plateau de La Galite) jusqu'à — 100 m de profondeur, et de roches sur la forte pente de l'étage bathyal à partir de — 100 m, au nord de La Galite.

E. Le Danois (1925), qui a étudié ce secteur selon une coupe traversant la longitude 08° 55' E, présente un schéma du relief sous-marin très voisin de celui que nous avons observé. Par ailleurs, notre étude confirme et complète les résultats des prospections de J.M. Pérès et J. Picard (1956), au nord-est de La Galite.

2.1.2 — Radiale B (fig. 4)

Située au large du cap Serrat, cette radiale suivie sur une distance de 42 milles marins débute au niveau du point de coordonnées 37° 15' N et 09° 10' E et se termine au point de même longitude et de latitude 38° N.

Les fonds de — 50 à — 130 m couverts de sable puis de sable vaseux ont un relief assez mouvementé. Ils deviennent ensuite plus homogènes jusqu'à — 180 m de profondeur, début d'un étroit chenal situé au sud-est de La Galite; cette petite fosse de — 200 m se présente sous forme d'une vallée étroite de trois milles marins de largeur. De l'autre côté de ce chenal (vers le nord), la pente remonte jusqu'à — 150 m; nous nous trouvons alors sur le prolongement du plateau de La Galite qui descend progressivement d'ouest en est, jusqu'à — 200 m, début du talus continental.

Les fonds, de pente assez forte au début et ensuite assez faible, sont alors constitués de sédiments vaso-sablonneux jusqu'à — 280 m. Puis, toujours dans la direction N de la radiale, la pente devient forte et les fonds sont rocheux jusqu'à — 350 m de profondeur. Le profil s'adoucit de nouveau sur une distance de sept milles marins. A partir de — 420 m, à la latitude 37° 47' N, le relief devient mouvementé et la pente importante jusqu'à la fin de la radiale (plus de — 500 m).

Ainsi ce secteur est moins rocheux et plus homogène que le précédent; les substrats durs et les fonds mouvementés se trouvent isolés, sauf dans les grandes profondeurs de la radiale où un relief plus accidenté a été observé.

profondeur. Les roches de ces fonds forment une série de pitons de plus de 100 m de hauteur, morphologie vraisemblablement due à une série de failles parallèles.

Ainsi, le relief de cette radiale est hétérogène. Les fonds, à l'exception de la fosse du canal de La Galite, sont occupés dans leur majeure partie par des substrats durs à base de Coralligène (cote de Tabarka et plateau de La Galite) jusqu'à — 100 m de profondeur, et de roches sur la forte pente de l'étage bathyal à partir de — 100 m, au nord de La Galite.

E. Le Danois (1925), qui a étudié ce secteur selon une coupe traversant la longitude 08° 55' E, présente un schéma du relief sous-marin très voisin de celui que nous avons observé. Par ailleurs, notre étude confirme et complète les résultats des prospections de J.M. Pérès et J. Picard (1956), au nord-est de La Galite.

2.1.2 — Radiale B (fig. 4)

Située au large du cap Serrat, cette radiale suivie sur une distance de 42 milles marins débute au niveau du point de coordonnées 37° 15' N et 09° 10' E et se termine au point de même longitude et de latitude 38° N.

Les fonds de — 50 à — 130 m couverts de sable puis de sable vaseux ont un relief assez mouvementé. Ils deviennent ensuite plus homogènes jusqu'à — 180 m de profondeur, début d'un étroit chenal situé au sud-est de La Galite; cette petite fosse de — 200 m se présente sous forme d'une vallée étroite de trois milles marins de largeur. De l'autre côté de ce chenal (vers le nord), la pente remonte jusqu'à — 150 m; nous nous trouvons alors sur le prolongement du plateau de La Galite qui descend progressivement d'ouest en est, jusqu'à — 200 m, début du talus continental.

Les fonds, de pente assez forte au début et ensuite assez faible, sont alors constitués de sédiments vaso-sablonneux jusqu'à — 280 m. Puis, toujours dans la direction N de la radiale, la pente devient forte et les fonds sont rocheux jusqu'à — 350 m de profondeur. Le profil s'adoucit de nouveau sur une distance de sept milles marins. A partir de — 420 m, à la latitude 37° 47' N, le relief devient mouvementé et la pente importante jusqu'à la fin de la radiale (plus de — 500 m).

Ainsi ce secteur est moins rocheux et plus homogène que le précédent; les substrats durs et les fonds mouvementés se trouvent isolés, sauf dans les grandes profondeurs de la radiale où un relief plus accidenté a été observé.

Par ailleurs, dans l'intervalle qui sépare les deux radiales A et B, entre les isobathes — 50 et — 100 m, des bancs rocheux s'étalent le long des côtes du cap Negro au cap Serrat.

2.1.3. Radiale C (fig. 5)

C'est la plus courte de toutes les radiales (23 milles marins), elle débute à 37° 22' de longitude N et 09° 45' de latitude E et finit à 37° 42' de longitude N et 09° 45' de latitude E.

Nous notons ici la présence de zones profondes proches de la côte (ras Enghela).

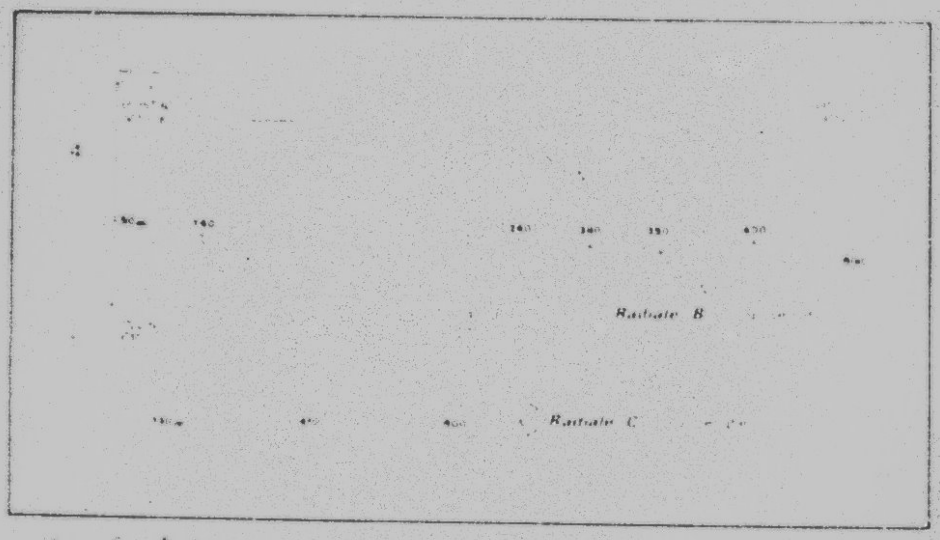


Fig. 5 : Echogramme du relief de la radiale C (large du ras Enghela).
Fig. 4 : Echogramme du relief de la radiale B (large du Cap Serrat).

Le relief de ce secteur est très hétérogène :

— De — 50 à — 120 m, les fonds sont plus ou moins accidentés, à base de coralligène alternant avec des zones sableuses;

— De — 120 à — 400 m, ils présentent un aspect homogène et sont formés de sédiments où la vase domine; leur pente est plus importante, puis les fonds remontent jusqu'à — 180 m quand la radiale passe au niveau du prolongement du banc rocheux de l'Estafette (37° 36' N) et sur une distance de 4 milles marins; enfin la pente redevient forte, la profondeur baisse rapidement et nous trouvons des fonds vaseux, à plus de — 600 m, limite de nos explorations.

Le relief de ce secteur est donc constitué par deux grandes fosses séparées par le banc de l'Estafette.

Par ailleurs, dans l'intervalle qui sépare les deux radiales A et B, entre les isobathes — 50 et — 100 m, des bancs rocheux s'étalent le long des côtes du cap Negro au cap Serrat.

2.1.3. Radiale C (fig. 5)

C'est la plus courte de toutes les radiales (23 milles marins), elle débute à 37° 22' de longitude N et 09° 45' de latitude E et finit à 37° 42' de longitude N et 09° 45' de latitude E.

Nous notons ici la présence de zones profondes proches de la côte (ras Enghela).

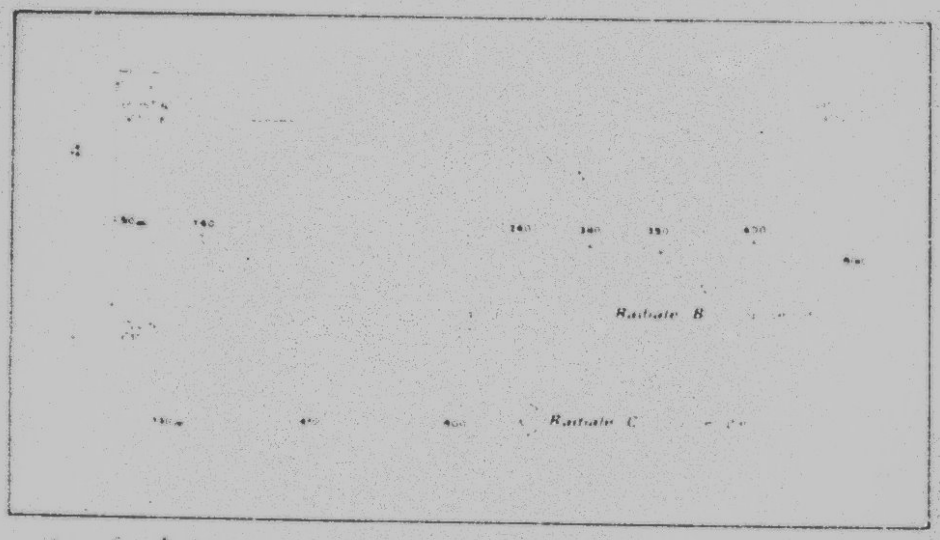


Fig. 5 : Echogramme du relief de la radiale C (large du ras Enghela).
Fig. 4 : Echogramme du relief de la radiale B (large du Cap Serrat).

Le relief de ce secteur est très hétérogène :

— De — 50 à — 120 m, les fonds sont plus ou moins accidentés, à base de coralligène alternant avec des zones sableuses;

— De — 120 à — 400 m, ils présentent un aspect homogène et sont formés de sédiments où la vase domine; leur pente est plus importante, puis les fonds remontent jusqu'à — 180 m quand la radiale passe au niveau du prolongement du banc rocheux de l'Estafette (37° 36' N) et sur une distance de 4 milles marins; enfin la pente redevient forte, la profondeur baisse rapidement et nous trouvons des fonds vaseux, à plus de — 600 m, limite de nos explorations.

Le relief de ce secteur est donc constitué par deux grandes fosses séparées par le banc de l'Estafette.

2.1.4. Radiale D (fig. 6)

Située perpendiculairement au cap Farina et au large de l'île Pilau, la radiale débute au niveau du point de coordonnées 37° 12' 30" N et 10° 15' E et se termine à la même longitude et à la latitude de 38° 08' N, couvrant ainsi une distance d'environ 55 milles marins.

Ce secteur a un aspect plus homogène que le précédent et son relief peut être divisé en deux grandes parties :

— un plateau continental à pente très douce, jusqu'à — 100 m de profondeur (lat. 37° 35' N), la dernière partie de ce secteur est toutefois assez mouvementée; au point de vue morphologique, le tracé de l'isobathe — 100 m prolonge en mer les reliefs des côtes du cap Blanc au Cap Zebib (A. Borrel, 1956);

— un talus à pente forte, jusqu'à l'isobathe — 450 m, puis le profil devient moins accusé jusqu'à la fin de la radiale aux environs de — 500 m, cette dernière partie étant rocheuse et très accidentée.

Les fonds renferment alors des amas de « Coraux blancs » bien développés (Madréporaires ramifiés notamment l'espèce *Madrepora oculata*).

2.1.5. Radiale E (fig. 7)

Cette radiale qui traverse le centre du golfe de Tunis depuis le point de coordonnées 36° 50' N et 10° 28' E se dirige vers la région sud-est du banc des Esquerquis jusqu'au point 37° 45' N et 11° 05' E.

Elle concerne des profondeurs allant de — 50 à — 400 m, sur une distance de 55 milles marins. Ce secteur possède le relief le plus homogène et le moins rocheux de toute la région nord. La déclivité est presque progressive jusqu'aux grandes profondeurs. Nous constatons néanmoins, une rupture assez légère de la pente au niveau de — 200 m, qui marque le début du talus. Nous rencontrons des fonds meubles entrecoupés de zones mouvementées qui ne sont pas rocheuses dans les profondeurs de — 70 à — 90 m, dans le golfe de Tunis. Quelques accidents ont également été repérés dans les fonds de — 150 m à — 170 m, à partir du point 37° 11' N et 10° 43' E, sur une distance de cinq milles marins.

A la fin de la radiale, à proximité de la région du banc des Esquerquis, les fonds sont rocheux. Toutefois dans ces profondeurs (— 350 m à — 400 m), nous rencontrons encore des substrats vaso-sableux au sud-est des bancs rocheux des Esquerquis.

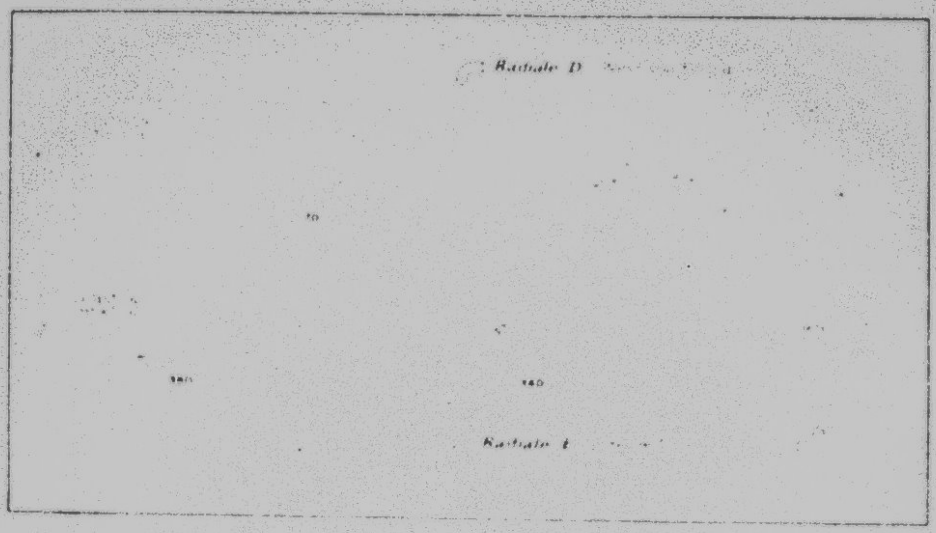


Fig. 6 : Echogramme du relief de la radiale D (large du nord-est du cap Zebib)

Fig. 7 : Echogramme du relief de la radiale F (golfe de Tunis-Esquerquis)

2.2. *Les Radiales E-O (F et G)*

Ce sont deux radiales parallèles à la cote et qui recoupent les précédentes.

2.2.1 Radiale F (fig. 8)

Située au niveau de la latitude 37° 38' N, la radiale F commence à la longitude de 09° 5' E et se termine à 09° 19' E, couvrant ainsi une distance d'une vingtaine de milles marins. Elle traverse le banc des l'Estafette et relie les deux radiales B et C (fonds situés au large du cap Serrat et du ras Enghela); c'est ainsi que nous rencontrons à son extrémité est (intersection avec la radiale C), un relief rocheux qui est le prolongement du banc de l'Estafette (— 340 m). Puis, au niveau de ce banc, la pente remonte brusquement jusqu'à — 130 m de profondeur, pour redescendre à la fin du banc à l'isobathe initiale (— 340 m). Ce banc rocheux s'étend donc sur une distance de onze mille marins. La pente remonte progressivement au fur et à mesure qu'elle s'approche de la radiale B et du plateau de La Galite.

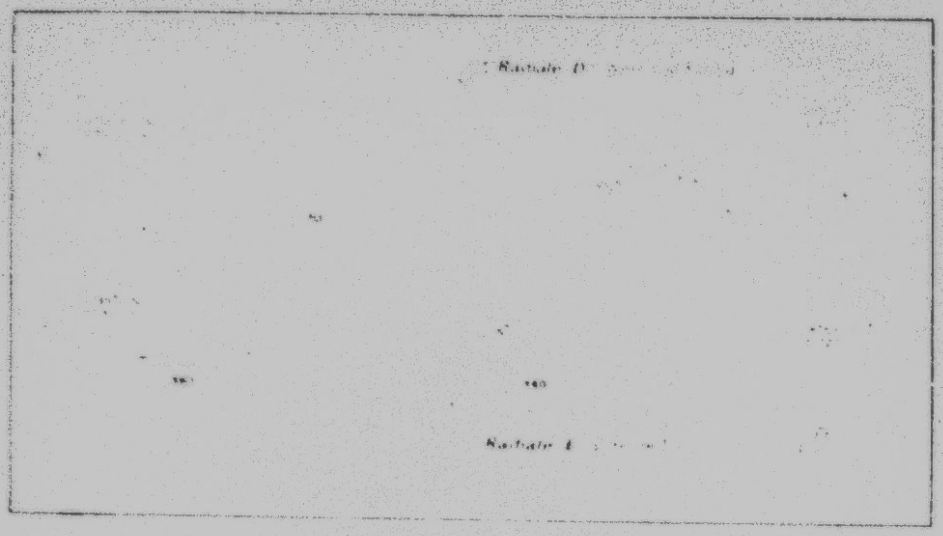


Fig. 6 : Echogramme du relief de la radiale D (large du nord-est du cap Zebib)

Fig. 7 : Echogramme du relief de la radiale E (golfe de Tunis-Esquerquis)

2.2. *Les Radiales E-O (F et G)*

Ce sont deux radiales parallèles à la côte et qui recoupent les précédentes.

2.2.1 Radiale F (fig. 8)

Située au niveau de la latitude 37° 38' N, la radiale F commence à la longitude de 09° 5' E et se termine à 09° 19' E, couvrant ainsi une distance d'une vingtaine de milles marins. Elle traverse le banc des l'Estafette et relie les deux radiales B et C (fonds situés au large du cap Serrat et du ras Enghela); c'est ainsi que nous rencontrons à son extrémité est (intersection avec la radiale C), un relief rocheux qui est le prolongement du banc de l'Estafette (— 340 m). Puis, au niveau de ce banc, la pente remonte brusquement jusqu'à — 130 m de profondeur, pour redescendre à la fin du banc à l'isobathe initiale (— 340 m). Ce banc rocheux s'étend donc sur une distance de onze mille marins. La pente remonte progressivement au fur et à mesure qu'elle s'approche de la radiale B et du plateau de La Galite.

2.2.2. Radiale G (fig. 9).

Elle est située au niveau de la latitude 37° 50' N. et coupe pratiquement toutes les radiales N-S de la région du banc des Esquerquis jusqu'au nord-est de La Galite. Les fonds au niveau de 37° 50' N et 10° 30' E (région du banc des Esquerquis), sont coupés d'accidents et formés de substrats durs avec des sédiments meubles intercalés entre les bancs rocheux. Puis les fonds deviennent complètement rocheux au niveau de la radiale D et

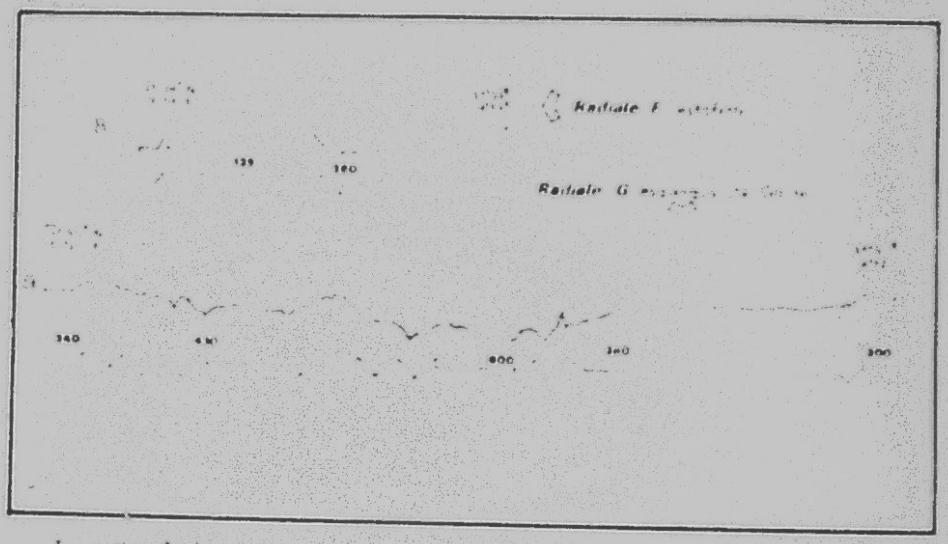


Fig. 8 : Echogramme du relief de la radiale F (région du banc de l'Estafette).

Fig. 9 : Echogramme du relief de la radiale G (Esquerquis-nord de la Galite).

très mouvementés à proximité de la fosse profonde (fin de la radiale C). Cette fosse est encadrée à l'ouest par un autre fond rocheux sur une distance de 7 milles marins (de 09° 37' à 09° 30' N). Nous relevons, dans ces substrats durs, l'existence de pitons de plus de 100 m de hauteur. Enfin, le relief devient homogène jusqu'à la longitude 09° 27', avant de rejoindre les fonds rocheux de la région nord-est de La Galite.

2.3. *Conclusion*

L'étude de la topographie sous-marine de la région nord de la Tunisie permet de dégager les observations suivantes, importantes pour l'exploitation des fonds chalutables :

— Le trait essentiel de la morphologie sous-marine de la région nord de la Tunisie est son caractère très tourmenté. Le relief sous-marin est le prolongement des chaînes littorales qui

déterminent des séries d'accidents de direction SO-NE, hauts fonds taillés séparés par de vastes chenaux correspondant en général à des zones d'effondrement. Le plateau continental reste souvent réduit, fortement accidenté et prolongé par un talus à pente forte. Cette morphologie, très capricieuse, entraîne une grande diversité dans la nature des fonds. Ces derniers se présentent comme une véritable mosaïque de substrats meubles et durs, favorables dans les faibles profondeurs au développement du Coralligène.

— Les fonds rocheux occupent une bonne partie de l'étage circalittoral (secteur central) et de l'étage bathyal; ils constituent un arc autour de la région explorée : bancs le Sec, écueils des Sorelles, banc des Mazzarilles, banc des Spiss, dans les secteurs sud-ouest, nord-ouest et nord de la région; banc de la Sentinelle, banc Resgui et banc des Esquerquis au nord et au nord-est.

De vastes zones d'effondrement, canal de La Galite à l'ouest, golfe de Tunis et canal des Esquerquis à l'est, encadrent ces zones de hauts fonds. Il s'y accumule des sédiments meubles où les éléments fins dominent lorsque la profondeur augmente.

Dans la partie centrale, se trouve un vaste chenal en forme de croissant entouré de bancs rocheux. Nous voyons donc que les fonds sont plus rocheux dans les deux secteurs ouest et central que dans le secteur est où les sédiments meubles dominent.

— Le plateau continental n'a ni la même étendue ni la même profondeur dans toute la région nord. Dans les parties ouest et centrale (côte de Tabarka à Bizerte), bien que le plateau atteigne l'isobathe — 200 m, il reste fort étroit et sa largeur varie entre six milles marins au ras Enghela et dix milles marins dans les autres secteurs. Le talus est toujours situé très près de la côte. Par contre, dans la zone est (Bizerte - cap Bon), le plateau continental est plus vaste bien que sa limite inférieure ne dépasse pas parfois la profondeur — 100 m comme on peut l'observer au large du cap Zébib au cap Farina. Il atteint alors une largeur de vingt milles marins, du fait de sa faible pente. La limite entre le plateau continental et le talus n'est pas toujours bien nette dans le secteur nord-est.

Dans la région située entre Tabarka et le cap Blanc, on observe une rupture de pente qui se situe dans les zones les plus profondes occupées par l'étage circalittoral. Au contraire, au large du golfe de Tunis, la limite du talus est assez difficile à préciser du fait du relief très mou dû aux pentes douces. Il en résulte que les fonds situés au large du golfe de Tunis ressemblent beaucoup plus par leur morphologie à ceux de la région sud-est de la Tunisie (Petite Syrte) qu'à ceux de la région nord et constituent donc une zone de transition.

déterminent des séries d'accidents de direction SO-NE, hauts fonds taillés séparés par de vastes chenaux correspondant en général à des zones d'effondrement. Le plateau continental reste souvent réduit, fortement accidenté et prolongé par un talus à pente forte. Cette morphologie, très capricieuse, entraîne une grande diversité dans la nature des fonds. Ces derniers se présentent comme une véritable mosaïque de substrats meubles et durs, favorables dans les faibles profondeurs au développement du Coralligène.

— Les fonds rocheux occupent une bonne partie de l'étage circalittoral (secteur central) et de l'étage bathyal; ils constituent un arc autour de la région explorée : bancs le Sec, écueils des Sorelles, banc des Mazzarilles, banc des Spiss, dans les secteurs sud-ouest, nord-ouest et nord de la région; banc de la Sentinelle, banc Resgui et banc des Esquerquis au nord et au nord-est.

De vastes zones d'effondrement, canal de La Galite à l'ouest, golfe de Tunis et canal des Esquerquis à l'est, encadrent ces zones de hauts fonds. Il s'y accumule des sédiments meubles où les éléments fins dominent lorsque la profondeur augmente.

Dans la partie centrale, se trouve un vaste chenal en forme de croissant entouré de bancs rocheux. Nous voyons donc que les fonds sont plus rocheux dans les deux secteurs ouest et central que dans le secteur est où les sédiments meubles dominent.

— Le plateau continental n'a ni la même étendue ni la même profondeur dans toute la région nord. Dans les parties ouest et centrale (côte de Tabarka à Bizerte), bien que le plateau atteigne l'isobathe — 200 m, il reste fort étroit et sa largeur varie entre six milles marins au ras Enghela et dix milles marins dans les autres secteurs. Le talus est toujours situé très près de la côte. Par contre, dans la zone est (Bizerte - cap Bon), le plateau continental est plus vaste bien que sa limite inférieure ne dépasse pas parfois la profondeur — 100 m comme on peut l'observer au large du cap Zébib au cap Farina. Il atteint alors une largeur de vingt milles marins, du fait de sa faible pente. La limite entre le plateau continental et le talus n'est pas toujours bien nette dans le secteur nord-est.

Dans la région située entre Tabarka et le cap Blanc, on observe une rupture de pente qui se situe dans les zones les plus profondes occupées par l'étage circalittoral. Au contraire, au large du golfe de Tunis, la limite du talus est assez difficile à préciser du fait du relief très mou dû aux pentes douces. Il en résulte que les fonds situés au large du golfe de Tunis ressemblent beaucoup plus par leur morphologie à ceux de la région sud-est de la Tunisie (Petite Syrte) qu'à ceux de la région nord et constituent donc une zone de transition.

Si la plate-forme continentale de la région nord de l
nisie n'est pas très étendue par rapport à celle de la région
est des côtes tunisiennes, elle occupe toutefois une place
légiée dans le cadre du bassin sud-occidental de la Méditer
(côte d'Afrique du Nord). Ainsi le relief des fonds des côtes
de la Tunisie, bien qu'accidenté, possède une pente assez fa
qui fait prolonger le plateau continental en talus sans avoi
ruptures trop brusques alors que dans la zone nord-ouest
La Galite, existe un relief typiquement méditerranéen ave
plateau très étroit à pente brutale. C. Maurin (1962) signal
effet que le talus continental, très étroit au large des côtes
riennes, s'élargit le long des côtes tunisiennes, prolongeant
la plate-forme continentale jusqu'à une profondeur de
et sur une distance de 40 à 50 milles de la côte selon les sta

Par ailleurs, le relief des fonds de la région nord (partie o
diffère, en général au niveau de la radiale D, de celui
partie est (large du golfe de Tunis). L'île Cani et les bancs
gui et des Esquerquis forment ainsi une barrière qui sép
bassin occidental de la Méditerranée (relief mouvemen
pente plus ou moins aiguë) du bassin oriental (relief asse
mogène et pente douce).

3. La sédimentologie

L'étude très sommaire de la granulométrie a été re
grâce à des échantillons prélevés suivant deux radiales
située dans la région de La Galite jusqu'à — 150 m, l'autr
le golfe de Tunis jusqu'à l'isobathe — 100 m. Le sédiment
prélevé à l'aide de la drague Charcot.

Les pourcentages des différentes fractions granulométr
sont donnés dans le tableau 1, les stations étudiées sont
tées sur la figure 2 donnant la position des radiales de la
nord.

3.1. *Le secteur ouest (cap Serrat et canal de La Galite)*

Dans la baie du cap Serrat, à — 50 m, le fond est cons
d'un sédiment sableux fin (58 %). C'est donc un sable l
ment vaseux (Détritique côtier - cf. chapitre du benthos).

Vers le nord-ouest du cap Serrat, les fonds de — 100 m
composés d'un sédiment très fin (78,7 % de lutites et 21,3
sable fin, moyen et grossier). La nature de ce sédiment fa
l'implantation d'espèces vasicoles et mixticoles (cf. ch.
benthos).

TABLEAU I

Sedimentologie

1 sable grossier (2 mm - 0,5 mm); 2 sable moyen (0,5 mm - 0,16 mm)
3 sable fin (0,16 mm - 0,05 mm); 4 fines (0,05 mm)

Stations	Positions	Profondeur (m)	Classes (%)				Conclusion sur la nature du fond
			1	2	3	4	
Sud-Nord du golfe de Tunis (Rad D)	36°50' N 10°20'30" E	25	20,32	0,54	19,09	60,05	Vase sableuse
	36°59' N 10°29' E	50	0,50	0,20	1,80	97,50	Vase
	37°04' N 10°36' E	100	13,14	0,34	5,42	81,10	Vase sableuse
Ouest-Est du golfe de Tunis	37°05' N 10°15' E	22	0,11	0,11	0,88	98,20	Vase
	37°05' N 10°21' E	66	0,21	0,42	1,37	98,00	Vase
Sud-Est du golfe de Tunis	36°51' N 10°25' E	20	7,85	0,75	46,4	45,0	Sablo-vaseuse
	36°58' N 10°37'30" E	53	13,43	0,39	0,78	85,50	Vase légèrement sableuse
Nord-Ouest du cap Farina (Rad D)	37°15' N 10°17' E	60	25,12	22,21	22,06	30,61	Sable légèrement vaseux
Baie du cap Serrat	37°15' N 09°17' E	50	1,31	0,03	58,31	36,35	Sablo-vaseuse
Secteur ouest (canal de La Galite)	37°06' N 09°11' E	103	6,70	5,80	8,80	78,70	Vaso-sableuse
	37°23' N 09°05' E	150	25,88	37,42	22,24	14,46	Sable légèrement vaseux
	37°21' N 09°00' E	106	Eléments grossiers				Marl

TABLEAU I

Sedimentologie

1 sable grossier (2 mm - 0,5 mm); 2 sable moyen (0,5 mm - 0,16 mm)
3 sable fin (0,16 mm - 0,05 mm); 4 fines (0,05 mm)

Stations	Positions	Profondeur (m)	Classes (%)				Conclusion sur la nature du fond
			1	2	3	4	
Sud-Nord du golfe de Tunis (Rad D)	36°50' N 10°20'30" E	25	20,32	0,54	19,09	60,05	Vase sableuse
	36°59' N 10°29' E	50	0,50	0,20	1,80	97,50	Vase
	37°04' N 10°36' E	100	13,14	0,34	5,42	81,10	Vase sableuse
Ouest-Est du golfe de Tunis	37°05' N 10°15' E	22	0,11	0,11	0,88	98,20	Vase
	37°05' N 10°21' E	66	0,21	0,42	1,37	98,00	Vase
Sud-Est du golfe de Tunis	36°51' N 10°25' E	20	7,85	0,75	46,4	45,0	Sablo-vaseuse
	36°58' N 10°37'30" E	53	13,43	0,39	0,78	85,50	Vase légèrement sableuse
Nord-Ouest du cap Farina (Rad D)	37°15' N 10°17' E	60	25,12	22,21	22,06	30,61	Sable légèrement vaseux
Baie du cap Serrat	37°15' N 09°17' E	50	1,31	0,03	58,31	36,35	Sablo-vaseuse
Secteur ouest (canal de La Galite)	37°06' N 09°11' E	103	6,70	5,80	8,80	78,70	Vaso-sableuse
	37°23' N 09°05' E	150	25,88	37,42	22,24	14,46	Sable légèrement vaseux
	37°21' N 09°00' E	106	Eléments grossiers				Marl

Enfin, plus au large, à l'est du canal de La Galite et malgré l'augmentation de la profondeur (— 150 m) le sédiment est composé essentiellement de sable grossier, moyen et fin (85 %) alors que la fraction de lutites n'excède pas 15 %. Cette particularité doit son origine à la proximité des fonds rocheux du plateau de La Galite et des fonds coralligènes des côtes de Tabarka. L'érosion de ces fonds accroit donc l'apport des éléments grossiers. En effet, l'analyse d'un échantillon prélevé à — 106 m, environ, à 10 milles au nord du cap Negro (canal de La Galite) nous a révélé l'existence d'un « maërl » grossier.

3.2. *Le secteur est (golfe de Tunis).*

Deux radiales ont été étudiées. L'une O-E, de l'embouchure de la Medjerdah jusqu'à l'isobathe — 100 m, l'autre SO-NE de l'embouchure de l'oued Miliane jusqu'à l'isobathe — 100 m.

3.2.1. Radiale O-E

Dans les zones de faible profondeur (— 22 m), près de l'embouchure de la Medjerdah, les sédiments sont très fins; la proportion des lutites est de l'ordre de 98,9 %. Ces éléments proviennent de l'oued. En effet, J. Pimienta (1959) a calculé que cet oued pouvait charrier chaque année 17 millions de tonnes de sédiments. Ces particules fines envahissent tous les fonds de la zone voisine de l'embouchure. C'est ainsi qu'à — 66 m, le sédiment renferme toujours 93 % de lutites et qu'à — 100 m, il en contient encore 81 %.

3.2.2. Radiale SO-NE

Au large de La Goulette (— 25 m), le sédiment est plus consistant et ne renferme que 60 % de lutites. Il est intéressant de constater que les sables grossiers représentent environ 20 % et les sables fins 20 %, ce qui indique un mauvais tri granulométrique. Ce « Détritique côtier » renferme en effet des espèces caractéristiques des sables mal calibrés (*Venus casina*). Ce classement anormal est vraisemblablement dû aux apports de l'oued Miliane dont les crues sont très importantes en hiver. Contrairement à l'oued Medjerdah qui n'apporte que des sédiments fins, l'oued Miliane aux crues violentes traine dans le golfe des sédiments non classés. Cette hypothèse paraît confirmée par le fait que lorsque l'on s'éloigne, vers l'est, de l'embouchure de l'oued Miliane, les sables grossiers diminuent (8 %) alors que les particules fines augmentent (sables fins, 46 % et lutites, 45 %).

Au centre du golfe (— 50 m), les sédiments redeviennent très fins (97,5 % de lutites) en provenance des deux oueds. Ces

sédiments sont favorables au développement des organismes benthiques caractéristiques des « Vases Terrigènes Côtières » (cf. chapitre Benthos).

Vers le nord-est du golfe, la proportion des lutites diminue (85 %) alors que les sables grossiers augmentent (13,5 %). Ceci s'explique par la proximité des fonds coralligènes des baies de Sidi-Daoud et de ras Fartass (cap Bon).

En dehors du golfe de Tunis (fonds de — 60 m situés au nord-ouest du cap Farina), le sédiment est à dominance sableuse (70 %) alors que les lutites ne représentent que 30 %. La portion de celles-ci augmente encore vers les grandes profondeurs de l'étage bathyal bien que la fraction de sable fin soit encore représentée.

En conclusion, dans la région nord-ouest, les fonds sont constitués comme nous l'avons déjà vu par une « mosaïque » de sédiments-roches, fonds sablo-vaseux ou vases.

La granulométrie dépend de l'éloignement de la côte, mais aussi de la proximité des hauts fonds rocheux ou des formations coralligènes qui perturbent le classement. Des zones à Maerl peuvent exister.

Dans le golfe de Tunis, la sédimentation semble être sous la dépendance des apports des oueds (P. Lubet et A. Azouz, 1969). Les sédiments transportés par la Medjerdah sont toujours très fins. Cela résulte de la nature des terrains érodés (calcaires marneux) et du fait que l'oued décrit de nombreux méandres dans les plaines tunisiennes jusqu'à son embouchure. J. Pinienta (1959) a montré que les sédiments de la Medjerdah ne se dispersaient pas très loin du littoral. En effet, les vents du nord, toujours très violents dans cette zone, balayent tangentiellement le delta. Il en résulte dans la baie de Gammarth - Porto-Farina, l'apparition à quelques milles de la côte, de contre-courants qui ramènent les eaux vers la terre. L'existence de ces mouvements giratoires donne un caractère particulier à la sédimentation car la plus grande partie des éléments en suspension ne peut se disperser loin dans le golfe, sauf pour les éléments très fins pendant les périodes de grandes crues. Ces courants provoquent un tri granulométrique. Les fonds sableux s'étendent du rivage (avec formation de dunes littorales) jusque vers les isobathes — 25 à — 30 m où ils cèdent alors la place à des vases côtières, les éléments fins étant entraînés plus loin. Les sédiments transportés par l'oued Miliane, au régime torrentiel, sont toujours mal calibrés et perturbent le tri granulométrique des stations situées au sud-ouest du golfe.

Au large du golfe, les sédiments sont bien calibrés avec une augmentation des éléments fins.

4. L'hydrologie (1)

La pénétration des masses d'eau atlantique en Méditerranée et son influence sur l'hydrologie des eaux du bassin occidental de la Méditerranée a suscité de nombreuses campagnes océanographiques et d'importantes recherches. Les travaux de F. Bernard (1952), H. Lacombe et P. Tchernia (1960), J. Furnestin (1960), J. Furnestin et C. Allain (1962) et de C. Allain, M.L. Furnestin et C. Maurin (1966), ont mis l'accent sur l'influence du courant atlantique en Méditerranée et sur les conditions hydrologiques du bassin occidental de cette mer.

C'est grâce, notamment, aux resultats de ces etudes que nous savons que l'accumulation des eaux atlantiques est importante le long des côtes de l'Algérie, du nord de la Tunisie et qu'au niveau du canal de Sicile, le courant atlantique bifurque en deux branches. L'une se prolonge dans la Méditerranée orientale et l'autre remonte le long de la côte ouest de l'Italie.

Ces masses d'eau atlantique diminuent d'ouest en est. Leur épaisseur au niveau du canal de La Galite est d'environ 100 m (M. Guyot, 1951), alors qu'au large des côtes algériennes, elles atteignent les profondeurs de — 200 m (H. Lacombe et P. Tchernia, 1960).

La situation géographique de la région nord de la Tunisie fait apparaître le grand intérêt des études hydrologiques. Située aux confins des bassins occidental et oriental de la Méditerranée, baignée par la masse d'eau atlantique, cette région constitue une zone de transition où il faut s'attendre à l'existence de phénomènes complexes.

L'étude hydrologique de cette région nord tunisienne a été entreprise par M.A. Guyot (1951) et J. Furnestin et C. Allain (1962); le golfe de Tunis a fait l'objet d'études spéciales (P. Lubet et A. Azouz, 1969; H. Ben Alaya, 1971).

4.1. *Stations et techniques.*

Dans la région nord, des stations fixes ont été choisies sur deux radiales encadrant les deux extrémités ouest et est de cette région (fig. 2).

La radiale du secteur ouest, avec 6 stations, se trouve sur le prolongement du cap Serrat - plateau et nord de La Galite. Elle débute au point de coordonnées 37° 16' N et 09° 11' E et s'

(1) Pour l'étude climatologique de la région nord, nous renvoyons au travail de A. Azouz (1966).

termine au point 37° 50' et 09° E (profondeur maximale étudiée : 150 m). Les prélèvements ont été effectués une fois par trimestre depuis 1969.

La radiale du secteur est, avec 3 stations, traverse le centre du golfe de Tunis et se dirige vers le sud-est des bancs des Esquerquis, du point de coordonnées 36° 54' N et 10° 26' E jusqu'au point 37° 16' N et 10° 47' E (profondeur maximale étudiée : 200 m).

Les prélèvements ont été effectués tous les mois depuis 1969 et pour chaque station, les températures ont été repérées à l'aide d'un thermomètre fixé sur une bouteille à renversement. Sur les échantillons d'eau ainsi recueillis, nous avons dosé la chlorinité par la méthode Knudsen et calculé avec les tables, les salinités correspondantes. Nous avons adopté dans ce travail la classification des eaux citée par F. Bernard (1952) :

eaux d'origine atlantique de salinités comprises entre 35 et 37 p. 1 000;

eaux méditerranéennes (non mélangées) de salinités supérieures à 37,5 p. 1 000;

la catégorie intermédiaire peut être assimilée à des eaux de mélange de salinités comprises entre 37 et 37,5 p. 1 000.

4.2 *Résultats.*

4.2.1. Les Salinités

Dans le secteur ouest de cette région, du cap Serrat au nord de La Galite (tableau 2 et fig. 10), l'étude des salinités nous a permis de montrer que la répartition des masses d'eau variait en fonction de la saison. En effet, nous avons pu distinguer quatre cotiches superposées, de densités différentes :

— des eaux atlantiques de salinité inférieure à 37 p. 1 000;

— des eaux de mélange (atlantique et méditerranéenne) de salinité comprise entre 37 et 37,5 p. 1 000;

— des eaux du bassin occidental méditerranéen de salinité comprise entre 37,5 et 38 p. 1 000;

— des eaux « profondes » de salinité supérieure à 38 p. 1 000.

En hiver, les eaux atlantiques de salinité inférieure à 37 p. 1 000 envahissent le secteur ouest de la région nord et couvrent pratiquement tout le plateau continental jusqu'à l'isobathe — 150 m. Cette masse d'eau superficielle, de salinité comprise entre 36,6 et 36,9 p. 1 000 diminue d'épaisseur vers le nord. A la latitude 37° 41' N (plateau nord de La Galite), son épaisseur est de — 150 m mais à la latitude 37° 50', elle n'atteint pas l'isobathe — 50 m au-dessous de laquelle, se succèdent les eaux

TABLEAU 2

Variations saisonnières de la salinité (p. 1000) en différentes stations dans le secteur du Cap Serrat - golfe de La Galite (1969 - 1971)

Stations	Positions	Profondeur (m)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
I	37°16'N 09°11'E	0	36,82	36,95	37,22	36,65
		20	36,83	36,96	37,30	37,76
		50	36,85	36,99	37,57	37,38
		100	36,89	37,09	37,91	37,60
II	37°23'N 09°05'E	0	36,85	37,07	37,48	36,28
		20	36,85	37,10	37,58	37,19
		50	36,87	37,22	37,65	37,35
		100	36,89	37,42	37,74	37,67
		150	36,91	37,75	38,08	38,02
III	37°30'30"N 09°00'E	0	36,83	37,18	37,45	36,93
		20	36,89	37,25	37,60	37,05
		50	36,89	37,38	37,77	37,30
IV	37°?'N 9°00'E	0	36,66	37,11	37,21	36,91
		20	36,69	37,22	37,70	37,03
		50	36,72	37,36	37,85	37,20
V	37°41'N 09°08'E	0	36,73	37,37	37,50	37,08
		20	36,73	37,42	37,65	37,22
		50	36,76	37,70	37,83	37,30
		100	36,76	37,89	37,90	37,65
		150	36,88	38,04	38,18	38,00
VI	37°50'N 09°04'E	0	36,83	37,30	37,68	37,42
		20	36,91	37,55	37,92	37,60
		50	37,12	37,75	38,03	37,81
		100	37,19	37,98	38,20	37,95
		150	37,72	38,33	38,40	38,20

TABLEAU 2

Variations saisonnières de la salinité (p. 1000) en différentes stations dans le secteur du Cap Serrat - golfe de La Galite (1969 - 1971)

Stations	Positions	Profondeur (m)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
I	37°16'N 09°11'E	0	36,82	36,95	37,22	36,65
		20	36,83	36,96	37,30	37,76
		50	36,85	36,99	37,57	37,38
		100	36,89	37,09	37,91	37,60
II	37°23'N 09°05'E	0	36,85	37,07	37,48	36,28
		20	36,85	37,10	37,58	37,19
		50	36,87	37,22	37,65	37,35
		100	36,89	37,42	37,74	37,67
		150	36,91	37,75	38,08	38,02
III	37°30'30"N 09°00'E	0	36,83	37,18	37,45	36,93
		20	36,89	37,25	37,60	37,05
		50	36,89	37,38	37,77	37,30
IV	37°?'N 9°00'E	0	36,66	37,11	37,21	36,91
		20	36,69	37,22	37,70	37,03
		50	36,72	37,36	37,85	37,20
V	37°41'N 09°08'E	0	36,73	37,37	37,50	37,08
		20	36,73	37,42	37,65	37,22
		50	36,76	37,70	37,83	37,30
		100	36,76	37,89	37,90	37,65
		150	36,88	38,04	38,18	38,00
VI	37°50'N 09°04'E	0	36,83	37,30	37,68	37,42
		20	36,91	37,55	37,92	37,60
		50	37,12	37,75	38,03	37,81
		100	37,19	37,98	38,20	37,95
		150	37,72	38,33	38,40	38,20

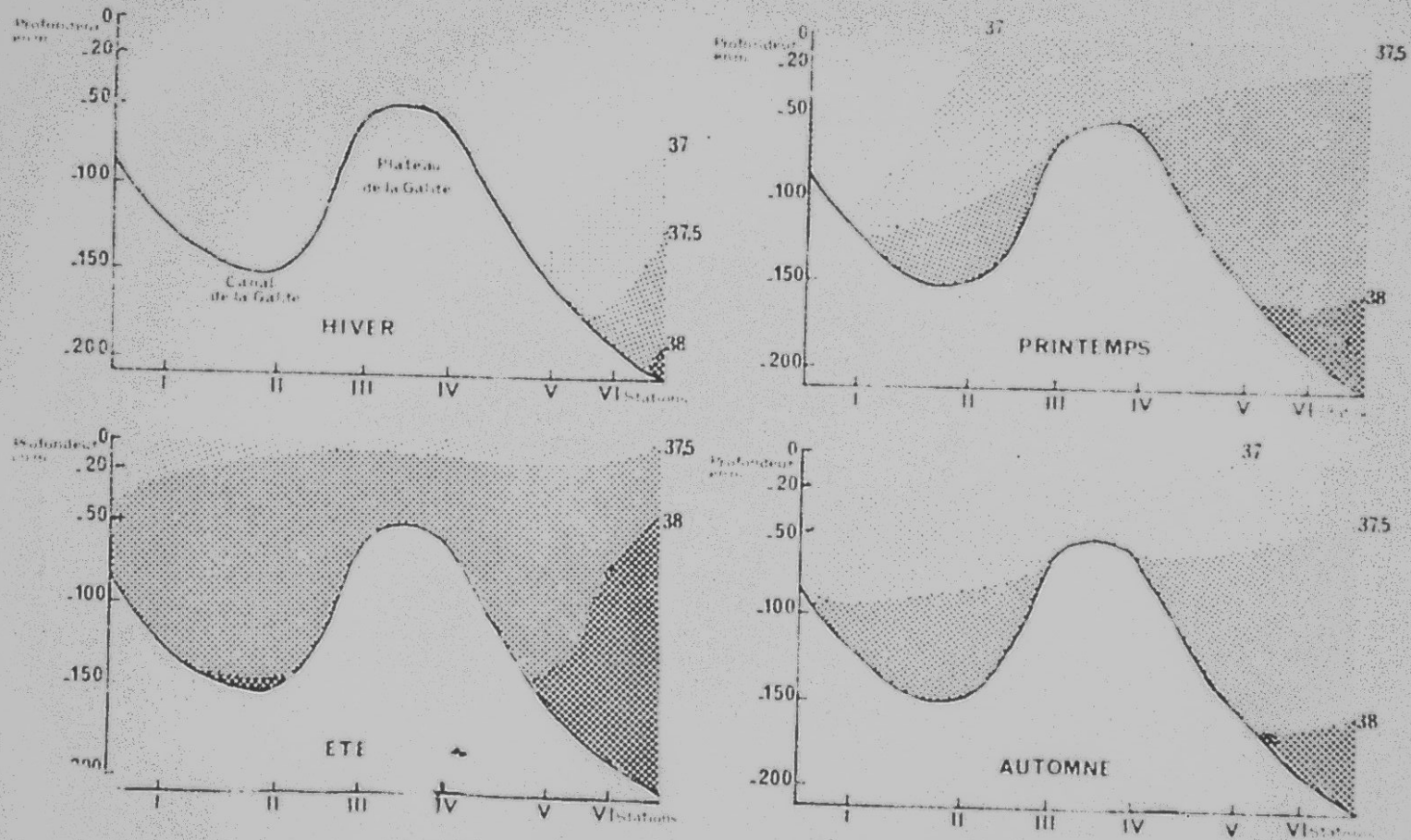


Fig. 10 : Salinités moyennes des saisons 1969-1971, secteur ouest : cap Serrat-nord de la Galite.

de mélange et de la Méditerranée. Nous sommes donc en présence d'une lame d'eau superficielle appuyée sur la côte et formant « coin » vers le nord. Son passage essentiel s'effectue par le canal de La Galite.

Au printemps, l'étude des différentes stations nous a permis de mettre en évidence une diminution des eaux atlantiques de salinité inférieure à 37 p. 1 000. On ne les rencontre plus qu'au sud de La Galite (Station 1) et elles ne dépassent pas en profondeur l'isobathe — 50 m. Elles cèdent alors la place à des eaux de salinités comprises entre 37 et 37,5 p. 1 000 (zone de mélange) puis à des eaux « méditerranéennes » stratifiées : 37,5 à 38 p. 1 000 et plus de 38 p. 1 000. Ces dernières se rencontrent plus au large, au voisinage des fonds des stations V et VI (— 150 m et plus). On pourrait formuler l'hypothèse que cette masse d'eau provient du bassin oriental de la Méditerranée.

En été, les eaux atlantiques de salinité inférieure à 37 p. 1 000 semblent disparaître et ce sont les eaux du bassin occidental de la Méditerranée qui dominent dans le secteur ouest en isolant les eaux de mélange situées dans les couches superficielles. Des eaux de salinité supérieure à 38 p. 1 000 (bassin oriental) remontent progressivement vers le large, jusque vers l'isobathe — 50 m.

En automne, les eaux atlantiques réapparaissent mais ce sont les eaux de mélange (salinité comprise entre 37 et 37,5 p. 1 000) qui dominent dans ce secteur.

Ces résultats coïncident avec ceux de J. Furnestin et C. Allain (1962) qui constatent que les eaux atlantiques à salinité voisine de 37 p. 1 000 atteignent la région nord de la Tunisie, de la surface à l'isobathe — 100 m.

Dans le secteur est, du golfe de Tunis au sud du banc des Esquerquis (tableau 3 et fig. 11), les eaux atlantiques de salinité inférieure à 37 p. 1 000 ne dépassent pratiquement jamais l'isobathe — 50 m. Elles sont bien représentées en hiver puis regressent au printemps et disparaissent en été et en automne. Leur épaisseur diminue progressivement vers le large. Par contre, les eaux de « mélange » dont la salinité est comprise entre 37 et 37,5 p. 1 000 dominent toute l'année dans les premiers 100 m de profondeur ce qui confirme les observations de M.A. Guyot (1951).

Dans la région du golfe de Tunis qui a été étudiée par P. Lubet et A. Azouz (1969), les salinités restent relativement basses toute l'année et voisines de 37 p. 1 000. Les eaux « atlantiques » y pénètrent en hiver et au printemps; en été et en automne les eaux de mélange dominent comme dans le secteur précédent. Toutefois, dans quelques stations côtières, les sali-

TABLEAU 3

Variations saisonnières des salinités (p. 1 000) en différentes stations du secteur côtier de Tunis - Kamouna (1969 - 1971)

Stations	Positions	Profondeur (m)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
I	36° 54' N 10° 26' E	0	36,86	36,90	37,27	37,18
		20	36,93	36,94	37,30	37,24
		50	36,98	37,00	37,41	37,31
II	37° 03' 30" N 10° 36' E	0	36,90	36,97	37,29	37,21
		20	36,98	37,00	37,42	37,33
		50	37,00	37,04	37,53	37,40
		100	37,18	37,36	37,64	37,50
III	37° 16' N 10° 47' E	0	36,97	37,05	37,21	37,18
		20	36,99	37,07	37,33	37,24
		50	37,08	37,12	37,39	37,26
		100	37,15	37,37	37,58	37,36
		200	37,67	37,87	38,09	38,06

nités peuvent être perturbées en hiver par les apports d'eau douce des oueds (Medjerdah) ou en été par l'évaporation intense. Les eaux du golfe de Tunis ne sont pas soumises à l'action de courants permanents. Seuls les vents dominants de la côte ouest peuvent provoquer la formation de mouvements giratoires locaux dans la baie de Gammarth. Il existe toutefois au nord du golfe et dans le détroit sicilo-tunisien, un courant de surface NO-SE évalué par M.A. Guyot (1951) à 0,8 nœud et qui entraîne les eaux superficielles vers le bassin oriental de la Méditerranée.

En conclusion, cette étude a permis de mettre en évidence les faits nouveaux qui suivent.

Des eaux superficielles, d'origine atlantique et de salinité inférieure à 37 p. 1 000 forment une lame s'appuyant sur la côte et diminuant d'épaisseur vers le large. Elles atteignent leur maximum d'extension en hiver, décroissent au printemps et semblent disparaître en été et en automne, sauf peut-être dans le golfe de Tunis.

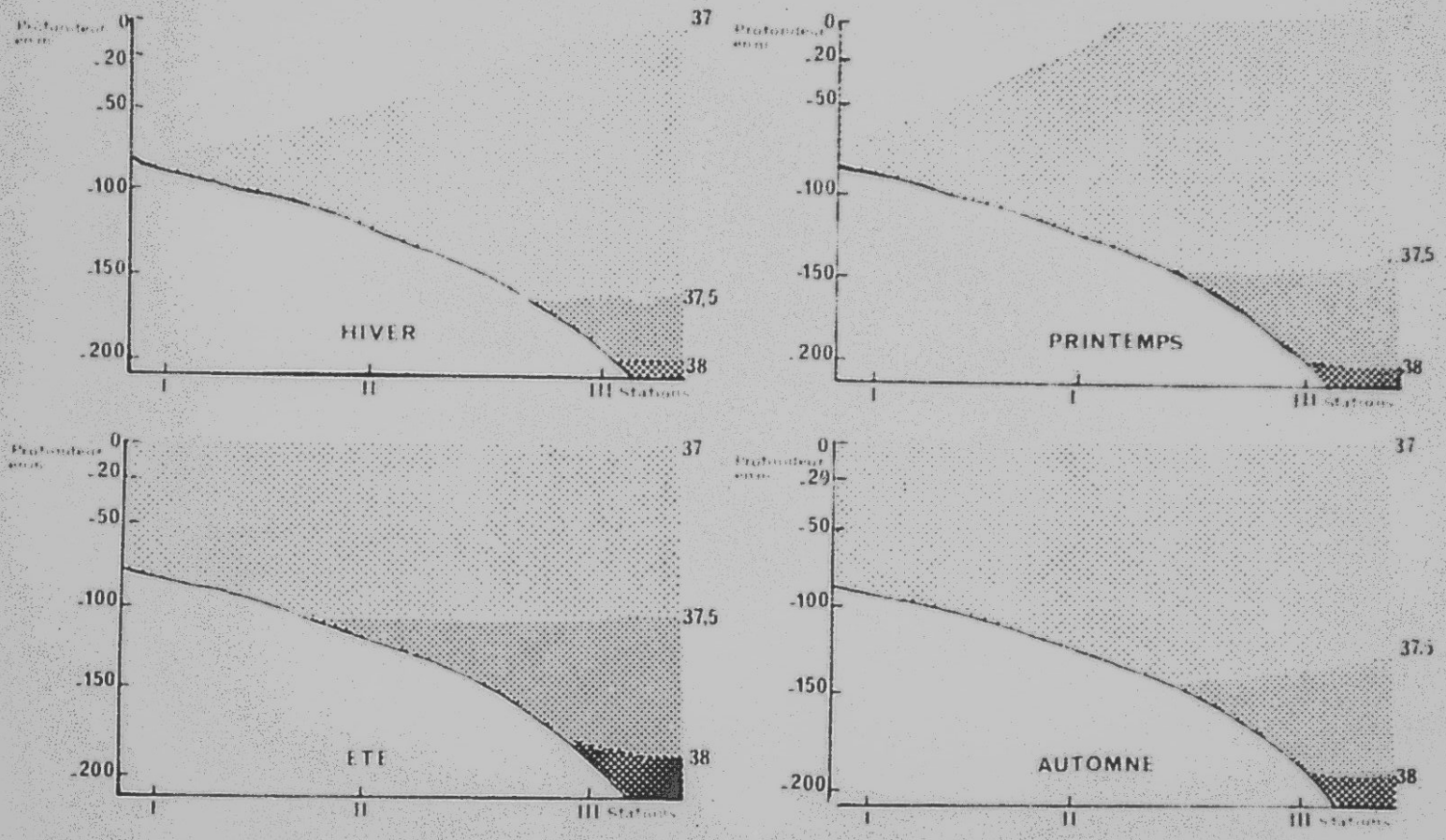


Fig. 11 : Salinités moyennes des saisons 1969-1971 secteur est : golfe de Tunis — Esquerquis.

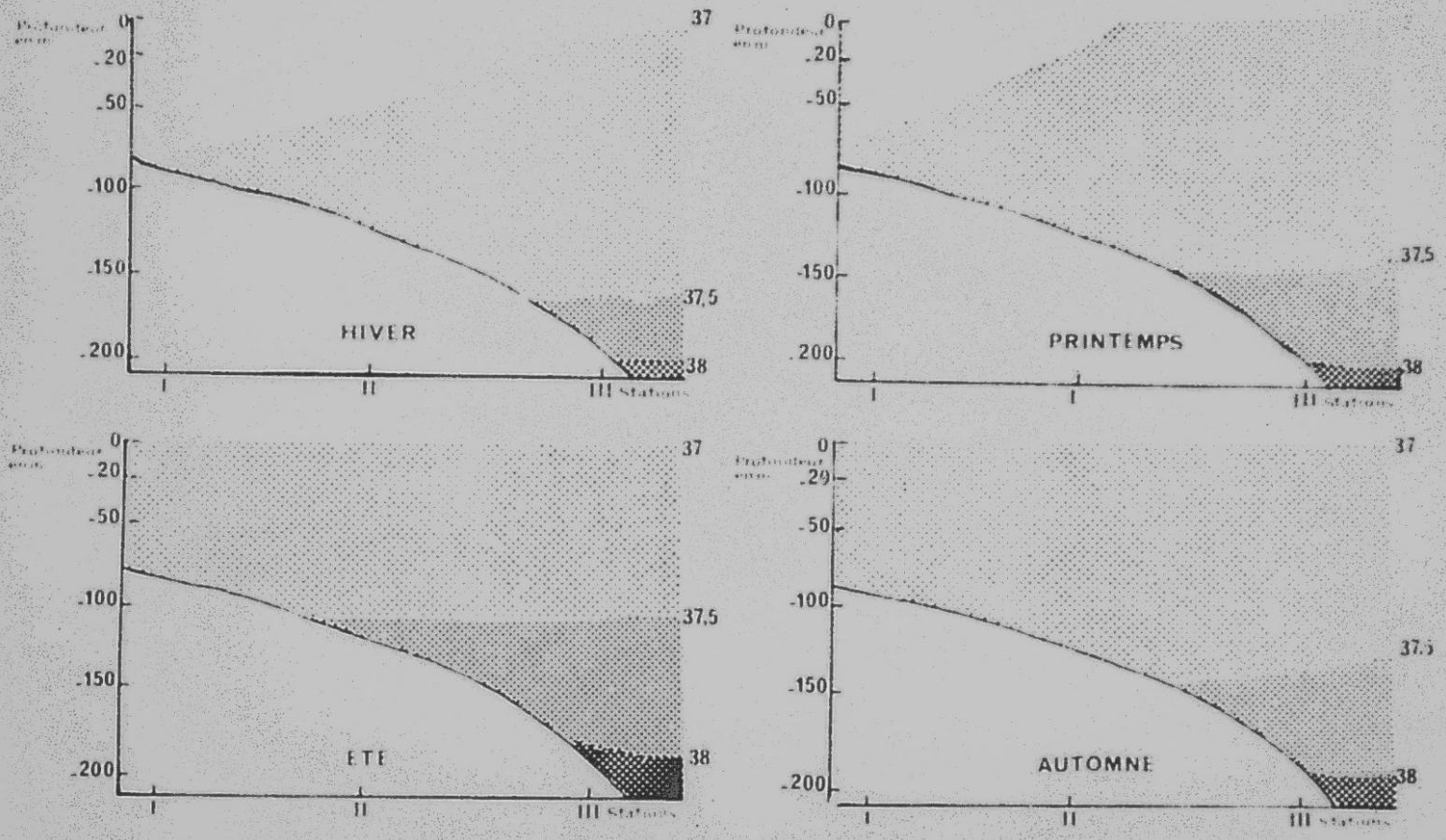


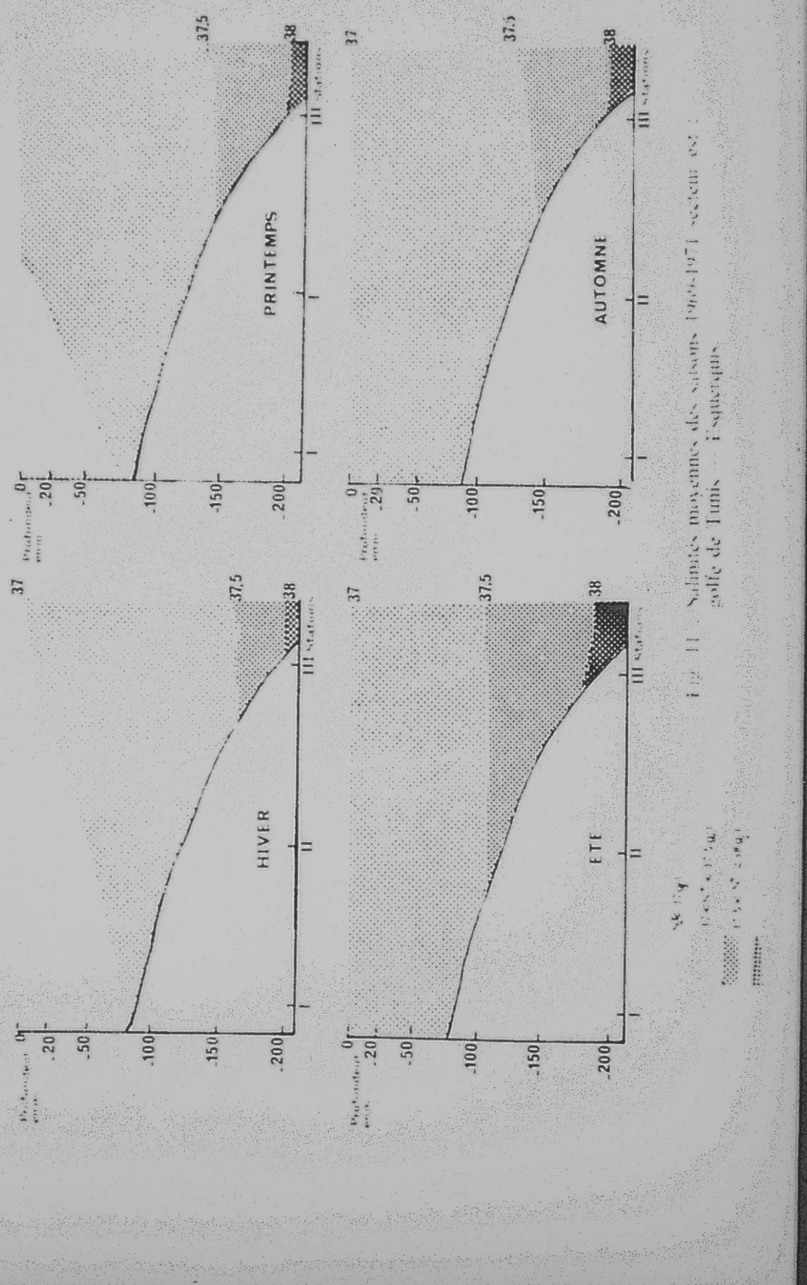
Fig. 11 : Salinités moyennes des saisons 1969-1971 secteur est : golfe de Tunis — Esquerquis.

Eté	Automne
37,27	37,18
37,30	37,24
37,42	37,31
37,29	37,21
37,42	37,33
37,53	37,40
37,64	37,50
37,21	37,18
37,43	37,24
37,49	37,26
37,58	37,36
38,07	38,06

es apports d'eau
poration intense.
sée à l'action de
s de la côte ouest
ts giratoires lo-
etois au nord du
rant de surface
d et qui entraine
la Méditerranée.

ttre en évidence

que et de salinité
appuyant sur la
s atteignent leur
au printemps et
l peut-être dans



En hiver, les eaux atlantiques occupent la majorité de la province néritique (masses d'eau du plateau continental) du secteur ouest, alors qu'elles n'atteignent que les profondeurs de 50 m dans le secteur est. En été, il n'y a pratiquement dans les deux secteurs que des eaux de mélange (salinité comprise entre 37 et 37,5 p. 1 000) dans les couches superficielles.

Des eaux profondes, de salinité supérieure à 38 p. 1 000 peuvent hypothétiquement être rattachées au domaine de la Méditerranée orientale et remonteraient d'est en ouest grâce à un courant profond. Leur épaisseur diminue d'est en ouest et elles semblent remonter vers la surface pendant les mois d'été. Nous constatons que ces eaux se rencontrent dans des zones plus profondes dans le secteur est que dans le secteur ouest.

Une couche intermédiaire, située entre les deux masses précédentes est constituée par des eaux du bassin de la Méditerranée occidentale (salinité comprise entre 37,5 et 38 p. 1 000). Cette masse d'eau augmente dans la province néritique, pendant les mois de printemps, d'été et d'automne, elle diminue en hiver. Le contact des eaux « atlantiques » et des eaux du bassin oriental de la Méditerranée forme une importante zone de mélange (salinité comprise entre 37 et 37,5 p. 1 000) qui domine dans le secteur est, jusqu'à l'isobathe — 150 m.

4.2.2. Les températures

Il est assez difficile de préciser si les eaux « atlantiques » jouent un rôle important dans les variations thermiques de la zone étudiée, exception faite peut-être pour les mois d'hiver où cette masse d'eau est importante dans le secteur ouest de la zone nord tunisienne.

Les relevés thermiques effectués aux différentes stations du secteur ouest (fig. 12 et 13) sont consignés dans le tableau 4.

En hiver, les températures varient entre 14,1 C et 14,9 C en surface et 13,5 C à 14,2 C à — 150 m. Elles augmentent en fonction de la profondeur jusqu'à — 100 m puis diminuent jusqu'à 13 C, température atteinte vers — 300 m, et restent ensuite constants. Il y a donc pratiquement *isothermie* entre la surface et le fond (plateau continental) ce qui est important au point de vue biologique. Nos résultats sont très voisins de ceux de J. Furnestin et C. Allain (1962) qui signalent en hiver, dans la région de La Galite, des températures de l'ordre de 14,1 C (— 5 m), 14,3 C (— 50 m), 14,4 C (— 100 m), 13,5 (— 150 m).

Au printemps, la répartition des températures en fonction de la profondeur reste très voisine de celle de l'hiver avec toutefois une légère augmentation thermique en surface (16 C). Les températures décroissent très légèrement jusque vers — 150 m.

TABLEAU 4

Variations saisonnières de la température (°C) en différentes stations dans le secteur du cap Sicié - nord de La Galite (1969 - 1971)

Stations	Positions	Profondeur (m)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
I	37°16'N 09°11'E	0	14.9	16	23	19.8
		20	15	15.9	21.9	19.8
		50	15.2	13.9	17.6	17.4
		100	15.3	14.3	14.8	14.6
II	37°23'N 09°05'E	0	14.8	16.6	22.8	19.2
		20	15.0	15.9	22.1	19.0
		50	15.0	15.5	17.3	15.4
		100	15.1	14.6	15.3	14.9
		150	13.5	14.0	14.2	13.9
III	37°30'30"N 09°00'E	0	14.5	15.5	22.9	19.7
		20	14.6	14.7	22.1	19.4
		50	14.8	14.1	16.8	16.0
IV	37°34'N 09°00'E	0	14.6	15.9	22.2	19.6
		20	14.8	14.8	21.6	18.9
		50	14.9	14.7	17.6	16.8
V	37°41'N 09°00'E	0	14.4	16.6	22.4	20.4
		20	14.5	15.2	20.9	20.0
		50	14.6	14.7	17.9	16.4
		100	14.8	13.9	14.6	14.4
		150	14.3	13.6	14.2	13.6
VI	37°50'N 09°00'E	0	14.1	16.1	22.2	20.1
		20	14.3	14.7	21.3	19.7
		50	14.4	14.0	17.9	16.8
		100	14.5	13.6	15.6	14.9
		150	14.2	13.5	13.5	14.0

En été, la figure 12 montre l'apparition d'une *thermocline*, très nette située entre — 20 et — 50 m. Les températures en surface varient entre 22 et 23 C en fonction des stations; elles ne sont jamais très élevées. Elles diminuent brusquement jusque vers — 50 m (17,5 C en moyenne) puis très progressivement

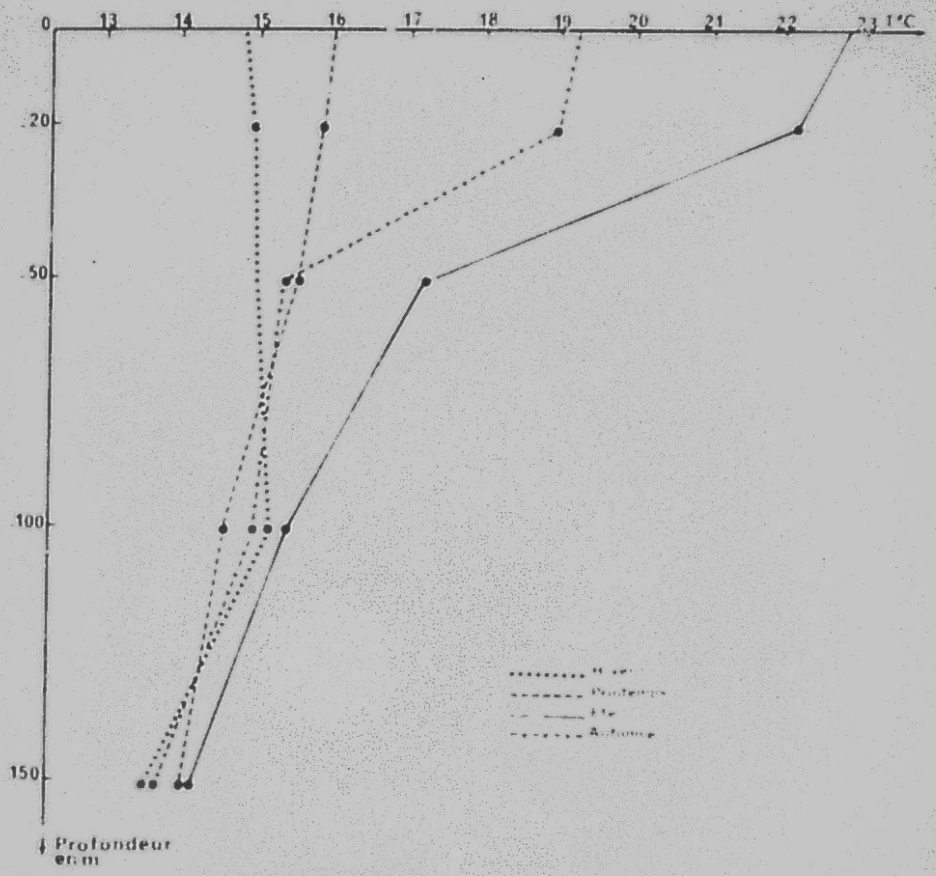


Fig. 12 : Thermocline — secteur ouest (station II).

jusque vers — 300 m (13 C). Il faut remarquer que la température à — 150 m reste très proche de ce qu'elle était en hiver. En conséquence on peut considérer que l'influence du réchauffement printanier et estival des eaux ne se fait pratiquement plus sentir à cette profondeur (fig. 13).

En automne, le schéma général précédent reste valable. Toutefois, les températures diminuent en surface (19,2 C — 20,4 C), et nous constatons toujours l'existence d'une thermocline entre — 20 et — 50 m (fig. 12).

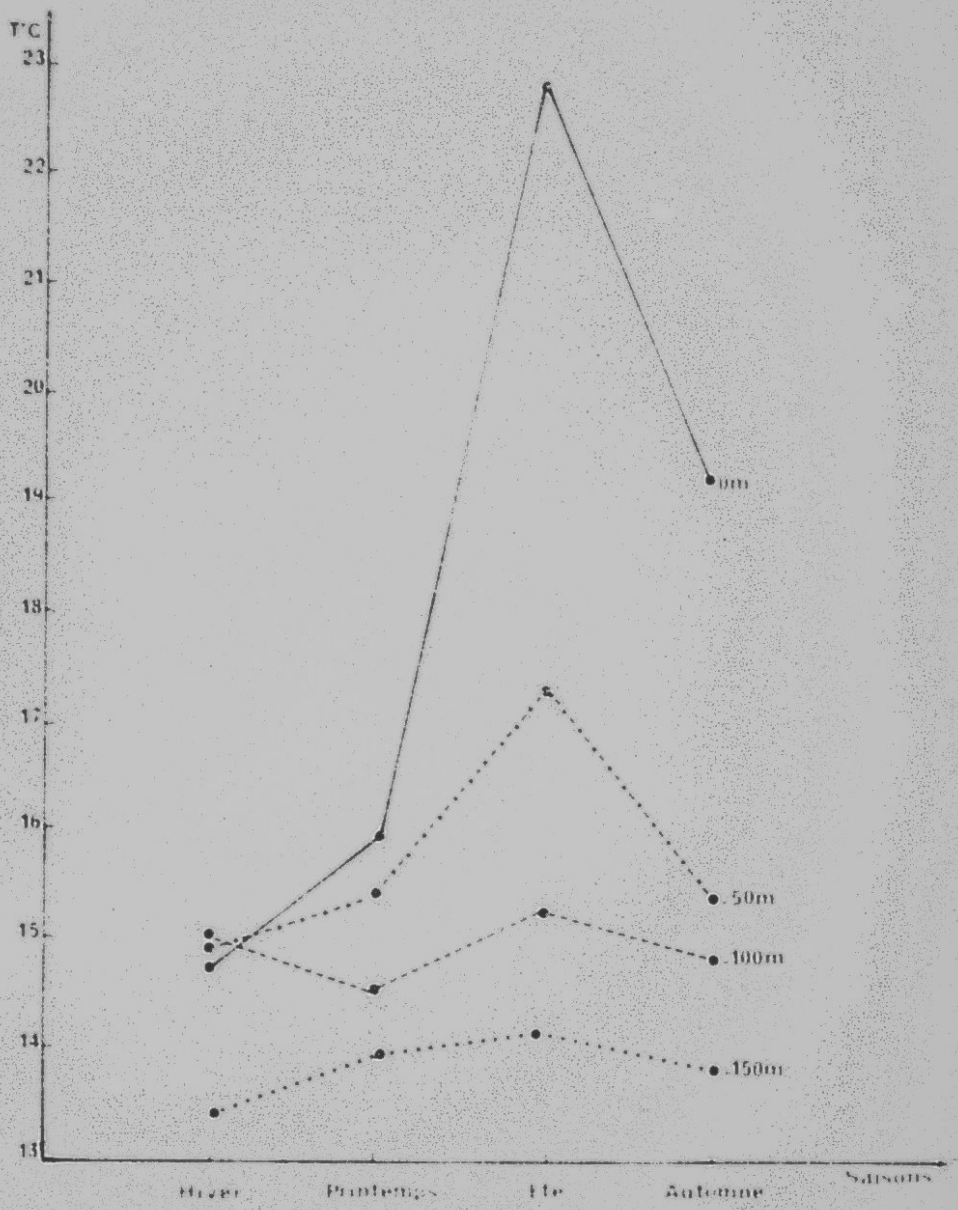


Fig. 13 : Variations saisonnières de la température des eaux à diverses profondeurs dans la station II du secteur ouest (cap Serrat-nord de la Galite 1969-1971)

En résumé, ces résultats permettent de mettre en évidence les faits suivants, nouveaux pour cette région :

il existe en fait *deux régimes thermiques* bien caractéristiques : celui de l'hiver où l'on constate une isothermie entre la surface et les fonds chalutables et celui de l'été où il apparaît entre 20 et 50 m une forte thermocline par suite du réchauffement des eaux de surface; le régime thermique du printemps se rattache nettement à l'hiver, celui de l'automne à l'été;

les températures des zones inférieures à l'isobathe 150 m sont presque stables et voisines de 14 C pendant toute l'année. On sait par ailleurs que la température des eaux de la Méditerranée reste constante et voisine de 13 C à partir de 300 m. Les variations saisonnières de la température en fonction de la profondeur (fig. 13) ne se font donc sentir qu'entre la surface et l'isobathe 200 m; elles décroissent en fonction de la profondeur.

Pour le secteur est, les relevés thermiques effectués aux différentes ... tions sont consignés dans le tableau 5 (fig. 14, 15).

Les conditions générales restent assez proches de celles du secteur précédent (deux saisons bien tranchées), toutefois l'examen de la répartition des températures en fonction de la profondeur fait apparaître les faits suivants :

— en hiver, les conditions sont pratiquement identiques dans les deux zones (fig. 14), mais nous notons dans le secteur est, un réchauffement légèrement plus rapide des eaux de surface au cours du printemps;

— en été, la répartition des températures en fonction de la profondeur est différente dans les deux secteurs; en effet, si nous relevons ici des températures de surface très voisines (22.2 C à 23.7 C) de celles du secteur ouest, les températures diminuent progressivement jusqu'à l'isobathe 50 m puis plus fortement jusque vers 100 m et sont plus élevées qu'à l'ouest; la thermocline est ici moins nette et plus profonde que dans le secteur ouest (entre 50 m et 100 m); la répartition des températures au-delà de 100 m est pratiquement la même dans les deux secteurs.

On pourrait hypothétiquement attribuer ces différences entre l'ouest et l'est au fait que la zone est fait partie d'une région où règnent de forts courants, en particulier, comme l'a montré M.A. Guyot (1951), un fort courant de surface NO-SE qui pourrait provoquer une homogénéisation des eaux de surface. Nous verrons aussi que cette région est brassée par des courants de fond.

D'autre part, le fait que les températures aux différentes profondeurs sont presque toute l'année sensiblement plus élevées

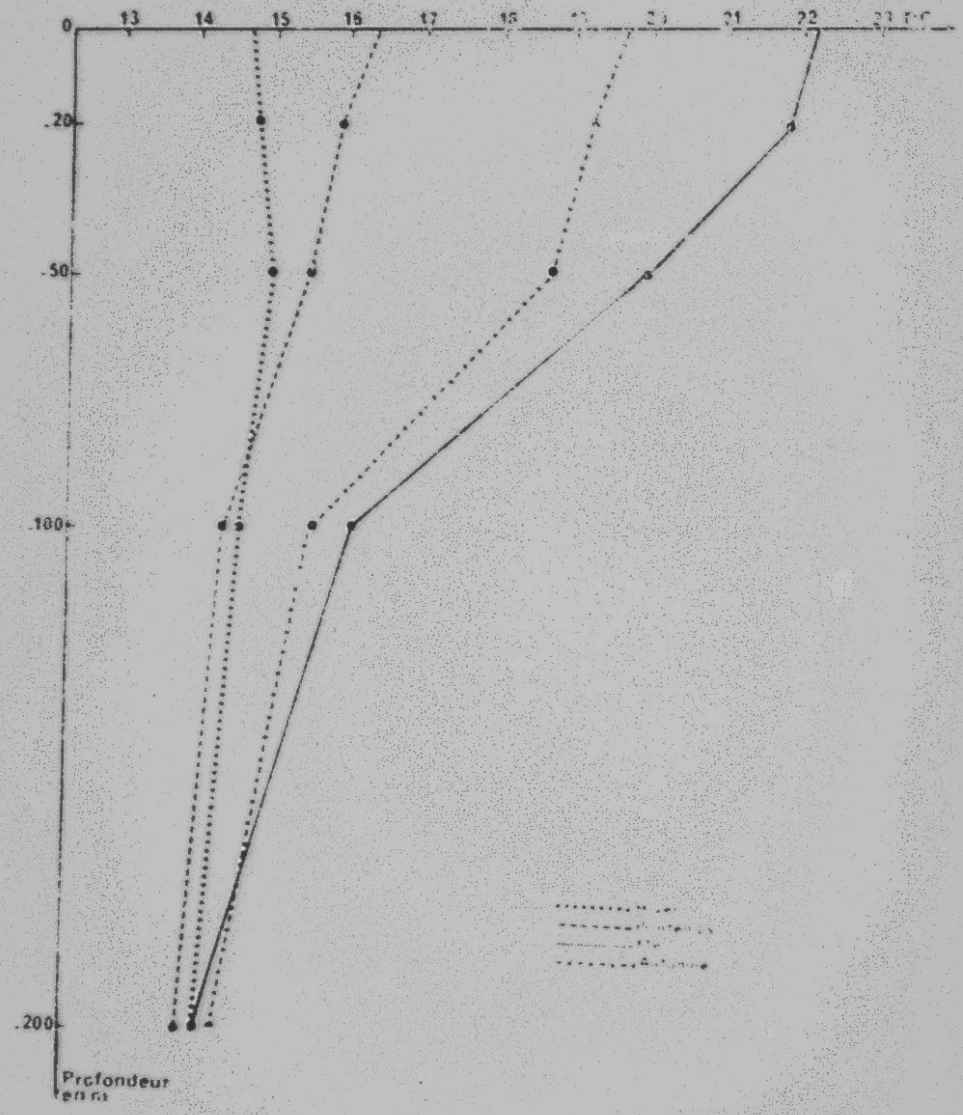


Fig. 14 : Thermocline : secteur est (station III)

que dans le secteur ouest pourrait être expliqué par la proximité ds eaux plus chaudes du bassin oriental de la Méditerranée alors que dans le secteur ouest les eaux atlantiques auraient une influence surtout en hiver (refroidissement).

Pour le golfe de Tunis (P. Lubet et A. Azouz, 1969), les écarts thermiques entre la surface et le fond inférieur à — 50 m sont minimums en février-mars, ce qui est légèrement différent de ce que nous avons trouvé dans le nord-est où les stations sont situées au large du golfe.

TABLEAU 5

Variations saisonnières de la température (°C) en différentes stations du secteur golfe de Tunis - Esquerquis (1969 - 1971)

Stations	Positions	Profondeur (m)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
I	36°54'N 10°26'E	0	13	16.7	23.7	20.3
		20	14.1	16.4	22.3	19.2
		50	14.4	15.3	20.0	17.6
II	37°03'30"N 10°36'E	0	14.6	16.9	22.3	19.8
		20	14.8	15.4	22.0	19.0
		50	15.1	15.2	20.0	17.3
		100	14.4	14.3	15.6	15.2
III	37°16'N 10°47'E	0	14.7	16.4	22.2	19.6
		20	14.8	15.8	21.3	19.2
		50	15.0	15.5	19.9	18.7
		100	14.6	14.3	16.0	15.5
		200	14.0	13.8	14.0	14.1

En conclusion l'étude hydrologique des côtes du nord de la Tunisie nous a révélé des phénomènes complexes qui a eux seuls mériteraient une étude approfondie. Région de morphologie très tourmentée, hérissée de hauts fonds, d'écueils, percée de nombreux chenaux, cette zone est soumise essentiellement à deux influences de sens opposé, celle des eaux superficielles d'origine atlantique dont le maximum d'extension a lieu en hiver et celle des eaux du bassin oriental qui semblent remonter vers la surface du printemps à l'été. Il resterait à préciser la nature et la direction des courants qui jouent certainement un rôle important dans la répartition des masses d'eaux.

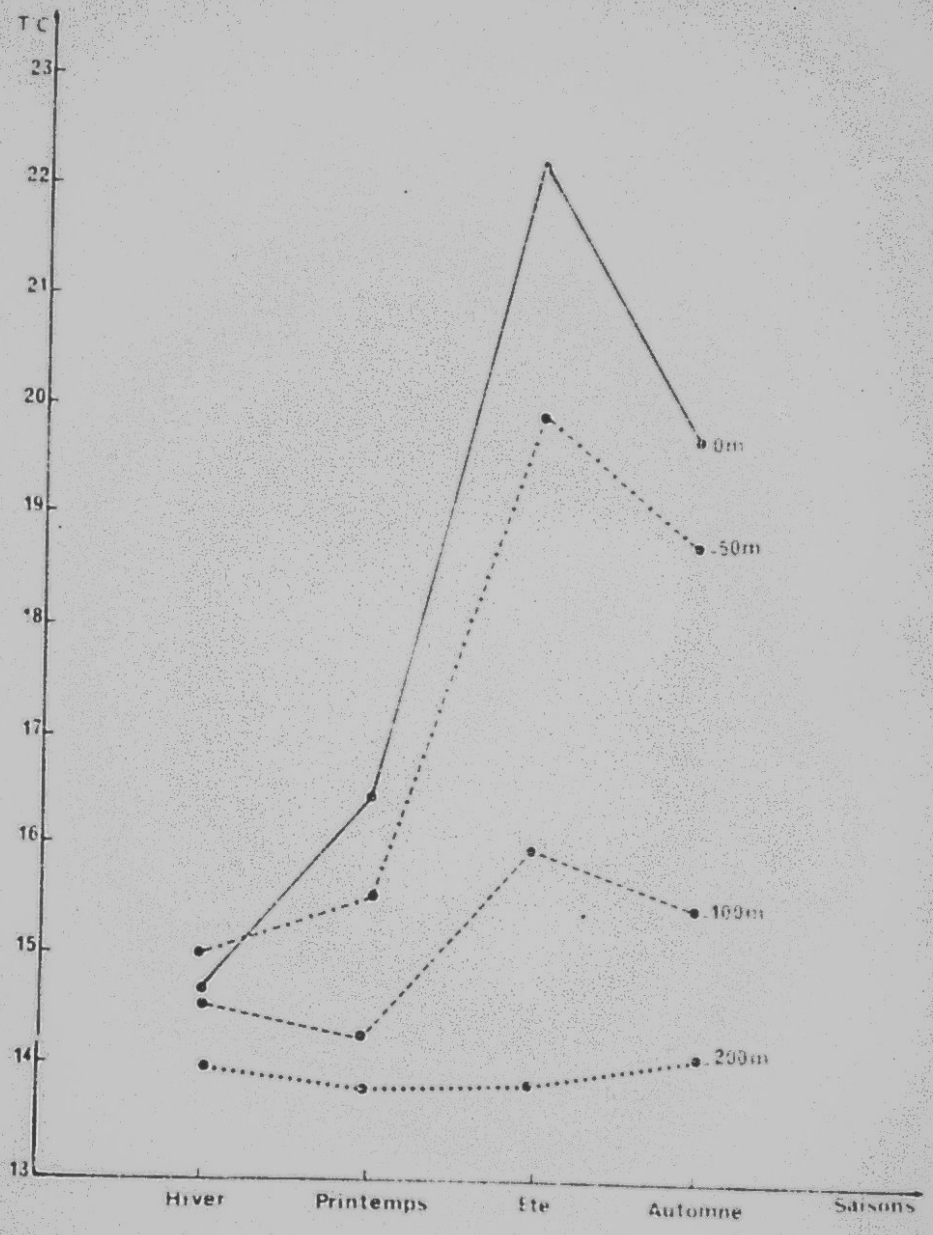


Fig. 15 : Variations saisonnières de la température des eaux à diverses profondeurs dans la station III du secteur est golfe de Tunis Esquerquis [1969-1971]

(1965) sur les Echinodermes d'Italie et de E.L. Bouvier (1940) sur les Décapodes marcheurs ainsi que les travaux de J.M. Pérès (1961).

1. Les méthodes de travail

1.1. *Prélèvements.*

Les prélèvements qui ont été effectués dans les différentes stations (fig. 2) à l'aide d'une drague Charcot (cadre rectangulaire de 60 cm de long et 30 cm de large) ont permis d'étudier les biocoenoses. Toutefois, nous avons largement utilisé les résultats des récoltes au chalut. En effet, cet engin a l'avantage de permettre la capture d'organismes de grande taille, vagiles ou sessiles, qui échappent souvent à la drague.

Le degré d'abondance des organismes a été estimé à l'aide de tous les résultats obtenus. Ils est exprimé, dans les tableaux, par les notations suivantes : + rare, ++ commun et +++ très commun. En effet, il nous était impossible de donner des résultats quantitatifs qui auraient demandé des études beaucoup plus limitées dans l'espace.

1.2. *Nomenclature et définitions*

Nous avons adopté dans cette étude des peuplements benthiques la méthode proposée par J.M. Pérès et J. Picard (1958, 1964), pour la classification des étages et la définition des biocoenoses. Nous avons employé les abréviations proposées par ces auteurs.

DC = Détritique Côtier; C = Coralligène; DL = Détritique du Large; DE = Détritique Envasé; VTC = Vase Terrigène Côtière; VP = Vase Profonde.

Les espèces caractéristiques, exclusives, préférentielles ou accompagnatrices ont déjà été identifiées par les auteurs, en particulier par J. Picard (1965). Son remarquable travail a été pour nous un guide précieux et nous reprendrons les définitions proposées par cet auteur :

— les espèces exclusives d'une biocoenose sont celles qui sont, quelle que soit leur abondance ou leur dominance, pratiquement localisées dans cette biocoenose sauf rares exceptions où on rencontre certaines de ces espèces accidentellement dans un autre biotope;

— les espèces préférentielles d'une biocoenose sont « celles qui étant présentes dans au moins quatre stations sur dix, ont une dominance moyenne supérieure au moins du double de ce

qu'elles ne l'ont dans les autres biotopes où ces espèces n'ont alors que la signification de simples accompagnatrices » ;

les espèces accompagnatrices se rangent en fonction de la texture du sédiment dans les catégories principales suivantes : vasicoles : exigeant des substrats vaseux ; mixticoles : recherchant dans les substrats la vase, le sable et le fin gravier ; gravellicoles : exigeant dans le substrat des sables grossiers et des graviers fins.

2. Les peuplements benthiques et la répartition bathymétrique des biocoenoses

Nous avons utilisé la drague pour la récolte du benthos qui nous a servi à l'étude des biocoenoses des fonds circalittoraux et bathyaux dans les différentes stations. Par ailleurs, le benthos récolté par le chalut nous a permis d'évaluer la fréquence des organismes benthiques et l'étendue de leur répartition.

2.1. *Les fonds circalittoraux*

2.1.1. Radiale A

Les fonds coralligènes dominent dans la région située entre les côtes de Tabarka et le nord du plateau de La Galite, à l'exception des zones profondes du canal.

Dans la région étudiée du plateau de La Galite, entre 50 m et 100 m de profondeur, au sud-ouest, sud-est et nord-est de l'île, le concrétionnement coralligène s'est développé sur un sédiment DC constitué d'éléments grossiers (blocs de roche, gravier et sable) renfermant des débris de tests calcaires comblés par un mélange de sable vaseux. Cette thanatocoenose contient des coquilles de *Glycymeris pilosus*, *Chlamys opercularis*, *Arca lactea*, *Solenocurtus antiquatus*, *Corbula gibba*, *Cardium papillosum*, *Nucula sulcata*, *Scaphander lignarius*, et *Fissurella nubecula* ainsi qu'un test d'oursin *Echinocyanus pusillus*.

Sur ces fonds, la biocoenose coralligène est dominée par une flore algale et une faune caractéristiques. C'est ainsi que nous avons remarqué, les Algues : *Cystoseira ouantoïdes*, *Vidalia volubilis* (en grande quantité), *Peyssonnelia squamaria*, *Peyssonnelia polymorpha* et *Peyssonnelia rubra* ; les Eponges : *Petrosia ficiformis*, *Axinella cannabina* ; les Cnidaires : *Alcyonium acaule*, *Muricea chamaeleon*, *Bitlabelium anthophyllum*, *Alcyonium (Parerythropodium) coralloïdes*, les Bryozoaires : *Hippodiplosia fascialis*, *Hippodiposia foliacea*, *Myriosum truncatum*, *Schismopora avicularis*, *Retepora sp.* ; les Echinodermes : *Hacelia attenuata*, *Stylocidaris affinis*, *Centrostephanus longispinus*, *Ophidiaster ophidianus*, et enfin le Pélecypode : *Arca barbata*.

qu'elles ne l'ont dans les autres biotopes où ces espèces n'ont alors que la signification de simples accompagnatrices » ;

les espèces accompagnatrices se rangent en fonction de la texture du sédiment dans les catégories principales suivantes : vasicoles : exigeant des substrats vaseux ; mixticoles : recherchant dans les substrats la vase, le sable et le fin gravier ; gravellicoles : exigeant dans le substrat des sables grossiers et des graviers fins.

2. Les peuplements benthiques et la répartition bathymétrique des biocoenoses

Nous avons utilisé la drague pour la récolte du benthos qui nous a servi à l'étude des biocoenoses des fonds circalittoraux et bathyaux dans les différentes stations. Par ailleurs, le benthos récolté par le chalut nous a permis d'évaluer la fréquence des organismes benthiques et l'étendue de leur répartition.

2.1. *Les fonds circalittoraux*

2.1.1. Radiale A

Les fonds coralligènes dominent dans la région située entre les côtes de Tabarka et le nord du plateau de La Galite, à l'exception des zones profondes du canal.

Dans la région étudiée du plateau de La Galite, entre 50 m et 100 m de profondeur, au sud-ouest, sud-est et nord-est de l'île, le concrétionnement coralligène s'est développé sur un sédiment DC constitué d'éléments grossiers (blocs de roche, gravier et sable) renfermant des débris de tests calcaires comblés par un mélange de sable vaseux. Cette thanatocoenose contient des coquilles de *Glycymeris pilosus*, *Chlamys opercularis*, *Arca lactea*, *Solenocurtus antiquatus*, *Corbula gibba*, *Cardium papillosum*, *Nucula sulcata*, *Scaphander lignarius*, et *Fissurella nubecula* ainsi qu'un test d'oursin *Echinocyanus pusillus*.

Sur ces fonds, la biocoenose coralligène est dominée par une flore algale et une faune caractéristiques. C'est ainsi que nous avons remarqué, les Algues : *Cystoseira ouantoïdes*, *Vidalia volubilis* (en grande quantité), *Peyssonnelia squamaria*, *Peyssonnelia polymorpha* et *Peyssonnelia rubra* ; les Eponges : *Petrosia ficiformis*, *Axinella cannabina* ; les Cnidaires : *Alcyonium acaule*, *Muricea chamaeleon*, *Bitlabelium anthophyllum*, *Alcyonium (Parerythropodium) coralloïdes*, les Bryozoaires : *Hippodiplosia fascialis*, *Hippodiposia foliacea*, *Myriosum truncatum*, *Schismopora avicularis*, *Retepora sp.* ; les Echinodermes : *Hacelia attenuata*, *Stylocidaris affinis*, *Centrostephanus longispinus*, *Ophidiaster ophidianus*, et enfin le Pélecypode : *Arca barbata*.

Nous avons groupé dans cette liste, les espèces précoralligènes (à dominance d'algues molles par rapport aux algues calcifiées et invertébrées, J.M. Pérès et J. Picard, 1964) et les espèces du coralligène récoltées ensemble, avec toutefois une dominance de l'aspect précoralligène, sur les fonds inférieurs à 80 m.

Par ailleurs, la majorité des espèces de l'ensemble de la biocoenose coralligène se trouvent sur le plateau de La Galite dans des profondeurs supérieures à - 80 m; cette profondeur est considérée comme l'isobathe maximale atteinte par les organismes coralligènes en Méditerranée occidentale (J.M. Pérès et J. Picard, 1964). Il semble que les conditions locales, transparence des eaux et faible sédimentation, favorisent l'extension des espèces coralligènes vers des profondeurs plus importantes (jusqu'à - 90 à - 100 m).

Le DC du plateau de La Galite (à forte proportion d'éléments grossiers) est bien représenté par un peuplement important d'algues, telles que *Lithothamnion solutum* (exclusive), *Lithothamnion fruticulosum* (exclusive) et *Codium bursa* (préférentielle) et d'animaux tels que *Suberites domuncula* (exclusive), *Hyalinoecia tubicola* (préférentielle), *Phallusia mammillata* (préférentielle), *Spatangus purpureus* (espèce accompagnatrice) en plus des coquilles des espèces caractéristiques du « DC », *Laevicardium oblungum*, *Tellina donacina* et *Pecten jacobeus*.

D'autres organismes se rencontrent sur ce fond DC. Ils sont sans signification précise mais certains d'entre eux pourraient être rattachés au Coralligène (l'algue *Zanardinia prototypus* et le Bryozoaire *Cellaria fistulosa*), alors que *Spongia agaricina*, *Siphonochalina crassa* et *Geodia* sp. semblent être rattachés au DC. Enfin, les espèces d'algues (*Rhodymenia* sp., *Schizymenia* sp., *Gigartina* sp.) et d'animaux (*Axinella damicornis*, *Dysidea fupha*, *Chaetaster longipes*, *Luidia ciliaris*, *Triton nodifer*, *Radula lima*, *Aricula hirundo* et *Pisa gibbsi*) sont des organismes sans signification biocoenotique, à large répartition.

Dans une région très voisine de la Méditerranée occidentale, assez proche de La Galite, E. Dupont (1970), décrit certains fonds de la Sardaigne orientale qui ont une grande ressemblance avec ceux du plateau de La Galite. Nous discuterons ultérieurement de ces types de biocoenoses.

2.1.2. Radiale B (fig. 16)

La radiale B débute au sud, au large du cap Serrat, par des fonds de - 50 m constitués d'un sédiment sableux mélangé à une faible quantité de vase.

Nous avons groupé dans cette liste, les espèces précoralligènes (à dominance d'algues molles par rapport aux algues calcifiées et invertébrées, J.M. Pérès et J. Picard, 1964) et les espèces du coralligène récoltées ensemble, avec toutefois une dominance de l'aspect précoralligène, sur les fonds inférieurs à 80 m.

Par ailleurs, la majorité des espèces de l'ensemble de la biocoenose coralligène se trouvent sur le plateau de La Galite dans des profondeurs supérieures à - 80 m; cette profondeur est considérée comme l'isobathe maximale atteinte par les organismes coralligènes en Méditerranée occidentale (J.M. Pérès et J. Picard, 1964). Il semble que les conditions locales, transparence des eaux et faible sédimentation, favorisent l'extension des espèces coralligènes vers des profondeurs plus importantes (jusqu'à - 90 à - 100 m).

Le DC du plateau de La Galite (à forte proportion d'éléments grossiers) est bien représenté par un peuplement important d'algues, telles que *Lithothamnion solutum* (exclusive), *Lithothamnion fruticulosum* (exclusive) et *Codium bursa* (préférentielle) et d'animaux tels que *Suberites domuncula* (exclusive), *Hyalinoecia tubicola* (préférentielle), *Phallusia mammillata* (préférentielle), *Spatangus purpureus* (espèce accompagnatrice) en plus des coquilles des espèces caractéristiques du « DC », *Laevicardium oblungum*, *Tellina donacina* et *Pecten jacobeus*.

D'autres organismes se rencontrent sur ce fond DC. Ils sont sans signification précise mais certains d'entre eux pourraient être rattachés au Coralligène (l'algue *Zanardinia prototypus* et le Bryozoaire *Cellaria fistulosa*), alors que *Spongia agaricina*, *Siphonochalina crassa* et *Geodia* sp. semblent être rattachés au DC. Enfin, les espèces d'algues (*Rhodymenia* sp., *Schizymenia* sp., *Gigartina* sp.) et d'animaux (*Axinella damicornis*, *Dysidea fupha*, *Chaetaster longipes*, *Luidia ciliaris*, *Triton nodifer*, *Radula lima*, *Aricula hirundo* et *Pisa gibbsi*) sont des organismes sans signification biocoenotique, à large répartition.

Dans une région très voisine de la Méditerranée occidentale, assez proche de La Galite, E. Dupont (1970), décrit certains fonds de la Sardaigne orientale qui ont une grande ressemblance avec ceux du plateau de La Galite. Nous discuterons ultérieurement de ces types de biocoenoses.

2.1.2. Radiale B (fig. 16)

La radiale B débute au sud, au large du cap Serrat, par des fonds de - 50 m constitués d'un sédiment sableux mélangé à une faible quantité de vase.

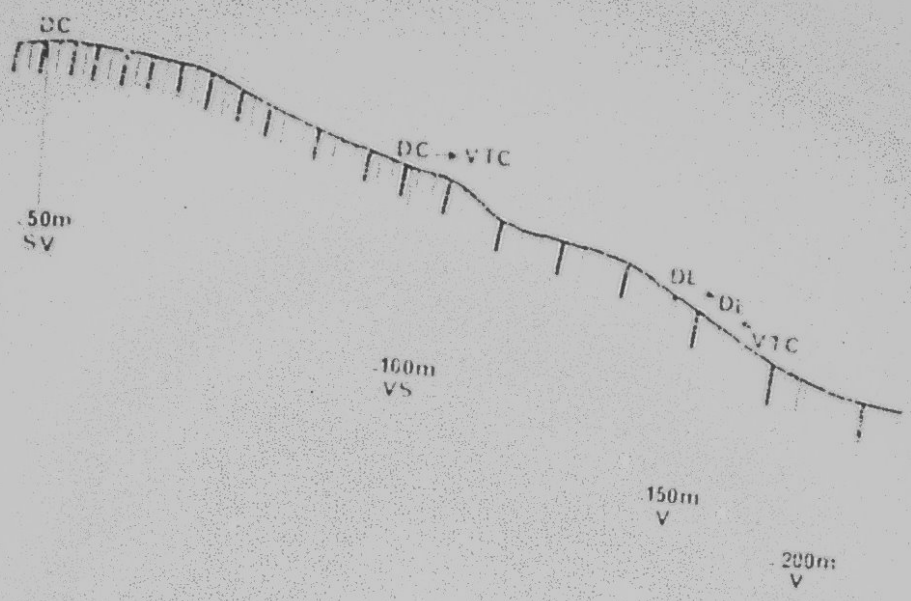


Fig. 16 — Fond circalittoral (radiale B).
DC : Détritique Côtier ; VTC : Vase Terrigène Côtière.
DL : Détritique du large ; Di : Détritique Envasé.
SV : Sable Vaseux ; VS : Vase Sableuse.
V : Vase.

Nous y avons rencontré un DC renfermant les coquilles des bivalves : *Cardium minimum*, *Dosinia lupinus*, *Chlamys opercularis*, *Chlamys commutata*. Deux espèces exclusives le caractérisent, *Abra prismatica* (valves) et *Didemnum fulgens*. Nous avons aussi récolté *Hyalinoecia tubicola* (espèce préférentielle).

Le relief tourmenté de cette région ne nous a pas permis d'utiliser le chalut qui s'accroche; aussi nous a-t-il été très difficile d'estimer la nature qualitative de la faune. Enfin, l'emploi de la drague a été décevant : elle n'a ramené qu'un nombre très restreint d'espèces vivantes (*Venus orata*).

A — 100 m (point 37° 16' N et 09° 10' E), la fraction des éléments fins augmente. Le sédiment est vaso-sablonneux, référable au DC, renfermant une thanatocoenose riche en débris de coquilles d'espèces mixticoles et vasicoles (*Calliostoma granulatum*, *Nassa limata*, *Nucleus nucleus*, *Venus orata*, *Arca diluvii*, *Chlamys opercularis* et *Chlamys commutata*). Ce DC où la fraction des lutites l'emporte sur celle du sable (tableau 1) tend donc vers la VTC. La présence du Crustacé *Goneplax rhomboïdes* confirme ce changement dans la nature du sédiment. Toutefois,

ce DC, grâce à sa sédimentation fine et sa vaste répartition vers le large possède certaines caractéristiques du DL : présence des coquilles d'*Astarte sulcata* et *Chlamys clarata* (espèce préférentielle).

Le problème se pose donc, de savoir si nous sommes ici à la limite inférieure du DC et au début du DL.

L'étude des zones plus profondes à — 160 m au niveau du point 37° 20' N et 09° 10' E (et situées au sud de l'étroit chenal ou « vallée » de — 260 m de profondeur), nous a permis de rencontrer des thanatocoenoses référables au DC avec *Pecten jacobaeus* et *Cardium papillosum*. Or, nous savons, à la suite des travaux de J. Picard (1965) sur la Méditerranée occidentale nord, que le DC ne descend jamais à de telles profondeurs. Plus récemment, E. Dupont (1970), constate qu'en Sardaigne méridionale, la transition entre le DC et le DL s'effectue vers — 70 à — 80 m et ceci dans les zones à plateau continental large.

Il faut également souligner que dans ces thanatocoenoses, nous rencontrons un grand nombre de coquilles d'espèces mixticoles et vasicoles telles que, *Tellina serrata* (DE), *Nucula sulcata*, *Nucula nucleus*, *Venus ovata*, *Arca diluvii*, *Arca tetragona*, *Cardita aculeata*, *Venus effossa*, *Venus multilamella* et *Orula spelta*.

Tous ces fonds, compris entre — 160 m et — 160 m, ne renferment donc que des thanatocoenoses référables au DC, la drague n'ayant jamais, jusqu'ici, rapporté aucune espèce vivante caractéristique de cette biocoenose. On doit alors se demander pourquoi ces associations ont disparu. Plusieurs hypothèses peuvent être formulées. Nous pouvons songer à un envasement de communautés du DC ayant pu atteindre dans cette région des profondeurs plus grandes que dans les autres secteurs de la Méditerranée occidentale. Cela paraît peu probable. Nous pouvons également penser, compte-tenu de ce que nous savons de la géologie de cette région, que des mouvements très récents, post-flandriens, ont affecté le relief sous-marin provoquant l'enfoncement progressif des communautés benthiques. Nous avons vu, que la zone était très faillée. Les biocoenoses du DC se seraient enfoncées et l'envasement progressif aurait détruit ces communautés ce qui expliquerait la présence des espèces vasicoles et mixticoles dont les coquilles sont très abondantes dans les thanatocoenoses (biocoenose du DE).

La présence actuelle sur ces fonds de — 160 m du Crinoïde, *Leptometra phalangium*, de coquilles de *Dentalium panormum* et de valves de *Pitaria mediterranea* confirme que ces fonds peuvent être assimilés au DL, biocoenose décrite par J.M. Pérès (1954 b) comme DL à *Leptometra phalangium* et à *Dentalium panormum*.

ce DC, grâce à sa sédimentation fine et sa vaste répartition vers le large possède certaines caractéristiques du DL : présence des coquilles d'*Astarte sulcata* et *Chlamys clarata* (espèce préférentielle).

Le problème se pose donc, de savoir si nous sommes ici à la limite inférieure du DC et au début du DL.

L'étude des zones plus profondes à — 160 m au niveau du point 37° 20' N et 09° 10' E (et situées au sud de l'étroit chenal ou « vallée » de — 260 m de profondeur), nous a permis de rencontrer des thanatocoenoses référables au DC avec *Pecten jacobaeus* et *Cardium papillosum*. Or, nous savons, à la suite des travaux de J. Picard (1965) sur la Méditerranée occidentale nord, que le DC ne descend jamais à de telles profondeurs. Plus récemment, E. Dupont (1970), constate qu'en Sardaigne méridionale, la transition entre le DC et le DL s'effectue vers — 70 à — 80 m et ceci dans les zones à plateau continental large.

Il faut également souligner que dans ces thanatocoenoses, nous rencontrons un grand nombre de coquilles d'espèces mixticoles et vasicoles telles que, *Tellina serrata* (DE), *Nucula sulcata*, *Nucula nucleus*, *Venus ovata*, *Arca diluvii*, *Arca tetragona*, *Cardita aculeata*, *Venus effossa*, *Venus multilamella* et *Orula spelta*.

Tous ces fonds, compris entre — 160 m et — 160 m, ne renferment donc que des thanatocoenoses référables au DC, la drague n'ayant jamais, jusqu'ici, rapporté aucune espèce vivante caractéristique de cette biocoenose. On doit alors se demander pourquoi ces associations ont disparu. Plusieurs hypothèses peuvent être formulées. Nous pouvons songer à un envasement de communautés du DC ayant pu atteindre dans cette région des profondeurs plus grandes que dans les autres secteurs de la Méditerranée occidentale. Cela paraît peu probable. Nous pouvons également penser, compte-tenu de ce que nous savons de la géologie de cette région, que des mouvements très récents, post-flandriens, ont affecté le relief sous-marin provoquant l'enfoncement progressif des communautés benthiques. Nous avons vu, que la zone était très faillée. Les biocoenoses du DC se seraient enfoncées et l'envasement progressif aurait détruit ces communautés ce qui expliquerait la présence des espèces vasicoles et mixticoles dont les coquilles sont très abondantes dans les thanatocoenoses (biocoenose du DE).

La présence actuelle sur ces fonds de — 160 m du Crinoïde, *Leptometra phalangium*, de coquilles de *Dentalium panormum* et de valves de *Pitaria mediterranea* confirme que ces fonds peuvent être assimilés au DL, biocoenose décrite par J.M. Pérès (1954 b) comme DL à *Leptometra phalangium* et à *Dentalium panormum*.

Toutefois, nous avons récolté *Stichopus regalis* (espèce exclusive) et des coquilles de *Turritella tricarinata* f. *communis* (espèce préférentielle) de la biocoenose de la VTC.

Par ailleurs, à l'est de cette zone explorée (radiale B) nous avons étudié le fond en chalutant par — 150 m à — 180 m de profondeur (du point 37° 20' N et 09° 10' E au point 37° 21' N et 09° 15' E), le long du bord sud de la pente du petit chenal. Nous avons également rencontré un fond à *Leptometra phalangium* (espèce dominante et caractéristique de la biocoenose DI.). Le benthos récolté dans cette zone est riche, contrairement à ce qui se passe à la zone précédente. L'abondance de ce Crinoïde et du Gastéropode *Vermetus cristatus* (espèces détritivores), indique l'existence d'un courant au voisinage du substrat, ces animaux recherchant des eaux en mouvement pour collecter les particules nutritives (J.M. Pérès, 1967).

D'autres espèces sans signification biocoenotique ont été récoltées : *Ophiura texturata*, *Ophiothrix quinquemaculata* (mixticoles), *Tellyaster subinermis*, *Pycnodonta cochlear*, *Pisa gibbsi*, *Pagurus arrosor*, *Macropodia tuberculatus* et *Macropodia rostratus*.

Nous avons aussi constaté dans ces fonds situés à proximité de la pente du chenal, la présence d'un groupe d'espèces bathyales : *Terebratula vitrea*, *Cidaris cidaris*, *Echinus acutus* et *Xenophora crispa*.

Comme nous le verrons ultérieurement, l'association de ce brachiopode avec les deux Echinides *Cidaris* et *Echinus* se constate particulièrement sur le bord de la rupture de pente du talus, sur des fonds sableux ou sablo-vaseux renfermant des éléments grossiers.

Enfin, soucieux de relier cette radiale à la précédente, nous avons prospecté les fonds situés au nord du chenal, sur le bord nord-est du plateau de La Galite (point 37° 34' N et 09° 13' E, profondeur — 150 m). Le fonds est ici constitué par un sable assez grossier renfermant de grandes quantités de coquilles de *Terebratula vitrea*. L'abondance de ce brachiopode, au voisinage de la rupture de pente confirme les observations antérieures de R. Vaissière et G. Fredj (1964), sur les côtes françaises de Provence. Le préférendum de cette espèce paraît donc bien se situer dans les zones de rupture de pente où les sédiments sont grossiers.

En conclusion, l'étude des différentes biocoenoses rencontrées (Radiale B) nous a montré que, malgré l'existence de thanatocoenoses profondes référables au DC, cette zone ne fait pas exception et que dans le secteur ouest de la région nord-tunisienne, la limite du DC et du DI. se situe bien vers une profon-

deur inférieure à — 160 m comme dans les autres régions étudiées du bassin occidental de la Méditerranée. L'examen des thanatocoenoses montre qu'il s'agissait à l'origine d'un fond à dominance sableuse où la biocoenose DC avait pu s'épanouir largement. Ultérieurement, sans doute à la suite d'un enfoncement, l'envasement progressif s'est traduit par la présence d'un stade d'évolution réterable au DE pouvant aboutir à l'installation de communautés de la VTC. Actuellement, ces fonds sont occupés par la biocoenose du DL avec des espèces appartenant à la VTC.

Cet envasement est d'autant plus intense que l'on atteint des profondeurs plus importantes. En effet, au large du cap Serrat, on rencontre des sables peu vaseux à — 50 m (tableau 1) des vases sableuses à — 100 m et des sédiments à dominance de vase à — 160 m. La figure 16 illustre la séquence des biocoenoses des différents fonds meubles circalittoraux (Radiale B).

2.1.3. Radiale C (fig. 17)

Dans tout l'étage circalittoral de cette radiale, située au large de Ras Enghela, aucun trait de chalut n'a pu être effectué par suite de la pente très forte et des nombreux accidents du relief.

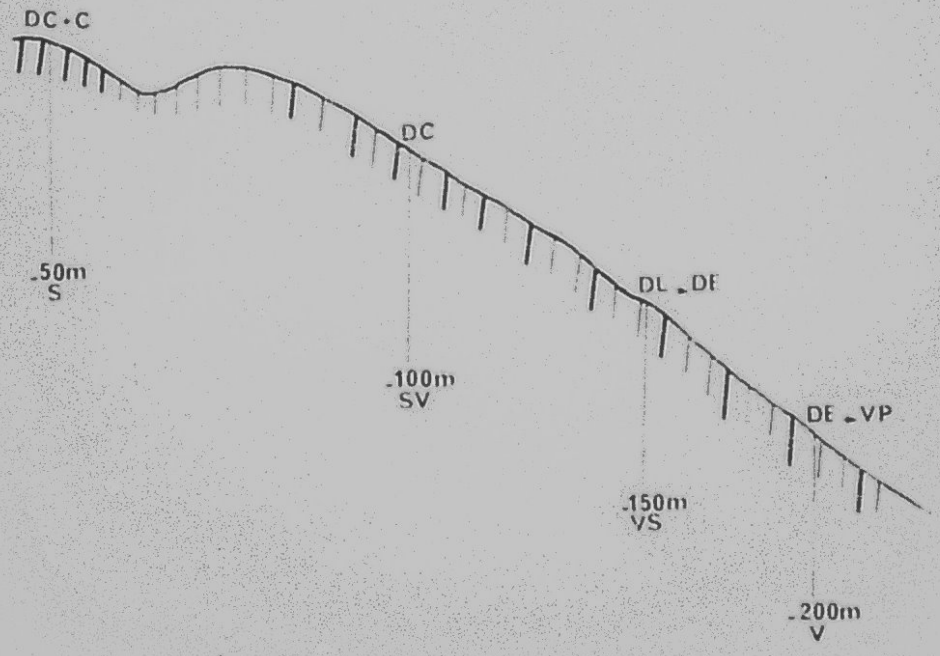


Fig. 17 : Fond circalittoral — radiale C
DC = Détritique Côtier; C = Coralligène;
DL = Détritique au Large; DE = Détritique Envasé; VP = Vase Profonde; S = Sable; SV = Sable Vaseux; VS = Vase Sableuse; V = Vase

Le fond vers — 50 m est de nature sableuse avec des concrétionnements. Nous y rencontrons un DC (*Lithothamnion crassiusculosum*) envahi par une biocoenose coralligène : *Cystoseira opuntioides*, *Vidalia volubilis*, *Phyllophora nervosa*, *Alcyonium acaule*, *Eunicella verrucosa* et *Reteporа* sp. La drague ramène également d'autres organismes à large répartition : l'Eponge, *Axinella damicornis*; le Bryozoaire, *Tubulipora opuntioides*; le Crinoïde, *Antedon mediterranea*; des coquilles de *Glycymeris pilosus* et *Venus verrucosa*, cette dernière espèce étant caractéristique des sédiments mal calibrés (M. Glémarec, 1969). Cette biocoenose coralligène ressemble à celle du plateau de La Galite. Néanmoins, les éléments du sédiment sont plus fins et le coralligène est moins riche que sur les fonds du plateau.

Plus au large (à — 100 m), nous rencontrons un fond DC de nature sablo-vaseuse à éléments grossiers, renfermant des thanatocoenoses d'espèces gravellicoles (*Astarte fusca* et *Laevicardium crassum*) et mixticoles (*Begulna acuminata*) mélangées à d'autres espèces sans signification biocénotique (*Venerupis dura*, *Corbula gibba*, *Acteon tornatilis*, *Nucula nucleus*, *Mangelina scalina*, *Cassidaria* (*Morio*) *echinophora*).

Nous avons toutefois récolté vivante *Venus casina*, espèce mixticole.

Comme dans le secteur de la radiale B, ces thanatocoenoses référables au DC descendent jusque vers — 150 m. Le sédiment est alors constitué par une vase légèrement sableuse où l'on rencontre dans les thanatocoenoses un mélange d'espèces caractéristiques du DC (*Pecten jacobeus*), du DL (*Dentalium panormum*, *Astarte sulcata*, *Pitaria mediterranea*) et d'organismes vasicoles (*Nucula sulcata*, *Arca diluvii*). Les espèces du DL dominent alors comme nous l'avons déjà constaté pour la radiale B (— 160 m).

Vers — 200 m, les fonds sont envahis par une vase compacte légèrement argileuse; c'est le début de l'étage bathyal, on note l'apparition d'axes morts du Cnidaire *Funiculina quadrangularis*. Cependant, des valves de *Nucula sulcata* indiquent l'intrication des fonds DE avec ceux de la VP.

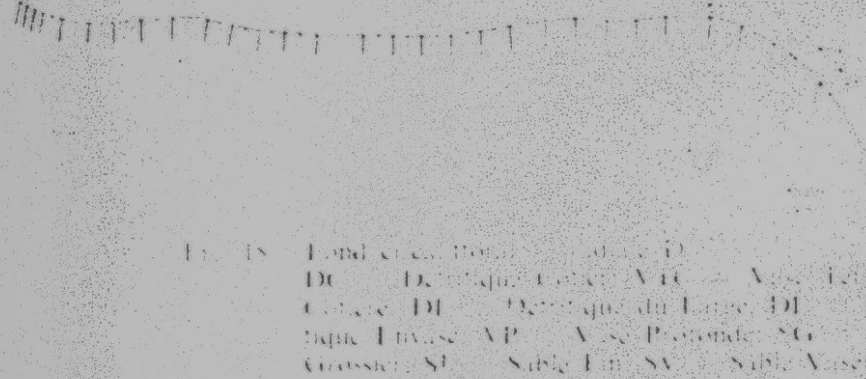
En conclusion, nous sommes ici en présence des mêmes phénomènes que pour la radiale B : enfoncement hypothétique des organismes du DC, envasement, etc.

2.1.4. Radiale D (0 à — 150)

Ces fonds circalittoraux, situés au large des côtes entre les caps Zebib et Farina, se distinguent des autres fonds déjà étudiés par leur richesse faunistique, la variété des sédiments et la diversité des biocoenoses qui renferment des mélanges d'espèces.

Nous trouvons à — 50 m un fond DC (*Pecten jacobeus* et *Turritella triplicata*); ce DC est instable car on y rencontre *Tellina distorta* et *Leda pella*. Il évolue tantôt vers le sable fin (*Dosinia lupinus*) tantôt vers la vase (*Turritella tricarinata* f. *communis* et *Tellina serrata*).

L'étude sédimentologique (tableau I) précise la nature de ce sédiment (25,1 % de sable grossier; 22,2 % de sable moyen; 23 % de sable fin; 30,6 % de lutites).



[illegible] (tableau I)
DC : Détritique côtier; VTC : Vase Terrigène Côtière; DL : Détritique du Large; DE : Détritique Envasé; VP : Vase Profonde; SG : Sable Grossier; SF : Sable Fin; SV : Sable Vaseux; VS : Vase Sableuse.

Un autre aspect de ces fonds réside dans leur richesse en espèces du Coralligène qui trouvent leur support sur des éléments grossiers et les débris coquilliers : *Cystoseira opuntioides*, *Peyssonnelia polymorpha*, *Udotea volubilis*, *Axinella cannabina* et *Hippalimosia foetidula*. En effet, comme l'a signalé J. Picard (1965), le DC peut renfermer jusqu'à 27 % d'espèces coralligènes. Ce fond DC très instable se prolonge vers le large en pente très douce, jusqu'à l'isobathe de — 100 m. Dans ces zones, le fond est couvert d'un sédiment sablo-vaseux du DC (*Suberites domuncula*, *Sabellaria alcocki*, *Hyalinoecia tubicola*, *Astropecten irregularis pentacanthus*, *Pecten jacobeus*, *Microcosmus vulgaris*) avec des îlots de VTC (*Turritella tricarinata* f. *communis*, *Pennatula phosphorea*, *Veretillum cynomorium*, *Sicyonis regalis* et *Doriopsilla areolata*). La présence d'*Alcyonium palmatum* (DE) d'*Ophiothrix quinquemaculata* et des Ascidies *Phallusia mammillata* et *Ascidia mentula* indique la tendance franche vers l'envasement de ces sédiments riches en débris coquilliers. Un fond identique à celui-ci a été décrit en Algérie, au large de Mostaganem à — 100 m par C. Maumi (1962).

L'exploration de ces fonds (— 60 à — 90 m) par le chalut a permis de constater leur richesse quantitative en Algues et qualitative [illegible] invertébrés.

Algues : *Peyssonnelia squamaria*, *Dictyota dichotoma* et *Laurencia* [illegible]

Eponges : *Hippospongia communis*, *Dysidea fragilis*, *Axinella damicornis*;

Cnidaires : *Epizoanthus* sp., *Sertularella polyzonias*;

Bryozoaires : *Flustra foliacea*, *Cellaria fistulosa*;

Echinodermes : *Ophiura texturata*, *Echinaster sepositus*, *Asteropecten johnstoni*, *Chaetaster longipes*, *Luidia ciliaris*, *Ophiomyxa pentagona*, *Antedon mediterranea*, *Sphaerechinus granularis*, *Holothuria tubulosa*, *Stylocidaris affinis* et *Spatangus purpureus*;

Mollusques : *Murex brandaris*, *Triton nodifer*, *Aporrhais pespelecani*, *Fissurella italica*, *Cassidaria echinophora*, *Glossus humanus*, *Chlamys varia*, *Chlamys opercularis*, *Zygophinum granulata*, *Pleurobranchia meckeli* et *Siliquaria anguina*;

Crustacés : *Homola barbata*, *Pagurus arrosor*, *Pagurus prideaux*, *Pisa gibbsi*, *Macropipus depurator*, *Paguristes oculata*, *Macropodia longirostris* et *Maia verrucosa*.

Au point de vue quantitatif, nous remarquons la nette dominance de la flore (*Polysiphonia* et *Dictyota*) en été et en automne entre — 70 et — 90 m de profondeur. Ces algues sont accompagnées de fibres roulées de posidonies transportées de leur biotope par des courants violents. C'est donc une zone détritique à accumulation; ceci est confirmé par la présence du Vermet, *Siliquaria anguina*, espèce détritivore, qui peut former ici des rangs compacts de vase étendue, et aussi par celle de l'oursin *Spatangus purpureus*. Cependant, si nous tenons compte de l'abondance de ces Algues considérées par certains auteurs (in E. Dupont, 1970) comme appartenant au Coralligène, nous pourrons dire que ces fonds ont une tendance à évoluer vers le Coralligène. Mais, l'existence de biocénoses différentes (C - DC - VTC et DE) confirme l'instabilité du sédiment des fonds circalittoraux supérieurs de cette radiale.

Au début de l'isobathe — 100 m, la pente du relief devient assez forte (fig. 18). Le sédiment à — 156 m de profondeur, est constitué d'une vase sableuse contenant des débris coquilliers. C'est un fond de transition entre, d'une part, l'étage circalittoral représenté par le DL à *Leptometra phalangium* et à *Astarte sulcata*, le DE à *Alcyonium palmatum*, en plus des espèces accidentelles venues du DC (*Anseropoda membranacea*) et, d'autre part, le sommet de l'étage bathyal (*Terebratula vitrea* et *Ranella gigantea*). Nous avons déjà constaté que les térébratules existent surtout à la limite de la rupture de la pente. Des thanatocénoses quaternaires à *Glycymeris glycymeris* et à *Venus casina* ont été ramenées de ces fonds avec d'autres débris coquilliers (*Chlamys pesfelis*, *Venus ovata* et *Pycnodonta cochlear*). Ces débris permettent en tant que substrats l'installation de ces Brachiopodes (J.M. Peres et J. Picard, 1964).

2.1.5. Radiale E (fig. 19)

Les fonds de — 50 m, situés au centre du golfe de Tunis, sont constitués par une vase molle provenant des apports fluviatiles des oueds Medjerdah et Miliane. Le sédiment est composé de 97,5 % de lutites (tableau 1). La présence de *Turritella tricarinata f. communis* et de *Stichopus regalis* caractérise cette VTC. Dans les profondeurs de — 50 m à — 80 m, les Echinodermes *Antedon mediterranea* et *Ophiothrix quinquemaculata* abondent (voir golfe de Tunis).



Fig. 19 — Fond sédimentaire — Radiale E
VTC : Vase Terrigène Côtière ; DC : Côtier ; DE : Détritique au Large ; VP : Vase Profonde ; VSV : Vase Sableuse ; VS : Sableuse

Plus au large, à — 100 m de profondeur, s'installe un fond DC (*Pecten jacobeus* et *Hyalinoecia tubicola*) en cours d'envasement (*Alcyonium palmatum* (DE), *Ophiothrix quinquemaculata* et *Ascidia conchilega*). Nous y rencontrons aussi l'Holothurie *Stichopus regalis* (VTC). L'abondance du Pelecypode *Venus casina* indique le passage probable d'un courant de fond qui continuerait à se manifester plus au large à — 130 m entre le nord-ouest de l'île de Zembra et les mers « Netives ». C'est une région de fonds meubles instables brassés par des courants. C. Maurin (communication personnelle) signale que ce Pelecypode se trouve fréquemment en rupture de pente, là où existent des courants de fond. *Venus casina*, *Styelocidaris affinis* et *Leptometra phalangium* trouvent sur ces fonds où s'accumulent des feuilles mortes de posidonies transportées par les courants, un milieu favorable.

Dans la fosse des mers « Netives » (— 160 à — 220 m) où la vase domine (*Stichopus regalis*), la présence de *Myxilla barroisi* et *Funiculina quadrangularis* (DE) indique qu'il s'agit d'une fosse bathyale isolée dans le circalittoral.

En dehors de cette fosse, les fonds vaso-sablonneux de 150 m abritent des espèces caractéristiques du DL (*Dentalium panormum* et *Leptometra phalangium*) avec d'autres organismes mixticoles (*Venus ovata*) ou vasicoles (*Nucula sulcata*) et des coquilles d'une thanatocoenose quaternaire (*Venus casina*).

La partie supérieure de la VP débute à 200 m (*Terebratula vitrea*). Mais l'existence de coquilles de *Neaera rostrata* et *Nucula sulcata* (mixticoles), *Pitar a mediterranea* et *Astarte sulcata* (DL) et du Madréporaire *Caryophyllia clavus* indique que ces fonds appartiennent encore à l'étage circalittoral.

Le benthos ramené par le chalut des fonds de 150 à 200 m se compose d'espèces appartenant à différentes biocoenoses où dominent les animaux vasicoles. Nous citons, les Eponges : *Spongia agaricina*, *Axinella cannebina* et *Hippospongia communis*; les Cnidaires : *Pteroides griseum*, *Alcyonium palmatum*, *Alcyonium acaule* et *Pennatula rubra*; les Bryozoaires : *Cellaris fistulosa* et *Hippodiplosia fascialis*; les Echinodermes : *Ophiura texturata*, *Cidaris cidaris*, *Astropecten irregularis pentacanthus*, *Ophiomyxa pentagona*, *Stichopus regalis*, *Leptometra phalangium* et *Tethyaster subinermis*; les Mollusques : *Siliquaria anguina*, *Cassidaria echinophora* et *Cardium echinatum*; les Crustacés : *Macropipus tuberculatus*, *Pagurus prideaxi*, *Pagurus arrosor*, *Goneplax rhomboïdes*, *Dorippe lanata* et *Macropipus depurator*, et enfin l'Ascidie : *Ascidia mentula*.

L'étude des organismes récoltés aussi bien par la drague que par le chalut dans les zones les plus profondes du circalittoral (150 m à 200 m) nous permet de constater :

la dominance des espèces vasicoles en particulier celles de la VTC (*Goneplax rhomboïdes*, *Dorippe lanata* et *Stichopus regalis*), les dépots fluviatiles jouent un role important dans cette sélection;

l'existence de certaines espèces accidentelles du Coralligène (*Axinella cannebina*, *Alcyonium acaule* et *Hippodiplosia fascialis*) issus semble-t-il des biocoenoses coralligènes assez proches, fonds rocheux du cap Bon et d'Haouaria;

la coexistence du DL (*Leptometra phalangium* et *Astarte sulcata*) et de la faune bathyale (*Terebratula vitrea* et *Cidaris cidaris*) au bord du plateau continental. La rupture assez douce de la pente du talus (fig. 19) facilite cette coexistence.

Les peuplements benthiques de la zone littorale du golfe de Tunis

En plus de l'étude des fonds circalittoraux situés sur la radiale E qui traverse le centre du golfe de Tunis à partir de 30 m, il nous est apparu intéressant d'étendre nos recher-

ches à l'ensemble du golfe, jusqu'à — 10 m de profondeur (Etage infralittoral) (P. Lubet et A. Azouz, 1969), comme d'ailleurs nous l'avons fait pour le golfe de Gabès (F. Ktari-Chakroun et A. Azouz, 1971).

La distinction entre les différentes biocoenoses benthiques du golfe de Tunis est assez difficile, il n'existe pas de rupture brusque entre elles mais un passage très progressif de l'une à l'autre.

La majeure partie des fonds exploitables est comprise dans l'étage infralittoral, mais, il faut signaler que la zone de pêche de la crevette caramote (*Penaeus kerathurus*), située dans la zone nord-ouest (cap Farina, cap Gammarth), remonte assez haut (— 20 m) dans l'étage infralittoral. L'abondance des éléments terrigènes dans le golfe de Tunis (sables vaseux et vases littorales) a empêché le développement du Coralligène qui n'est guère représenté que sur quelques saillies ou replats rocheux de la côte est (baie de Korbous au cap Bon), et dans une très mince zone voisine du cap Gammarth à l'ouest.

Etage infralittoral

Cet étage, bien prospecté par R. Molinier et J. Picard (1954), puis par A. Ben Mustapha (1967), est développé sur les fonds vaseux situés au large de l'estuaire de la Medjerdah. Les fonds sablo-vaseux ou sableux du sud de celui-ci (baie de Raouad-Gammarth), sont recouverts jusqu'à — 20 m par une pelouse mixte de Cymodocées et Caulerpes, bien qu'il existe, de loin en loin, quelques mattes de Posidonies. Ils passent tous en profondeur à des VTC.

Les pelouses mixtes (côte de Ghar-el-Melh, Gammarth) sont en général peuplées d'une faune assez riche en espèces vagiles ou sessiles épigées. Parmi les plus abondantes, citons : *Asterina gibbosa, Astropecten bispinosus, A. johnstoni, Paracentrotus lividus, Holothuria tubulosa, Ophiura texturata, Nassa mutabilis, Nassa costulata, Murex trunculus, M. brandaris, Cerithium vulgatum, Natica josephina, Columbella rustica, Conus mediterraneus, Bulla striata, Oxynoe olivacea, Aplysia fasciata, Dentalium inaequale, Arca barbata, Leander squilla, Paguristes oculatus, Pagurus callidus, Diogenes pugilator, Macropipus corrugatus, Hyas nucleus et Maja verrucosa.*

Dans le sable où les Phanérogames abondent, l'espèce dominante est *Venus casina*. On rencontre aussi *Pectunculus insubricus, Tapes decussatus, Cardium exiguum, C. echinatum, C. aculeatum, Loripes lacteus, Tellina planata, Solecurtus antiquatus* et *Echinocardium mediterraneum*.

ches à l'ensemble du golfe, jusqu'à — 10 m de profondeur (Etage infralittoral) (P. Lubet et A. Azouz, 1969), comme d'ailleurs nous l'avons fait pour le golfe de Gabès (F. Ktari-Chakroun et A. Azouz, 1971).

La distinction entre les différentes biocoenoses benthiques du golfe de Tunis est assez difficile, il n'existe pas de rupture brusque entre elles mais un passage très progressif de l'une à l'autre.

La majeure partie des fonds exploitables est comprise dans l'étage infralittoral, mais, il faut signaler que la zone de pêche de la crevette caramote (*Penaeus kerathurus*), située dans la zone nord-ouest (cap Farina, cap Gammarth), remonte assez haut (— 20 m) dans l'étage infralittoral. L'abondance des éléments terrigènes dans le golfe de Tunis (sables vaseux et vases littorales) a empêché le développement du Coralligène qui n'est guère représenté que sur quelques saillies ou replats rocheux de la côte est (baie de Korbous au cap Bon), et dans une très mince zone voisine du cap Gammarth à l'ouest.

Etage infralittoral

Cet étage, bien prospecté par R. Molinier et J. Picard (1954), puis par A. Ben Mustapha (1967), est développé sur les fonds vaseux situés au large de l'estuaire de la Medjerdah. Les fonds sablo-vaseux ou sableux du sud de celui-ci (baie de Raouad-Gammarth), sont recouverts jusqu'à — 20 m par une pelouse mixte de Cymodocées et Caulerpes, bien qu'il existe, de loin en loin, quelques mattes de Posidonies. Ils passent tous en profondeur à des VTC.

Les pelouses mixtes (côte de Ghar-el-Melh, Gammarth) sont en général peuplées d'une faune assez riche en espèces vagiles ou sessiles épigées. Parmi les plus abondantes, citons : *Asterina gibbosa, Astropecten bispinosus, A. johnstoni, Paracentrotus lividus, Holothuria tubulosa, Ophiura texturata, Nassa mutabilis, Nassa costulata, Murex trunculus, M. brandaris, Cerithium vulgatum, Natica josephina, Columbella rustica, Conus mediterraneus, Bulla striata, Oxynoe olivacea, Aplysia fasciata, Dentalium inaequale, Arca barbata, Leander squilla, Paguristes oculatus, Pagurus callidus, Diogenes pugilator, Macropipus corrugatus, Hyas nucleus et Maja verrucosa.*

Dans le sable où les Phanérogames abondent, l'espèce dominante est *Venus casina*. On rencontre aussi *Pectunculus insubricus, Tapes decussatus, Cardium exiguum, C. echinatum, C. aculeatum, Loripes lacteus, Tellina planata, Solecurtus antiquatus* et *Echinocardium mediterraneum*.

Cette zone de pelouses infralittorales se situe à la limite de l'air de reproduction de *Penaeus kerathurus* (baie de Ghar-el-Melh - Gammarth) où cette espèce se rencontre de façon constante (A. Ben Mustapha, 1967). Essentiellement exploités par les pêcheurs de crevettes, ces fonds n'hébergent qu'une faune ichthyologique assez pauvre : poissons d'herbiers, raies, anges de mer, torpilles et quelques soles et mulets. Les fonds sablo-vaseux et vaseux situés au large de l'embouchure de la Medjerdah sont constitués par des sédiments assez hétérogènes (sables vaseux mal calibrés à *Venus casina*, vases à *Nucula nucleus* passant aux vases circalittorales). Ils ne sont jamais recouverts d'herbiers.

Etage circalittoral (début de l'horizon supérieur)

Des fonds DC riches en débris de coquilles occupent le fond du golfe et sont le plus souvent recouverts d'une pelouse de *Caulerpa prolifera*. Ils passent très progressivement, à des sables vaseux recouverts de Caulerpes puis à des vases terrigènes côtières (VTC), au centre du golfe. Au large de la Medjerdah où il n'existe pas d'herbiers, il est impossible de tracer une limite entre les vases infralittorales et circalittorales.

Les fonds sableux infralittoraux de la baie de Gammarth-Raouad, recouverts d'une pelouse mixte de Cymodocées - Caulerpes, passent à des sables vaseux et à des vases côtières. Ces dernières, molles ou plus compactes, revêtent la plus grande surface du golfe et constituent le substrat exploité par les chalutiers.

Pelouse de Caulerpa prolifera (à peuplement mal défini)

La plupart des fonds circalittoraux possèdent dans la région sud du golfe un peuplement surimposé de *Caulerpa prolifera*. Cette chlorophycée ne semble pas inféodée à un type de substrat particulier (R. Molinier et J. Picard, 1954), car ces pelouses se sont développées aussi bien sur des sables fins ou vaseux que sur du DC. Ces fonds occupent environ un quart de la surface du golfe et descendent en moyenne jusqu'à l'isobathe — 30 m.

Il convient toutefois de préciser que les particules fines du sédiment l'emportent souvent sur les constituants franchement détritiques (galets, graviers, coquilles, etc.) comme le confirme l'étude sédimentologique (tableau I).

La faune de cette biocénose est dense et comprend les espèces suivantes : *Pennatula phosphorea*, *Ophiothrix quinquemaculata*, *Ophiura texturata*, *Sphaerechinus granularis*, *Stylocidaris*

affinis, *Fissurella gracca*, *Clanculus jussieui*, *Erato laevis*, *Fusus syracusianus*, *Aporrhais pespelecani*, *Pleurobranchia meckeli*, *Dentalium inaequicostatum*, *Ostrea edulis*, *Pecten jacobeus*, *Chlamys opercularis*, *Chlamys varia*, *Chlamys flexuosa* et *Laevicardium oblongum*.

Il faut observer que *Pennatula phosphorea*, *Ophiothrix quinquemaculata* et *Stylocidaris affinis* ne sont jamais très communes dans ce DC mais beaucoup plus denses dans les faciès sabio-vaseux plus profonds. Certaines espèces ubiquistes peuvent pulluler (*Astropecten bispinosus*, *Echinaster sepositus*, *Holothuria tubulosa*, de nombreux Gastéropodes et Crustacés). Les huitres (*Ostrea edulis* var. *tarentina*) ne forment jamais de bancs exploitables. La crevette caramote (*Penaeus kerathurus*) se rencontre dans cette zone pendant les mois d'hiver, de décembre à avril (Ben mustapha, 1967) ; pendant le reste de l'année, on ne l'y rencontre qu'accidentellement.

— Fonds sans Caulerpes (préférables à la biocoenose DC tendant localement vers la biocoenose VTC).

Ces fonds recouverts dans certains endroits de Caulerpes clairsemées, passent insensiblement aux VTC (— 50 m). La forme de ces biocoenoses, très riche quantitativement, présente des caractères de transition. Le DC est représenté par *Hermione hystrix*, *Anscropoda placenta* et *Microcosmus vulgaris*. La VTC domine avec *Stichopus regalis*, *Dorippe lanata*, *Diazona violacea*, *Pennatula phosphorea*, *Veretillum cynomorium* (très abondant) et *Pteroides griseum*. C. Maurin (1962) considère les trois dernières espèces comme caractéristiques des « Vases Terrigènes Gluantes ».

Le DE est caractérisé par *Alcyonium palmatum*, abondant dans le chalut. Ces biocoenoses sont associées à une forme variée, à large répartition, avec dominance d'espèces mixticoles et vasicoles : *Antedon mediterranea*, *Ophiothrix quinquemaculata*, *Ophiura texturata*, *Stylocidaris affinis*, *Schizaster* (*Ova*) *canaliferus*, *Ophiomyxa pentagona*, *Ophiocomina nigra*, *Cassidaria echinophora*, *Aporrhais pespelicani*, *Dentalium entale*, *Nucula nucleus*, *Abra alba*, *Abra ovata*, *Pteria* (*Aricula*) *hirundo*, *Cardium paucicostatum*, *Macropipus depurator*, et *Ascidia mentula*.

Le Bryozoaire *Cellaria fistulosa* forme parfois, à la limite inférieure de la pelouse et sur des substrats franchement vaseux des populations très denses.

Par ailleurs, dans ces fonds vaseux du golfe de Tunis, il est difficile de distinguer des vases molles VTC et des vases gluantes DE. Cependant, la vase molle domine au large de la Medjerda (présence de *Turritella tricarinata* f. *communis* et abondance de

affinis, *Fissurella gracca*, *Clanculus jussieui*, *Erato laevis*, *Fusus syracusianus*, *Aporrhais pespelecani*, *Pleurobranchia meckeli* *Dentalium inaequicostatum*, *Ostrea edulis*, *Pecten jacobeus* *Chlamys opercularis*, *Chlamys varia*, *Chlamys flexuosa* et *Laevicardium oblongum*.

Il faut observer que *Pennatula phosphorea*, *Ophiothrix quinquemaculata* et *Stylocidaris affinis* ne sont jamais très communes dans ce DC mais beaucoup plus denses dans les faciès sabio-vaseux plus profonds. Certaines espèces ubiquistes peuvent pulluler (*Astropecten bispinosus*, *Echinaster sepositus* *Holothuria tubulosa*, de nombreux Gastéropodes et Crustacés). Les huîtres (*Ostrea edulis* var. *tarentina*) ne forment jamais de bancs exploitables. La crevette caramote (*Penaeus kerathurus*) se rencontre dans cette zone pendant les mois d'hiver, de décembre à avril (Ben mustapha, 1967) ; pendant le reste de l'année, on ne l'y rencontre qu'accidentellement.

— Fonds sans Caulerpes (préférables à la biocoenose DC tendant localement vers la biocoenose VTC).

Ces fonds recouverts dans certains endroits de Caulerpes clairsemées, passent insensiblement aux VTC (— 50 m). La forme de ces biocoenoses, très riche quantitativement, présente des caractères de transition. Le DC est représenté par *Hermione hystrix*, *Anseropoda placenta* et *Microcosmus vulgaris*. La VTC domine avec *Stichopus regalis*, *Dorippe lanata*, *Diazona violacea*, *Pennatula phosphorea*, *Veretillum cynomorium* (très abondant) et *Pteroides griseum*. C. Maurin (1962) considère les trois dernières espèces comme caractéristiques des « Vases Terrigènes Gluantes ».

Le DE est caractérisé par *Alcyonium palmatum*, abondant dans le chalut. Ces biocoenoses sont associées à une forme variée, à large répartition, avec dominance d'espèces mixticoles et vasicoles : *Antedon mediterranea* *Ophiothrix quinquemaculata*, *Ophiura texturata*, *Stylocidaris affinis*, *Schizaster (Ova) canaliferus*, *Ophiomyxa pentagona*, *Ophiocomina nigra*, *Cassidaria echinophora*, *Aporrhais pespelicani*, *Dentalium entale*, *Nucula nucleus*, *Abra alba*, *Abra orata*, *Pteria (Avicula) hirundo*, *Cardium paucicostatum*, *Macropipus depurator*, et *Ascidia mentula*.

Le Bryozoaire *Cellaria fistulosa* forme parfois, à la limite inférieure de la pelouse et sur des substrats franchement vaseux des populations très denses.

Par ailleurs, dans ces fonds vaseux du golfe de Tunis, il est difficile de distinguer des vases molles VTC et des vases gluantes DE. Cependant, la vase molle domine au large de la Medjerdah, (présence de *Turritella tricarinata communis* et abondance de

Synapta (Labidoplax) digitata) alors que la vase gluante se rencontre sur les fonds situés plus au large, à des profondeurs plus grandes.

Partout ailleurs, l'essentiel de la faune est constitué par les Echinodermes (*Antedon Mediterranea*, *Ophiothrix quinquemaculata* et *Ophiura texturata*). L'Antedon peut former des concentrations si considérables qu'elles constituent un obstacle au chalutage, en colmatant le filet. L'abondance de ces Echinodermes diminue dans la zone est-nord-est du golfe alors que l'Astéride *Astropecten irregularis-pentacanthus* est commune.

En conclusion, les fonds du golfe de Tunis sont essentiellement couverts par de la vase issue des dépôts fluviatiles. Les organismes vasicoles dominent sur les fonds sans Caulerpes. Cette Algue forme une pelouse sur les petits fonds du circalittoral au sud du golfe jusqu'à — 30 m. Nous verrons ultérieurement qu'il existe de grandes similitudes entre les peuplements benthiques dans le golfe de Tunis et celui de Gabès.

2.2. *Les fonds de l'étage bathyal*

Nous avons vu dans la description de la topographie des fonds que le plateau continental se prolonge par un talus plus ou moins accidenté. Celui-ci présente des bancs rocheux, faisant parfois saillie, entre lesquels se trouvent de vastes zones vaso-sablonneuses ou vaseuses. Elles sont situées dans la « fosse » du sud-ouest de La Galite, dans la partie centrale au large des côtes comprises entre le cap Serrat et le cap Zebib et dans les fonds entourant les bancs des Esquerquis. Dans cette étude, nous avons adopté la terminologie de J.M. Pérès et J. Picard (1964) qui se fonde sur l'existence de deux biocoenoses caractéristiques : celle de la VP et celle des substrats durs.

2.2.1. La biocoenose des fonds meubles bathyaux (VP)

Radiale A (fosse du sud-ouest de La Galite) :

Cette fosse située au large de la frontière algéro-tunisienne débute à — 150 m de profondeur au large des côtes de Tabarka et du cap Négro. La pente descend d'est en ouest, jusqu'à plus de — 450 m, limite de nos explorations. La prospection a été effectuée à la drague et au chalut.

La présence au début de la fosse (— 150 m à — 200 m), du Crinoïde *Leptometra phalangium* caractéristique du DL, indique que nous sommes encore dans l'étage circalittoral. Les fonds du talus (— 200 à — 450 m) situés entre l'écueil des So-

La nature du sédiment favoriserait sur ces fonds l'installation de *Terebratula vitrea*. En effet, J.M. Pérès et J. Picard (1964) signalent que ce Brachiopode utilise comme substrat les coquilles de thanatocoenoses présentes sur ces fonds. C. Maurin (*in* E. Dupont, 1970) a fait des observations identiques. R. Vaissière et G. Fredj (1964), se fondant sur l'étude de photographies sous-marines concluent que cette espèce préfère les fonds durs, bien que l'on puisse la rencontrer sur des fonds meubles. Enfin, E. Dupont (1970), en Sardaigne, signale la présence de *Terebratula vitrea* sur des fonds constitués par « une vase très sableuse contenant de petits substrats solides ».

Toutes ces observations confirment ce que nous avons déjà constaté sur le bord du plateau continental (circalittoral - radiale B). L'association de *Terebratula vitrea*, *Cidaris cidaris* (espèces recherchant les substrats solides, R. Vaissière et G. Fredj, 1964), et d'*Echinus acutus* (vasicole, J.M. Pérès, 1964), pose également un problème. En fait, nous avons constaté que le sédiment renferme des éléments grossiers qui proviennent selon toute vraisemblance des bancs rocheux qui encadrent cette zone. L'existence de ces supports dans la vase pourrait expliquer la coexistence de ces trois espèces.

Par ailleurs, E. Dupont (1970) constate en Sardaigne la fréquence d'*Echinus acutus* sur le DL et de ce fait, le considère comme caractéristique de cette biocoenose. Dans nos récoltes cet oursin est plus commun sur le bord du plateau continental et dans l'horizon supérieur des fonds meubles bathyaux que dans la partie inférieure de l'étage circalittoral de la région nord de la Tunisie. C'est une espèce ubiquiste eurybathe (J.M. Pérès et J. Picard, 1964) qui fréquente essentiellement les fonds meubles bathyaux et remonte l'étage circalittoral.

Dans l'horizon moyen bathyal (500 à 650 m), fosse située au nord du banc de l'Estafette, le sédiment est constitué soit d'une vase sableuse, soit d'une vase grise jaunâtre qui devient de plus en plus jaune au fur et à mesure que la profondeur augmente. C'est un autre Cnidaire *Isidella elongata* qui caractérise la biocoenose VP de l'horizon moyen. Il forme une prairie où il est parfois associé à *Funiculina quadrangularis*. Quand la vase devient plus sableuse, nous rencontrons *Brisingella coronata*. Le crustacé *Geryon tridens* est commun dans cette fosse. Nous avons également récolté *Cidaris cidaris*, *Paromola cuvieri* (caractéristiques de la VP) et *Caryophyllia clavus*, *Lytocarpia myriophyllum*, *Hacelia attenuata* et *Luidia ciliaris*.

L'astéride *Brisingella coronata* est rare dans nos prises. C. Maurin (1962) signale sur ces fonds des côtes nord tunisiennes, l'apparition de *Brisingella coronata* au-delà de 450 m, quand la vase devient sableuse et l'existence de *Leptometra cel-*

Uca à — 400 m. Aucun individu de ce crinoïde n'a pu être rencontré lors de nos explorations de ces fonds.

Par ailleurs, la présence sur ces fonds bathyaux de l'Astéride *Hacelia attenuata* (espèce accidentelle du Coralligène) indique l'existence d'éléments solides qui pourraient être également utilisés par *Cidaris cidaris*. En effet, cet individu cherche les fonds durs peu vaseux (J.M. Pérès, 1967).

D'autres espèces ayant une large répartition écologique ont été récoltées sur les fonds meubles bathyaux : *Caryophyllia clavus*, *Nemertesia antennina*, *Nemertesia ramosa*, *Platymereis dumerili Celiaria fistulosa*, *Stichopus regalis*, *Astropecten irregularis pentacanthus*, *Tethyaster subinermis*, *Chlamys commutata*, *Xantho couchii*, *Homola barbata*, *Macropodia longipes*, *Pagurus prideauxi*, *Pagurus variabilis*, *Anamathia rissoana*, *Pisa gibbsi* et *Pagurus excavatus*.

Nous constatons la présence sur ces fonds de l'Holothurie *Stichopus regalis* (caractéristique de la VTC). En effet, cet organisme a une large répartition bathymétrique sur les fonds vaseux de la région nord. Il a été aussi signalé dans les fonds bathyaux par R. Dieuzeide (1960), en Algérie et par E. Dupont (1970), en Sardaigne.

Par ailleurs, c'est sur ces fonds bathyaux à *Isidella elongata* que nous avons pêché des quantités appréciables de Crevettes rouges (*Aristeomorpha foliacea* et *Aristeus antennatus*) et des *Plesionika* (A. Azouz, 1972). Nous verrons aussi, que ces fonds renferment également les espèces de poissons caractéristiques de la zone profonde.

Radiale E (zone du banc des Esquerquis)

Les fonds meubles des grandes profondeurs du large du golfe de Tunis sont séparés de part et d'autre par le banc des Esquerquis. La pente du talus est douce; les fonds bathyaux commencent à partir de — 200 m. Au sud-est de ce banc rocheux, les fonds de nature vaso-sableuse atteignent — 400 m. *Funiculina quadrangularis* est commune, au niveau des profondeurs situées entre — 270 à — 330 m. Puis, elle diminue considérablement à proximité des bancs rocheux des Esquerquis, quand la proportion du sable augmente dans le sédiment.

Par ailleurs, le chalut a ramené, des profondeurs comprises entre — 200 et — 400 m les espèces suivantes : *Lytocarpia myriophyllum*, *Astropecten irregularis-pentacanthus*, *Tethyaster subinermis*, *Stichopus regalis*, *Terebratula citrea*, *Cassidaria echinophora*, *Macropipus depurator* et *Lambrus macrochelès*.



F 2

MICROFICHE N° 00339

République Tunisienne

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية

وزارة الفلاحة

المركز القومي

للتوثيق الفلاحي

تونس

F 2

MICROFICHE N° 00339

République Tunisienne

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية

وزارة الفلاحة

المركز القومي

للتوثيق الفلاحي

تونس

F 2

Au nord-ouest du banc des *Esquerquis*, les fonds de — 450 à — 500 m de profondeur sont couverts d'une vase jaunâtre très légèrement sableuse. Le Cnidaire *Funiculina quadrangularis*, le Gastéropode *Aporrhais serresianus* et le Crustacé *Bathynectes superba* représentent sur ces fonds la biocoenose VP.

Ces observations confirment celles de C. Maurin (1962, 1968) sur les mêmes fonds de la région nord de la Tunisie. Cet auteur signale en outre la présence d'*Isidella elongata* au-delà de — 600 m, au nord-ouest des Esquerquis.

Le Benthos récolté par le chalut est assez varié : *Astropecten irregularis-pentacanthus*, *Tethyaster subinermis*, *Stichopus regalis*, *Calliostoma granulata*, *Cassidaria echinophora*, *Xenophora crispa*, *Macropipus tuberculatus*, *Paguras prideauxi* et *Lambrus macrocheles*.

Par ailleurs, nous n'avons pas récolté, ni avec la drague ni avec le chalut, l'oursin *Brissopsis lyrifera* signalé par C. Maurin (1962), dans cette zone. En Algérie, R. Dieuzeide et J. Roland (1958) signalent cet Echinide, dans deux fonds de profondeurs différentes de — 200 à — 250 m et de — 500 à — 600 m. Actuellement *Brissopsis* semble être en voie de disparition (C. Maurin communication personnelle).

2.2.2. La biocoenose des substrats durs

Quelques coups de dragues et de rares traits de chaluts ont été effectués sur les fonds rocheux, notamment au voisinage du banc de la Sentinelle et du banc de Resgui (radiales C et D), à plus de — 500 m de profondeur. Ce sont des fonds de « Coraux blancs », à base de Madréporaires ramifiés. Les espèces les plus communes sont : *Dendrophyllia cornigera*, *Madrepora oculata* et *Lophoelia prolifera*.

Cette biocoenose des substrats durs reste toutefois mal connue. La présence de reliefs accidentés rend leur prospection dangereuse pour les engins et leur étude difficile. L. Rossi (1958) signale que ces Madréporaires ne sont vivants que dans l'horizon supérieur de l'étage bathyal, nous n'avons pas trouvé d'espèces vivantes dans des fonds supérieurs à — 450 m.

2.3. *La répartition bathymétrique et la fréquence des organismes benthiques.*

Nous consignons nos observations dans les tableaux 6 (étages circalittoral et bathyal) et 7 (golfe de Tunis).

TABLEAU 6

Répartition bathymétrique et fréquence des organismes benthiques de la région nord de la Tunisie

= rare. = commun. très commun
H.S. = horizon supérieur. H.I = horizon inférieur. H.M. horizon moyen.
* = espèce rencontrée sous forme de coquille

ESPECES	Etage circalittoral		Etage bathyal		Signification écologique
	H.S. 50-100 m	H.I 100-200 m	H.S 200-450 m	H.M 450-650 m	
ALGUES					
Codium bursa (Linné) Agardh					coralligène
Cystoseira opuntioides Agardh					
Cystoseira fimbriata Agardh					
Cystoseira abrotanifolia					
Cystoseira sp.					
Gymnogongrus norvegicus (Gunner) Agardh					
Dictyota dichotoma Huds.					
Halimeda tuna (Ellis et Sol.) Lamouroux					coralligène
Laminaria rodriguezii Bornet					
Lithothamnion valens Foslie					D C
Lithothamnion calcareum (Pall) Arach)					D C
Lithothamnion fruticulosum Kütz					D C
Lithothamnion solutum Foslie					D C
Peyssonnelia magna Ercegovic					
Peyssonnelia polymorpha (Zan.) Schmitz					
Peyssonnelia rubra (Grev.) Ag.					coralligène
Peyssonnelia squamaria (Gmelin)					coralligène
Phyllophora nervosa (DC) Greville					coralligène
Plocamium coccineum (Huds) Lyngbye					
Polysiphonia furcellata (Ag. et Harvey)					
Rhodymenia sp.					
Schizymenia sp.					
Vidalia volubilis (Linné)					coralligène
Zenardinia prototypus Nardo					
SPONGIAIRES					
Adocia simulans Johnston					

TABLEAU 6

Répartition bathymétrique et fréquence des organismes benthiques de la région nord de la Tunisie

= rare. = commun. très commun
H.S. = horizon supérieur. H.I = horizon inférieur. H.M. horizon moyen.
* = espèce rencontrée sous forme de coquille

ESPECES	Etage circalittoral		Etage bathyal		Signification écologique
	H.S. 50-100 m	H.I 100-200 m	H.S 200-450 m	H.M 450-650 m	
ALGUES					
Codium bursa (Linné) Agardh					coralligène
Cystoseira opuntioides Agardh					
Cystoseira fimbriata Agardh					
Cystoseira abrotanifolia					
Cystoseira sp.					
Gymnogongrus norvegicus (Gunner) Agardh					
Dictyota dichotoma Huds.					
Halimeda tuna (Ellis et Sol.) Lamouroux					coralligène
Laminaria rodriguezii Bornet					
Lithothamnion valens Foslie					D C
Lithothamnion calcareum (Pall) Arach)					D C
Lithothamnion fruticulosum Kütz					D C
Lithothamnion solutum Foslie					D C
Peyssonnelia magna Ercegovic					
Peyssonnelia polymorpha (Zan.) Schmitz					
Peyssonnelia rubra (Grev.) Ag.					coralligène
Peyssonnelia squamaria (Gmelin)					coralligène
Phyllophora nervosa (DC) Greville					coralligène
Plocamium coccineum (Huds) Lyngbye					
Polysiphonia furcellata (Ag. et Harvey)					
Rhodymenia sp.					
Schizymenia sp.					
Vidalia volubilis (Linné)					coralligène
Zenardinia prototypus Nardo					
SPONGIAIRES					
Adocia simulans Johnston					

ESPECES	Etage circalittoral		Etage bathyal		Signification écologique
	H.S. 50-100 m	H.I. 100-200 m	H.S. 200-450 m	H.M. 450-650 m	
Anchinoe tenuis Bowerbank					
Axinella damicornis Esper.					
Axinella cannabina (Esper.)					coralligène
Axinella polypoides Schmidt					
Axinella verrucosa Schmidt					
Clathria coralloides (Olivi)					
Dysidea fragilis (Montagu)					
Ectyon oroides (Schmidt)					
Geodia sp.					
Hippospongia communis Lamarck					
Ircinia spinosula (Schmidt)					
Ircinia fasciculata (Pallas)					
Cacospongia scalaris Schmidt					
Petrosia ficiformis Poiret					coralligène
Raspailia viminalis Schmidt					D E
Spongia virgultosa Schmidt					
Spongia officinalis Linné					
Siphonochalina crassa Topsent					
Suberites domuncula (Olivi)					D C
CNIDAIRES					
Aglaophenia elongata Meneghini					
Aglaophenia pluma Linné					
Alcyonium (Parerythropodium) coralloides (Pall.)					coralligène
Alcyonium acaule Marion					coralligène
Alcyonium palmatum (Pallas)					D E
Biflabellum antophyllum (Ehrenberg)					coralligène
Calliactis parasitica (Couch.)					large rep.
Caryophyllia clavus (Scacchi)					mixticole
Dendrophyllia cornigera (Lamarck)					coraux blancs
Diphasia attenuata Hincks					
Epizoanthus arenaceus (Delle Chiaje)					mixticole
Eunicella stricta (Bertoloni)					
Eunicella verrucosa (Pallas)					
Funiculina quadrangularis (Pallas)					V P
Isidella elongata (Esper.)					V P
Hormatia coronata (Gosse)					V P
Lophelia prolifera (Pallas)					coraux blancs
Laomedea sp.					
Leptogorgia sarmentosa (Esper.)					

ESPÈCES	Etage circalittoral		Etage bathyal		Signification écologique
	III 50-100 m	III 100-200 m	III 200-450 m	IV 450-650 m	
Lytocarpia myriophyllum (Linné)					
Nemertesia antennina Linné					Vasicole
Nemertesia ramosa Linné					
Pavalcyonium elegans Milne-Edwards					
Paramuricea chamaeleon (Koch)					coralligène
Pennatula phosphorea Linné					vasicole
Pennatula rubra Bohadsch					mixticole
Pteroides griseum Bell					mixticole
Sertularella polyzonias Linné					
Veretillum cynomorium Cuvier					
Madrepora oculata Linné					coralligène
VERS					
Hermione hystrix Savigny					
Hyalinoecia tubicola (O.F. Muller)					D.C.
Platynereis dumerilii (Audouin et Milne)					Pref. D.C.
Pontobdella muricata Linné					
Sipunculus nudus Linné					
BRYOZOAIRES					
Amathia semicornuta Lamouroux					
Amathia vidovici Heller					
Bugula sp.					
Cellaria fistulosa Linné					
Flustra foliacea Linné					
Flustra securifrons Pallas					
Hippodiplosia fascialis (Pallas)					
Hippodiplosia foliacea Ellis					coralligène
Myriozoum truncatum Pallas					
Retepora sp.					coralligène
Schismopora avicularis (Hincks)					coralligène
Tubulipora flabellaris Fabricius					coralligène
Tubucellaria cliptonoides (Pallas)					
BRACHIOPODES					
Terebratula vitrea Gmelin					V.P.
MOLLUSQUES					
Gastéropodes					

ESPÈCES	Etage circalittoral		Etage bathyal		Signification écologique
	II S 50-100 m	II I 100-200 m	II S 200-450 m	II N 450-650 m	
Lytocarpia myriophyllum (Linné)					
Nemertesia antennina Linné					vasicole
Nemertesia ramosa Linné					
Pandeopsis ehrenbergi Milne-Edwards					
Paratimea constans (Kochi)					coralligène
Pennatula phosphorea Linné					vasicole
Penna via rubra Bohadsch					mixticole
Pteroides griseum Kell					mixticole
Sertularella polyzonias Linné					
Veretillum cynomorium Cuvier					
Madrepora oculata Linné					coraux blancs
VERS					
Hermione hystrix Savigny					
Hyalinoecia tubicola O.F. Muller					D C
Flabelligera diplochaitus Audouin et Milne					Pref D C
Pontobdella muricata Linné					
Sipunculus nudus Linné					
BRYOZOAIRES					
Amathia semicornuta Lamouroux					
Amathia valdiviae Heller					
Bugula sp.					
Cellaria fistulosa Linné					
Flustra foliacea Linné					
Flustra securifrons Pallas					
Hippodiplosia fascialis (Pallas)					
Hippodiplosia foliacea Ellis					coralligène
Myriozoum truncatum Pallas					
Retepora sp.					coralligène
Scrupocellaria scruposa (Hincks)					coralligène
Tubulipora flabellaris Fabricius					coralligène
Tubucellaria cereoides (Pallas)					
BRACHIOPODES					
Terebratulina retusa Gmelin					V P
MOLLUSQUES					
Gastéropodes					

ESPECES	Etage circalittoral		Etage bathyal		Signification écologique
	II S 50-100 m	II I 100-200 m	III S 200-450 m	III VI 450-650 m	
Aporrhais pespelicani Linné					mixticole
Aporrhais serresianus Michaud					V P
Buccinum humphreysianum Bennet					V P
Calliostoma conulus Linné					
Calliostoma granulatus Linné					
Cassis sabaron Brug					
Cassidaria echinophora Linné					
Cassis tenuis Gmelin					
Emarginella cancellata Philippi					
Fissurella italica Defr					
Fissurella nubecula Linné					
Fusus testaceus Oliv.					mixticole
Margarella neritella (Risso)					
Murex brandaris Linné					
Murex trunculus Linné					
Nassa limata Chemnitz					
Natica millepunctata Lamarck					
Ovulavpel a Linné					
Ranella gigantea Lamarck					V P
Scaphander lignarius Linné					
Triton nodifer Lamarck					
Trivia arctica (Pulteney)					coralligène
Turritella tricarinata communis Risso					Pref V IC D C
Turritella triplicata Brocchi					
Siliquaria anguina Linné					
Umbrella mediterranea Lamarck					
Vermetus cristatus Biondi					
Xenophora crispa (Koenig)					V P
Limbria fimbria Bohadsch					
Oscanius tuberculatus Meckel					
Pleurobranchea meckii Leue					
Pleurobranchus testudinarius Cantraine					
Scaphopodes					
Dentalium panormum Chemn.					D I
Dentalium macgillivrayi Dautzenberg					mixticole
Pélécypodes					
Ubra alba (Wood)					vasicole

ESPECES	Etage circalittoral		Etage bathyal			Signification écologique
	SH	III	SH	IV	V	
Area pexata Laskey *						D C
Arca barbata Linné						coralligène
Arca dilavii Lamarck						mixticole
Arca noe Linné						
Arca tetragona Poli						
Astarte fusca Poli						Gravel.
Astarte sulcata Da Costa						D T
Axinopsida pellucens (Linné) *						
Axinus flexuosus Linné						
Bezoarium decussatum *						mixticole
Cardium echinatum Linné						
Cardium papillosum Poli *						Pref DC
Cardium paucicostatum Sowerby						vasicole
Cardium norvegicum Philipp *						mixticole
Cardium deshayesianum Linné *						
Cardita antiquata (Linné)						
Chama gryphoides Linné *						
Chlamys glaber Linné						
Chlamys opercularis Linné						
Chlamys varius Linné						
Chlamys multistriata (Poli) *						
Chlamys communis (Montero-sato) *						
Chlamys pesfelis (Linné)						coralligène
Chlamys clavata (Poli)						
Cytherea chione Linné						Large rep
Corbula gibba (Olivi) *						Sabulicole
Donax lupinus (Linné) *						
Glycymeris glycymeris Lamarck						
Glycymeris violacescens Lamarck						
Glycymeris pilosus Linné *						
Glycymeris bimaculatus (Poli) *						
Glossus humanus Linné						
Leda pella Linné						
Laevicardium oblongum Chemnitz *						D C
Laevicardium crassum (Gmelin)						Gravel
Pecten jacobeus Linné						D C
Pinctada albida Lamarck						
Pitaria mediterranea (Lebert) *						Pref DI
Pycnodonta cochlear Poli						
Nucula nucleus (Linné)						mixticole
Nucula sulcata Bronn *						vasicole
Neaera costrata Spengler *						mixticole
Ostrea edulis Linné						

ESPECES	Etage circalittoral		Etage bathyal		Signification écologique
	H.S. 50-100 m	H.I. 100-200 m	H.S. 200-450 m	H.M. 450-650 m	
Radula lima Linné					
Solenocurtus antiquatus Pult *		.			
Tellina donacina Linné *	.				D C
Tellina distoria Poli	.				
Tellina serrata Renier *	.	.			D E
Venus casina Linné		.			
Venus ovata Pennant					mixticole
Venus effossa Philippi *		.			
Venus multilamella Lamarck *		.			
Venus verrucosa Linné	.				Herbier Pos.
Venerupis irus (Lamarck)			.		
Zozia anticquata (Pult) *					
Céphalopodes					
Alloteuthis subulata (Lamarck)					
Eledone moschata Lamarck					
Loligo vulgaris Linné		.			
Octopus vulgaris Linné	.				Large rep.
Sepia officinalis Linné	. .	.			
CRUSTACES					
Anamathia rissoana Roux				.	V P
Alphaeus gluber	.				vasicole
Aristeomorpha foliacea Risso			.	. .	V P
Aristeus antennatus Risso			.	. .	V P
Bathynectes superba Costa			.	.	V P
Calappa granulata Linné		. .			
Dorippe lanata Linné	. .	.	.		V T C
Eriphia spinifrons Herbst	.	.			
Eupagurus excavatus Herbst	.		.		
Eupagurus variabilis Milne	.		.	.	
Galathea strigosa Linné	.				
Geryon tridens Kröyer				. .	V P
Goneplax angulata Pennant	.	. . .			V T C
Homola barbata Herbst	.	.	.	.	
Inachus dorsettensis Pennant	.	.			
Inachus thoracicus Roux	.				Large rep.
Lambrus macrocheles Herbst			.		
Macropipus depurator Linné	.	.	.		
Macropipus tuberculatus Roux		. .	.	. .	
Macropodia longipes Milne et Bouvier	.		.		

ESPECES	Etage circalittoral		Etage bathyal		Signification écologique
	H.S. 50-100 m	H.L. 100-200 m	H.S. 200-450 m	H.M. 450-650 m	
Raniza lima Linné					
Solecurtus antiquatus Pult.*		.			
Tellina donacina Linné*	.				
Tellina distorta Poli	.				D C
Tellina serrata Renier*	.				
Venus casina Linné					D E
Venus ovata Pennant					
Venus effossa Philippi*		.			mixticole
Venus multilamella Lamarck*		.			
Venus verrucosa Linné	.				
Venerupis irus (Lamarck)					Herbier Pos.
Zecla antiquata (Pult.)*		.			
Céphalopodes					
Alloteuthis subulata (Lamarck)					
Eledone moschata Lamarck					
Loligo vulgaris Linné					
Octopus vulgaris Linné	.				
Sepia officinalis Linné	.	.			Large rep.
CRUSTACES					
Anamathia rissoana Roux				.	
Alphaeus glaber	.				V P
Aristeomorpha foliacea Risso			.	.	vasicole
Aristeus antennatus Risso			.	.	V P
Bathynectes superba Costa			.	.	V P
Calappa granulata Linné		.			V P
Dorippe lanata Linné	. .	.	.		
Eriphia spinifrons Herbst	.	.			V T C
Eupagurus excavatus Herbst	.		.		
Eupagurus variabilis Milne	.		.	.	
Galathea strigosa Linné	.				
Geryon tridens Kroyer				.	
Goneplax angulata Pennant	.	. .			V P
Homola barbata Herbst	.	.	.	.	V T C
Inachus dorsettensis Pennant	.				
Inachus thoracicus Roux					Large rep.
Lambrus macrocheles Herbst					
Macropipus depurator Linné		.	.		
Macropipus tuberculatus Roux		.	.	.	
Macropodia longipes Milne et Bouvier	.		.		

ESPÈCES	Plage (Sables)		Large (Sables)		Notes et observations particulières
	ES (Sables fins)	EH (Sables vaseux)	ES (Sables fins)	EH (Sables vaseux)	
Maia squinado Herbst					
Maia verrucosa Milne Edward					
Munida bamffia Pennant					
Nephrops binoculatus Linné					
Nephrops norvegicus Linné					V P
Pagurus prideaux Leach					in Nicole
Pagurus arrosor Herbst					
Palinurus vulgaris Latreille					
Parapenaeus longirostris Lucas					
Parthenope cristata Wood Mason					V P
Pasiphaea sivado Risso					V P
Penaeus kerathurus Forskal					D C
Scyllarus arctus Linné					
Squilla mantis Fabricius					
Xantho rivulosa Risso					
Xantho tuberculatus Bell					
ECHINODERMES					
Stellerides					
Antedon bifida Pennant					
Asterias rubens Linné					V P
Astropecten aranciacus Linné					V P
Astropecten bispinosus Otto					V P
Astropecten irregularis Pennant					V P
Astropecten johnstoni Delle Chiaje					D C
Astropecten pentacanthus Delle Chiaje					Gravel. Large rep.
Brisinga endecacnemos Asbjornsen					
Crossaster papposus Linné					D C
Echinaster sepositus Gray					V P
Hacelia attenuata Gray					
Luidia ciliaris Philippi					coralligène
Luidia sarsi Düben et Koren					
Marthasterias glacialis Linné					
Ophidiaster ophidianus Lamarck					
Porania pulvillus Müller					
Solaster endeca Linné					
Stichastrella rosea Gray					
Tethyaster subinermis Philippi					coralligène
Ophiurides					
Ophiocomina nigra O.F. Müller					

ESPECES	Etage littoral (Zone littorale)		Etage littoral (Zone littorale)		Signification zoologique
	SUR ROCHES	SUR FONDS DE SABLE	SUR ROCHES	SUR FONDS DE SABLE	
Asterias rubens Linné					
Marginella glabella Gerbst					
Mitra ferruginea Mühl. Edouard					
Murex haustellum Pennant					
Natica fusca Linné					
Natica monilifera Linné					V P mobiles
Patella pellucida Leach					
Pecten aequivocus Herbst					
Pelicanus cultratus Lamarck					
Pleurobranchus testudinarius Cuvier					V P
Pleurotoma carinata Wood-Masson					V P
Pleurotoma turricula Montagu					D C
Polyphemus serratus Risso					
Pomatias [illegible] Forskal					
[illegible] Leach					
Pyramidella plicosa Linné					
Rissoa [illegible] depressa Costa					
Rissoa cochlea Edwards Brandt					V P
Rissoa lactea V. Milne Edwards					V P
Rissoa [illegible] pisiformis Scheler					V P
Scalaria aculeata Linné					
Scalaria marica Lamarck					
Natica [illegible] Delle					
ECHINODERMES					
Stellerides					
Amphipodia membranacea Linck					
Asterophyton annulatum Linn.					D C
Asterophyton bispinosum Otto					Gravel.
Asterophyton johnstoni Delle Chiaje					Large rep.
Asterophyton pentacanthus Delle Chiaje					
Brisinella coronata O. Sars.					D C
Chaetaster longipes Retzius					V P
Echinaster exasperatus Gray					
Hacelia [illegible] Gray					
Luidia ciliaris Philippi					coralligène
Luidia sarsi Düben et Koren					
Marthasterias glacialis Linné					
Ophidiaster ophidianus Lamarck					
Pethyaster subinermis Philippi					coralligène
Ophiurides					
Ophiocomina nigra O.F. Müller					

ESPECES	Etage circalittoral		Etage bathyal		Signification écologique
	H.S. 60-130 m	H.I. 130-200 m	H.S. 200-450 m	H.M. 450-650 m	
Ophiodermia longicauda Linck					
Ophiomyxa pentagona Müller et Troschel					
Ophiopsila aranea Sars					
Ophiothrix fragilis Abild					Large rep.
Ophiothrix quinquemaculata Delle Chiaje					mixticole
Ophiura texturata Lamarck					Large rep.
Echinides					
Cidaris cidaris Linne					
Cetaocrostephanus longispinus Peters					coralligène
Echinus acutus Lamarck					
Echinocchinus microtuberculatus Blainville					D C
Echinocyamus pusillus O.F. Müller)					
Spatangus purpureus O.F. Müller					Gravel.
Sphaerechinus granularis Lamarck					Gravel.
Stylocidaris affinis Philippi					coralligène
Holothurides					
Cucumaria planci Brandt					
Holothuria tubulosa Gmelin					Large rep.
Leptosynapta sp.					
Labidoplax digitata Mont					
Stichopus regalis Cuvier					V T C
Crinoides					
Antedon mediterranea Lamarck					Large rep.
Leptometra phalangium O.F. Müller					D T
ASCIDIES					
Amaroucium sp.					
Ascidia conchilega Müller					
Ascidia mentula Müller					
Diazona violacea Savigny					V T C
Didemnum fulgens (Milne Edwards)					
Microcosmus sulcatus Coquebert					D C
Phallusia mammillata Cuvier					

TABLEAU 7

Fréquence des organismes récoltés dans le golfe de Tunis

ESPECES	(de 10 m à 50 m)
ALGUES	
Caulerpa prolifera (Forsh.) Lam.	. . .
PHANEROGAMES	
Cymodocea nodosa Ucria	. . .
Posidonia oceanica Linné	. . .
CNIDAIRES	
Alcyonium palmatum Pallas	. . .
Veretillum cynomorium Pallas	. . .
Pennatula phosphorea L.	. . .
Pteroides griseum Koll.	. . .
MOLLUSQUES	
— Gastéropodes	
Aplysia punctata Risso	.
Aporrhais pes-pelicani Linné	. .
Cerithium vulgatum Br.	. . .
Clanculus jussieui Pays	. .
Erato laevis Don	.
Fissurella graeca Linné	.
Fusus rostratus Clivii	.
Fusus syracusanus Risso	.
Oxynoe olivacea Raf.	.
— *Pélécypodes*	
Abra ovata Phil.	.
Albra alba Wood	.
Arca Noë Linné	.
Arca lactea Linné	.
Cardita trapezia Linné	.
Cardium exigum Gmelin	.
Cardium paucicostatum Som.	.
Cardium echinatum Linné	.
Cardium tuberculatum Linné	.
Chlamys opercularis Linné	.
Chlamys glaber Linné	.
Chlamys varia Linné	.
Ensis ensis Linné	.
Laevicardium oblungum Gmelin	.
Loripes lacteus Linné	.

ESPECES	(de 10 m à 50 m)
Mactra stultorum Linné	. .
Modiola barbata Linné	.
Nucula nucleus Linné	.
Ostrea edulis Linné	. . .
Pecten jacobeus Linné	.
Solenocurtus antiquatus Pull.	.
Tellina planata Linné	.
Tellina nitida Linné	.
Tellina incarnata Linné	.
Venus gallina Linné	. .
Venus verrucosa Linné	. .
Céphalopodes	
Eledone moschata	. . .
Sepia officinalis Linné	. . .
CRUSTACES	
Dorippe lanata Bosc.	.
Lia nucleus Herbst	.
Inachus thoracicus Roux	.
Maia verrucosa M. Edward	.
Macropipus holsatus F.	.
Macropipus corrugatus Penn.	.
Macropipus depurator Linné	. .
Macropodia longirostris F.	.
Penaeus kerathurus Forsk.	. . .
Sicyonia carinata M. Edw.	.
Squilla mantis Linné	.
ECHINODERMES	
Astropecten irregularis pentacanthus D. Chiaje	. .
Astropecten bispinosus Otto	. . .
Astropecten johnstoni D. Chiaje	.
Echinaster sepositus Gray	. .
Echinocardium cordatum Penn.	. .
Ophiura texturata Lmk.	. .
Ophiura quinquemaculata D. Chiaje	. . .
Psammechinus microtuberculatus Bl.	. .
Sphaerechinus granularis Lmk.	. .
Schizaster canaliferus Lmk.	.
Stichopus regalis Cuv.	.
ASCIDIES	
Ascidia mentula L.	.
Diazona violacea Sav.	.

2.4. *Conclusions.*

L'étude de la faune benthique des différents fonds de l'ensemble de la région nord de la Tunisie nous permet de dégager les observations que nous mentionnons ci-après.

Les fonds meubles sont intercalés en général entre les substrats durs depuis la côte jusqu'à 500 m.

L'île de La Galite est entourée d'un plateau constitué par des formations coralligènes. Leur biocoenose se retrouve bien représentée sur le plateau continental (Tabarka - cap Zebib) et disparaît sur la côte ouest du golfe de Tunis.

Les fonds circalittoraux sont riches en organismes dans les profondeurs comprises entre 50 à 100 m: les algues *Vidalia* et *Polysiphonia*. Les Eponges *Geodia* et le Crinoïde *Antedon mediterranea* dominent alors que la partie inférieure de l'étage circalittoral est caractérisée par l'abondance du crinoïde *Leptometra phalangium*.

— L'étage circalittoral du golfe de Tunis est essentiellement peuplé par des biocoenoses établies sur des vases terrigènes côtières riches en espèces pivotantes. Le Coralligène y est très réduit.

— Les biocoenoses des fonds bathyaux sont caractérisées par l'abondance des Cnidaires (*Funiculina* et *Isidella*) pour la biocoenose de la VP et par des Madréporaires ramifiés pour la biocoenose des substrats durs.

— L'Astéride *Astropecten irregularis-pentacanthus* a une large répartition bathymétrique. Il est commun même dans les fonds meubles bathyaux, alors que J. Picard (1965), le considérait comme espèce exclusive du DC.

— Le Brachiopode *Terebratula vitrea* est commun sur le bord du plateau continental dans les fonds peu vaseux renfermant des éléments grossiers et des débris coquilliers. Il est souvent associé à l'Echinide *Cidaris cidaris* et, parfois, à *Echinus acutus*. Les trois organismes peuvent exister si les fonds vaseux renferment des substrats durs.

2.5. *Discussion et comparaison avec d'autres secteur de la Méditerranée.*

L'ensemble des recherches qui vient d'être exposé montre que dans la région nord tunisienne, les biocoenoses benthiques sont souvent fortement intriquées. En effet, le fond très tourmenté, de nature hétérogène, affecté de mouvements très récents, est constitué par une mosaïque de sédiments. Cette morphologie très particulière explique la diversité des biocoenoses

et leur interprétation. L'existence de chenaux profonds, canyons ou vallées sous-marines permet la remontée d'espèces bathyales dans le circalittoral.

Nous étudierons ici de façon synthétique les différentes biocoenoses, en les comparant à celles de même type qui ont déjà été décrites dans d'autres secteurs de la Méditerranée. Nous essayerons de dégager leurs particularités faunistiques. Un essai de cartographie biocoenotique de la région nord a été tenté et nous avons groupé en fonction de la profondeur et de la fréquence, les organismes benthiques récoltés dans les régions nord et sud-est.

2.5.1. L'étage circalittoral

La biocoenose coralligène

C'est la biocoenose qui occupe les plus vastes surfaces dans la région nord de la Tunisie. Nous l'avons rencontrée sur le littoral (Tabarka) où elle est le prolongement, sur le plateau continental, du coralligène des côtes d'Algérie. Son développement est moindre dans la zone centrale du ras Alugula au cap Zebib. Elle disparaît, à l'exception de quelques îlots, sur la côte ouest du golfe de Tunis, du fait de la sédimentation importante due à l'oued Medjerdah mais elle se retrouve dans la baie de la côte est du golfe et dans la région du cap Bon. Au large, elle occupe le vaste plateau de La Galite.

Dans presque tous les cas, il s'agit d'un Coralligène de plateau, mais dans de nombreuses stations de la côte nord, là où les pentes sont abruptes, on peut parler de Coralligène de falaise, zones de développement du corail. Cet anthozoaire (*Corallium rubrum*) qui était bien exploité depuis l'antiquité est encore récolté aujourd'hui par les pêcheurs de Tabarka.

Le Coralligène est le plus souvent implanté sur les fonds rocheux, mais nous avons vu qu'il a pu se développer dans la zone centrale (ras Enghela) et au nord-est du cap Zebib sur des fonds circalittoraux du DC.

Il est intéressant de remarquer que la biocoenose coralligène peut se rencontrer à des profondeurs plus importantes dans les autres régions de la Méditerranée. Ceci avait déjà été signalé par C. Maurin (1962), pour le Coralligène du plateau continental de l'est de l'Algérie qui peut être récolté jusqu'à 180 m dans des fonds impraticables pour le chalutage.

Cette particularité des côtes est de l'Afrique du Nord peut s'expliquer par la transparence des eaux et leur faible charge en particules d'origine terrigène.

Les organismes qui ont été récoltés dans cette biocoenose (*Cystoseira opuntoïdes*, *Peyssonnelia rubra*, *Peyssonnelia squamaria*, *Halimeda tuna*, *Vidalia volubilis*, *Phyllophora nervosa*, *Alcyonium* (*Parerythropodium*) *coralloïdes*, *Alcyonium acaule*, *Hippodiplosia fascialis*, *Myriosoum truncatum*, *Retepora* sp., *Schismopora avicularis*, *Arca barbata*, etc.) confirment l'appartenance faunistique de la zone nord tunisienne au bassin occidental de la Méditerranée. Toutefois, la présence des Echinodermes *Centrostephanus longispinus* et d'*Haccelia attenuata* montre bien que nous sommes dans une zone de transition faunistique entre les deux bassins. *Centrostephanus longispinus* est en effet abondant dans le bassin oriental et caractérise le Coralligène (J.M. Pérès et J. Picard, 1958b) ; *Haccelia attenuata* se rencontre fréquemment dans le sud-est de la Tunisie (golfe de Gabès, F. Ktari et A. Azouz, 1971), ainsi que dans l'Adriatique moyen (H. Gamulin-Brida, 1965).

Cette transition faunistique se retrouverait également au nord de la Méditerranée, dans le bassin ligure où E. Tortonese (1962) a signalé la présence de quelques espèces d'origine subtropicale dans le Coralligène.

Par ailleurs, nous verrons dans une prochaine étude que c'est sur ces fonds coralligènes que le rendement de pêche est excellent et que les espèces pêchées ont une taille assez grande.

Les biocoenoses du DC et du DI.

Répartition :

Le DC des secteurs ouest et central (radiale B et C), a souvent une large répartition horizontale et verticale et occupe une grande partie de l'étage circalittoral. Toutefois, dans les zones qui dépassent — 100 m jusqu'à — 160 m il ne s'agit plus que de thanatocoenoses du DC. Nous avons interprété cette particularité par l'hypothèse d'un enfoncement récent avec envasement progressif de ces peuplements et leur évolution en DE et DI.

Il convient de noter que dans le bassin occidental de la Méditerranée, le DC est assez restreint (J. Picard, 1965; C. Maurins, 1962, 1963 et E. Dupont, 1970).

— Le DI occupe une grande place dans la partie inférieure de l'étage circalittoral et jusqu'au bord du plateau continental. La limite inférieure de l'extension de cette biocoenose se situe vers — 150 m dans la zone centrale (radiale C) et au nord-est du cap Zebib (radiale D), étant donné la forte pente du talus à ce niveau. Par contre, dans le secteur ouest (radiale B) et le secteur est (radiale E), on rencontre des espèces caractéristiques du DI. jusqu'à — 200 m, favorisées par la faible déclivité de la pente.

Toutefois, nous constatons dans la région de la radiale A (plateau et fosse sud-ouest de La Galite), que le DL est presque inexistant. En effet, on passe directement du plateau de La Galite aux fonds bathyaux situés au sud-ouest et au nord de cette île.

Cette vaste répartition du DC et DL s'explique par l'existence d'un plateau continental assez vaste par rapport à celui des autres régions du bassin occidental de la Méditerranée et en particulier des côtes de l'Afrique du Nord (C. Maurin, 1962).

Faunistiques :

Les espèces caractéristiques du DC (*Lithothamnion calcareum*, *L. fruticulosum*, *L. solutum*, *Suberites domuncula*, *Hermione hystrix*, *Anseropoda membranacea* *Pecten jacobeus*, *Paguristes oculatus*, *Microcosmus vulgaris* etc.) et du DL (*Lepto-*

[illegible]

J. Picard, 1965) et en Sardaigne (E. Dupont, 1970). Cet auteur cite en outre deux espèces *Echinus acutus* et *Glossus humanus* (toutes deux communes dans le nord de la Tunisie). Il les considère avec *Leptometra phalangium* comme caractéristiques du DL.

Par ailleurs, les biocoenoses DC et DL du golfe de Gabès (F. Ktari et A. Azouz, 1971), ou des côtes ouest de Tripolitaine (A. Azouz, 1969), possèdent également les mêmes espèces caractéristiques que celles que nous avons identifiées dans la région nord.

La flore et la faune du DC récoltées dans la zone nord tunisienne sont variées et riches qualitativement et quantitativement avec dominance des Algues (*Polysiphonia* et *Dictyota*) et des Echinodermes (*Antedon* et *Ophiothrix*). Nous verrons aussi que la pêche est abondante en qualité et en quantité, dans la zone à végétation (Ile Cani) et moins importante dans le golfe de Tunis par suite de la surexploitation.

Le DL occupe également de vastes étendues sur des sédiments plus homogènes que ceux du DC. Toutefois, la biocoenose du DL renferme moins d'espèces caractéristiques que celle du DC, mais beaucoup d'animaux liés à la nature du sédiment (vasicoles, mixticoles). L'abondance du crinoïde *Leptometra phalangium* est telle que l'on peut parler de « fonds à *Leptometra* », les autres organismes diminuent en espèces et en individus.

Le secteur ouest de la région nord possède un relief plus varié, des sédiments hétérogènes et une faune beaucoup plus abondante avec dominance des *Leptometra* et des *Terebratula*

dans les zones profondes. Il existe également des concrétionnements (Maerl, tableau 1) dans le canal de La Galite. Le secteur est, plus monotone, est moins riche en organismes benthiques (Cnidaires pivotants, Echinodermes).

Les biocoenoses des fonds vaseux : VTC et DE.

Dans la région nord, ces deux biocoenoses sont bien représentées dans les vallées sous-marines et dans les régions profondes du plateau continental. Dans le golfe de Tunis, la VTC (vase molle) occupe de vastes surfaces dans le secteur ouest. Ces biocoenoses sont bien représentées par les espèces vasicoles caractéristiques que l'on rencontre dans d'autres régions de la Méditerranée, *Stichopus regalis*, *Goneplax rhomboïdes*, *Dorrina lanata* et *Diazona violacea* (pour la VTC) et *Raspaïla viminalis* et *Alcyonium palmatum* (pour le DE).

En Sardaigne, la VTC et le DE sont limités dans l'espace (E. Dupont, 1970), par suite de la faible sédimentation en éléments fins. Dans la région de Marseille (J. Picard, 1965), le DE occupe d'importantes surfaces alors que la VTC est restreinte à certaines zones de moindre importance. Toutefois, cette situation s'inverse au large de cette région et à l'est du delta du Rhône; la VTC domine alors.

En Algérie centrale, la VTC est bien représentée au large de Mostaganem (C. Maurin, 1962).

Dans le bassin oriental, les fonds occupés par la VTC représentent de vastes étendues dans le sud-est de la Tunisie (F. Ktari et A. Azouz, 1971). La situation est la même en Adriatique méridionale d'après H. Gamulin-Brida (1965).

2.5.2. L'étage bathyal : « Fonds Meubles bathyaux » (FMB)

La biocoenose des FMB est caractérisée par une pauvreté qualitative et quantitative par rapport aux biocoenoses des fonds circalittoraux. J.M. Pérès et J. Picard (1964), expliquent cette pauvreté par le manque de ressources alimentaires et la déficience de la circulation profonde en Méditerranée. Toutefois, C. Carpine (1970) signale que la richesse du talus est marquée surtout au niveau de la microfaune, ce que nous n'avons pu mettre en évidence car nos recherches se limitent seulement à l'étude de la macrofaune.

J.M. Pérès et J. Picard (1964) groupent tous les organismes des Fonds Meubles bathyaux dans la biocoenose de la « Vase Profonde ». Nous constatons cependant qu'il existe des fonds sablo-vaseux ou vase-sablonneux à côté des vastes étendues de vase de l'étage bathyal. C'est pourquoi, il paraît préférable de

nommer cette biocœnose Fonds Meubles Bathyaux (FMB). Par ailleurs, C. Maurin (1962) signale l'existence des sédiments variés dans les fonds bathyaux. La faune de ces fonds meubles bien qu'elle montre certaines particularités dans sa répartition bathymétrique, vit dans un milieu homogène et constant. J.M. Pérès et J. Picard (1964), tout en précisant l'homogénéité du fond faunistique de l'étage bathyal, ont conclu à l'existence de trois horizons : supérieur, moyen et inférieur.

Les fonds que nous avons explorés, jusqu'au maximum de 600 m de profondeur, dans la région nord de la Tunisie permettent de distinguer seulement les deux horizons supérieur et moyen.

— Les fonds de l'horizon supérieur (— 200 à — 450 m) :

Ce sont les fonds vaseux à *Funiculina quadrangularis*. Cet Alcyonnaire pivotant est commun sur des sédiments composés de vase molle à pellicule fluide, quand la pente du fond est suffisante (J.M. Pérès et J. Picard, 1964). En effet, l'étude du relief sous-marin a révélé la forte pente de l'horizon supérieur. C'est pratiquement dans ces régions de fonds vaseux que nous pêchons en abondance les deux espèces de crustacés comestibles *Parapaeneus longirostris* et *Nephrops norvegicus*.

Par ailleurs, *Funiculina*, qui est commune dans la région nord, sur les fonds de — 350 m à — 450 m, notamment au large du cap Serrat, se trouve dans les mêmes profondeurs dans d'autres régions de la Méditerranée occidentale, telles qu'au large des côtes d'Algérie et de Corse (C. Maurin 1962, 1968), de la Corse (C. Carpine, 1970) et de la Sardaigne au large du golfe de Cagliari (É. Dupont, 1970). Cet auteur signale la rareté de *Funiculina* (presque inexistante) dans la région étudiée. L'horizon supérieur du talus de la region nord de la Tunisie est limité par J.M. Pérès et J. Picard (1964) entre — 200 et — 500 m de profondeur. Mais, d'après l'étude de l'aspect du relief et de la répartition bathymétrique de la faune, il semble que la limite inférieure pourrait être ramenée à — 450 m alors que la profondeur du début de l'horizon supérieur reste — 200 m, sauf dans certains endroits où le début de la pente du talus commence à une profondeur plus faible (radiale B). La faune de cet horizon (— 200 à — 450 m) se compose d'espèces bathyales (*Hormatia coronata*, *Cidaris cidaris*, *Terebratula vitrea*, *Xenophora crispa* et *Aporrhais serresianus*) vivant avec d'autres organismes à large répartition bathymétrique et appartenant en général à l'étage circalittoral (*Pteroïdes arcuum*, *Caryophyllia clavus*, *Astropecten irregularis pentacanthus*, *Tethyaster subinermis*, *Stichopus regalis*, *Ophiura texturata*, *Venus orata* et *Paguras prideauxi*). C'est donc une faune comprenant un mélange d'organismes circalittoraux et bathyaux qui vit sur cet horizon supé-

nommer cette biocénose Fonds Meubles Bathyaux (FMB). Par ailleurs, C. Maurin (1968) signale l'existence des sédiments variés dans les fonds bathyaux. La faune de ces fonds meubles bien qu'elle montre certaines particularités dans sa répartition bathymétrique, vit dans un milieu homogène et constant. J.M. Pérès et J. Picard (1964), tout en précisant l'homogénéité du fond faunistique de l'étage bathyal, ont conclu à l'existence de trois horizons : supérieur, moyen et inférieur.

Les fonds que nous avons explorés, jusqu'au maximum de 600 m de profondeur, dans la région nord de la Tunisie permettent de distinguer seulement les deux horizons supérieur et moyen.

— Les fonds de l'horizon supérieur (— 200 à — 450 m) :

Ce sont les fonds vaseux à *Funiculina quadrangularis*. Cet Alcyonnaire pivotant est commun sur des sédiments composés de vase molle à pellicule fluide, quand la pente du fond est suffisante (J.M. Pérès et J. Picard, 1964). En effet, l'étude du relief sous-marin a révélé la forte pente de l'horizon supérieur. C'est pratiquement dans ces régions de fonds vaseux que nous pêchons en abondance les deux espèces de crustacés comestibles *Parapenaeus longirostris* et *Nephrops norvegicus*.

Par ailleurs, *Funiculina*, qui est commune dans la région nord, sur les fonds de — 350 m à — 450 m, notamment au large du cap Serrat, se trouve dans les mêmes profondeurs dans d'autres régions de la Méditerranée occidentale, telles qu'au large des côtes d'Algérie et de Corse (C. Maurin 1962, 1968), de la Corse (C. Carpine, 1970) et de la Sardaigne au large du golfe de Cagliari (E. Dupont, 1970). Cet auteur signale la rareté de *Funiculina* (presque inexistante) dans la région étudiée. L'horizon supérieur du talus de la région nord de la Tunisie est limité par J.M. Pérès et J. Picard (1964) entre — 200 et — 300 m de profondeur. Mais, d'après l'étude de l'aspect du relief et de la répartition bathymétrique de la faune, il semble que la limite inférieure pourrait être ramenée à — 450 m alors que la profondeur du début de l'horizon supérieur reste — 200 m, sauf dans certains endroits où le début de la pente du talus commence à une profondeur plus faible (radiale B). La faune de cet horizon (— 200 à — 450 m) se compose d'espèces bathyales (*Hormatia coronata*, *Cidaris cidaris*, *Terebratula vitrea*, *Xenophora crispa* et *Aporrhais serresianus*) vivant avec d'autres organismes à large répartition bathymétrique et appartenant en général à l'étage circalittoral (*Pteroïdes arcuata*, *Caryophyllia clavus*, *Astropecten irregularis pentacanthus*, *Tethyaster subinermis*, *Stichopus regalis*, *Ophiura texturata*, *Venus ovata* et *Pagurus prideauxi*). C'est donc une faune comprenant un mélange d'organismes circalittoraux et bathyaux qui vit sur cet horizon supé-

rieur considéré par J.M. Pérès et J. Picard (1964) comme une zone de transition.

Les fonds de l'horizon moyen (450 à 650 m)

Les fonds meubles de cet horizon sont caractérisés par la présence d'*Isidella elongata*. Ce Cnidaire forme une prairie sur les fonds vaseux non raclés par le chalut. Il est commun, en particulier, dans les grandes profondeurs de plus de — 500 m (radiale C). C. Maurin (1962) a pu étudier un fond vaseux à *Funiculina* et à *Isidella* (plus de — 600 m) au nord-est du banc Resgui (nord-ouest des Esquerquis), zone où les chalutiers pêchent rarement, alors qu'en Corse *Isidella* est devenue rare du fait de l'activité intense des chalutiers (C. Maurin, 1962 et C. Carpine, 1965). Ce gorgonaire qui se trouve d'une façon moins dense dans le bassin occidental méditerranéen qu'en Atlantique (J.M. Pérès et J. Picard, 1964), a été signalé par R. Dieuzeide (1955, 1960) au large des côtes d'Algérie, et par R. Vaissière et G. Fredj (1964) au large des Alpes Maritimes en France. Il est très rare au sud de la Sardaigne (E. Dupont, 1970) et paraît même absent dans la région de Marseille (J. Picard, 1965). Quand la vase est légèrement sableuse, nous rencontrons l'Astéride *Brisingella coronata*.

C'est dans cet horizon que nous trouvons les grandes crevettes rouges *Aristeus antennatus* et *Aristeomorpha foliacea*. Il existerait un rapport entre la nature du fond et l'écologie de certaines espèces de crustacés. R. Vaissière et G. Fredj (1964) suggèrent que le Gorgone *Isidella elongata* pourrait profiter des particules mises en suspension par les crevettes rouges et que la destruction des fonds à prairie d'*Isidella* par un chalutage intensif entrainerait la disparition des œufs de certains Squalidés, par manque de supports. Pour J. Picard (communication personnelle), c'est ainsi que ces poissons cartilagineux prédateurs des crevettes seraient détruits, d'où l'abondance relative des crustacés comestibles.

Remarques sur les fonds bathyaux

— La répartition des biocoenoses des fonds meubles de l'étage bathyal au large des côtes nord de la Tunisie confirme en général les résultats des travaux de C. Maurin (1962, 1968) sur cette région. Il existe par ailleurs de grandes similitudes entre la faune de la région nord et celle de la Sardaigne.

— Le nombre des espèces réellement bathyales est relativement faible et certains fonds se trouvent isolés dans l'étage circalittoral (cas de la fosse des « Mers Neuves » au large du golfe de Tunis).

rieur considéré par J.M. Pérès et J. Picard (1964) comme une zone de transition.

Les fonds de l'horizon moyen (450 à 650 m)

Les fonds meubles de cet horizon sont caractérisés par la présence d'*Isidella elongata*. Ce Cnidaire forme une prairie sur les fonds vaseux non raclés par le chalut. Il est commun, en particulier, dans les grandes profondeurs de plus de — 500 m (radiale C). C. Maurin (1962) a pu étudier un fond vaseux à *Funiculina* et à *Isidella* (plus de — 600 m) au nord-est du banc Resgui (nord-ouest des Esquerquis), zone où les chalutiers pêchent rarement, alors qu'en Corse *Isidella* est devenue rare du fait de l'activité intense des chalutiers (C. Maurin, 1962 et C. Carpine, 1965). Ce gorgonaire qui se trouve d'une façon moins dense dans le bassin occidental méditerranéen qu'en Atlantique (J.M. Pérès et J. Picard, 1964), a été signalé par R. Dieuzeide (1955, 1960) au large des côtes d'Algérie, et par R. Vaissière et G. Fredj (1964) au large des Alpes Maritimes en France. Il est très rare au sud de la Sardaigne (E. Dupont, 1970) et paraît même absent dans la région de Marseille (J. Picard, 1965). Quand la vase est légèrement sableuse, nous rencontrons l'Astéride *Brisingella coronata*.

C'est dans cet horizon que nous trouvons les grandes crevettes rouges *Aristeus antennatus* et *Aristeomorpha foliacea*. Il existerait un rapport entre la nature du fond et l'écologie de certaines espèces de crustacés. R. Vaissière et G. Fredj (1964) suggèrent que le Gorgone *Isidella elongata* pourrait profiter des particules mises en suspension par les crevettes rouges et que la destruction des fonds à prairie d'*Isidella* par un chalutage intensif entrainerait la disparition des œufs de certains Squalidés, par manque de supports. Pour J. Picard (communication personnelle), c'est ainsi que ces poissons cartilagineux prédateurs des crevettes seraient détruits, d'où l'abondance relative des crustacés comestibles.

Remarques sur les fonds bathyaux

— La répartition des biocoenoses des fonds meubles de l'étage bathyal au large des côtes nord de la Tunisie confirme en général les résultats des travaux de C. Maurin (1962, 1968) sur cette région. Il existe par ailleurs de grandes similitudes entre la faune de la région nord et celle de la Sardaigne.

— Le nombre des espèces réellement bathyales est relativement faible et certains fonds se trouvent isolés dans l'étage circalittoral (cas de la fosse des « Mers Neuves » au large du golfe de Tunis).

— Certains organismes (*Isidella elongata* et *Funiculina quadrangularis*) peuvent former des faciès.

— La biocoenose des substrats durs, qui est mal connue, est bien représentée dans la région nord par *Madrepora oculata*.

COMPARAISON ENTRE LES DEUX REGIONS : NORD ET SUD-EST DE LA TUNISIE

Par sa situation géographique, la Tunisie constitue une zone de transition entre les bassins occidental et oriental de la mer Méditerranée. La région nord que nous étudions dans ce travail et la région sud-est déjà étudiée (F. Ktari-Chakroun et A. Azouz, 1971) et pour laquelle nous apportons ici un complément de résultats, présentent par leur morphologie, leur hydrologie, leur climat et leur faune benthique de nombreuses différences. Nous essayerons donc de comparer ces deux régions en soulignant les données nouvelles qui ont été acquises.

3.1. **Caractères physiques.**

1.1. *La géomorphologie*

Le relief sous-marin de la région nord est extrêmement complexe. Le plateau continental assez restreint, souvent à forte pente, est hérissé d'accidents rocheux et coupé de chenaux profonds.

Cette morphologie tourmentée est la conséquence d'une orogénèse tertiaire et de mouvements post-oligocènes. La présence en profondeur (— 160 m) de thanatocoenoses du DC plaiderait en faveur de modifications récentes du profil sous-marin.

Tout au contraire, la région sud-est a toujours été beaucoup plus stable depuis le tertiaire. Son relief est mou et le plateau continental, très étendu, n'est jamais interrompu par des accidents rocheux. La limite entre le plateau et le talus est toujours difficile à préciser du fait de la faible déclivité des fonds. Enfin, le golfe de Gabès est en voie de comblement par les apports terrigènes.

1.2. *L'hydrologie*

Pour la région nord tunisienne on peut identifier quatre masses d'eau : eaux superficielles d'origine atlantique (salinité inférieure à 37 p. 1 000), eaux de mélange, eaux de bassin occidental de la Méditerranée et eaux profondes à salinité supérieure

— Certains organismes (*Isidella elongata* et *Funiculina quadrangularis*) peuvent former des faciès.

— La biocoenose des substrats durs, qui est mal connue, est bien représentée dans la région nord par *Madrepora oculata*.

COMPARAISON ENTRE LES DEUX REGIONS : NORD ET SUD-EST DE LA TUNISIE

Par sa situation géographique, la Tunisie constitue une zone de transition entre les bassins occidental et oriental de la mer Méditerranée. La région nord que nous étudions dans ce travail et la région sud-est déjà étudiée (F. Ktari-Chakroun et A. Azouz, 1971) et pour laquelle nous apportons ici un complément de résultats, présentent par leur morphologie, leur hydrologie, leur climat et leur faune benthique de nombreuses différences. Nous essayerons donc de comparer ces deux régions en soulignant les données nouvelles qui ont été acquises.

3.1. **Caractères physiques.**

1.1. *La géomorphologie*

Le relief sous-marin de la région nord est extrêmement complexe. Le plateau continental assez restreint, souvent à forte pente, est hérissé d'accidents rocheux et coupé de chenaux profonds.

Cette morphologie tourmentée est la conséquence d'une orogénèse tertiaire et de mouvements post-oligocènes. La présence en profondeur (— 160 m) de thanatocoenoses du DC plaiderait en faveur de modifications récentes du profil sous-marin.

Tout au contraire, la région sud-est a toujours été beaucoup plus stable depuis le tertiaire. Son relief est mou et le plateau continental, très étendu, n'est jamais interrompu par des accidents rocheux. La limite entre le plateau et le talus est toujours difficile à préciser du fait de la faible déclivité des fonds. Enfin, le golfe de Gabès est en voie de comblement par les apports terrigènes.

1.2. *L'hydrologie*

Pour la région nord tunisienne on peut identifier quatre masses d'eau : eaux superficielles d'origine atlantique (salinité inférieure à 37 p. 1 000), eaux de mélange, eaux de bassin occidental de la Méditerranée et eaux profondes à salinité supérieure

— Certains organismes (*Isidella elongata* et *Funiculina quadrangularis*) peuvent former des faciès.

— La biocoenose des substrats durs, qui est mal connue, est bien représentée dans la région nord par *Madrepora oculata*.

COMPARAISON ENTRE LES DEUX REGIONS : NORD ET SUD-EST DE LA TUNISIE

Par sa situation géographique, la Tunisie constitue une zone de transition entre les bassins occidental et oriental de la mer Méditerranée. La région nord que nous étudions dans ce travail et la région sud-est déjà étudiée (F. Ktari-Chakroun et A. Azouz, 1971) et pour laquelle nous apportons ici un complément de résultats, présentent par leur morphologie, leur hydrologie, leur climat et leur faune benthique de nombreuses différences. Nous essayerons donc de comparer ces deux régions en soulignant les données nouvelles qui ont été acquises.

3.1. **Caractères physiques.**

1.1. *La géomorphologie*

Le relief sous-marin de la région nord est extrêmement complexe. Le plateau continental assez restreint, souvent à forte pente, est hérissé d'accidents rocheux et coupé de chenaux profonds.

Cette morphologie tourmentée est la conséquence d'une orogénèse tertiaire et de mouvements post-oligocènes. La présence en profondeur (— 160 m) de thanatocoenoses du DC plaiderait en faveur de modifications récentes du profil sous-marin.

Tout au contraire, la région sud-est a toujours été beaucoup plus stable depuis le tertiaire. Son relief est mou et le plateau continental, très étendu, n'est jamais interrompu par des accidents rocheux. La limite entre le plateau et le talus est toujours difficile à préciser du fait de la faible déclivité des fonds. Enfin, le golfe de Gabès est en voie de comblement par les apports terrigènes.

1.2. *L'hydrologie*

Pour la région nord tunisienne on peut identifier quatre masses d'eau : eaux superficielles d'origine atlantique (salinité inférieure à 37 p. 1 000), eaux de mélange, eaux de bassin occidental de la Méditerranée et eaux profondes à salinité supérieure

à 33 p. 1 000) provenant vraisemblablement du bassin oriental. Les eaux atlantiques forment un « coin » dirigé vers le large et baignent les côtes jusqu'au golfe de Tunis. Leur extension varie avec les saisons, maximale en hiver et minimale en été. Les autres masses d'eau sont stratifiées vers le large et en profondeur. La dynamique de ces masses d'eau est très complexe et mériterait à elle seule une étude spéciale.

Pour la région sud-est nous avons complété les résultats sur l'hydrologie de cette région publiés en 1971.

L'étude sur la variation saisonnière de la salinité nous a permis de distinguer deux masses d'eau de salinité différente (fig. 20 tabl. 8) :

— une masse d'eau de la zone littorale jusqu'à — 20 m (stations I et II) ayant une salinité supérieure à 38 p. 1 000 pendant toute l'année (38,01 p. 1 000 en hiver et 39,26 p. 1 000 en été); ce sont des eaux confinées sur le petit fond du golfe de Gabès et soumises à des évaporations intenses particulièrement en été;

— une masse d'eau dans la zone située plus au large jusqu'à — 50 m (stations III et IV), ayant une salinité inférieure ou voisine à 38 p. 1 000; nous constatons par ailleurs que, en hiver et au printemps, la salinité des eaux (de surface et profondes) est comprise entre 37,50 p. 1 000 et 37,59 p. 1 000; ce sont des eaux moins salées provenant du bassin occidental de la Méditerranée (brassées probablement par des eaux atlantiques); en été et en automne, la salinité subit une légère augmentation atteignant 38,30 p. 1 000 sur les fonds de — 50 m. Cette augmentation est due vraisemblablement à plusieurs facteurs : l'évaporation estivale, l'influence des eaux orientales de la Méditerranée (à salinité supérieure à 38 p. 1 000) et à la diminution des « apports » d'eaux moins salées du bassin occidental. En effet, nos observations sur l'hydrologie du secteur est de la région nord (fig. 11) ont montré que les eaux à influences atlantique ne se font pas sentir en été et en automne, d'où l'augmentation de la salinité. Par ailleurs, H. Tournier (*à paraître*) lors de la campagne de la « Thalassa » au large du golfe de Gabès et des côtes libyennes en novembre 1969, a constaté des salinités voisines de celles que nous avons trouvées pendant la saison d'automne (37,81 à 37,10 p. 1 000 en surface et 38,3 à 38,7 p. 1 000 à — 50 m).

Ainsi, en nous fondant sur la classification citée par F. Bernard (1952), nous pouvons conclure que la salinité des eaux dans le golfe de Gabès sur les fonds ne dépassant pas — 50 m, est celle des eaux méditerranéennes (salinité supérieure à 37,50 p. 1 000).

Dans la région sud-est (golfe de Gabès), le courant atlantique qui longeait la zone nord tunisienne s'éloigne des côtes. De

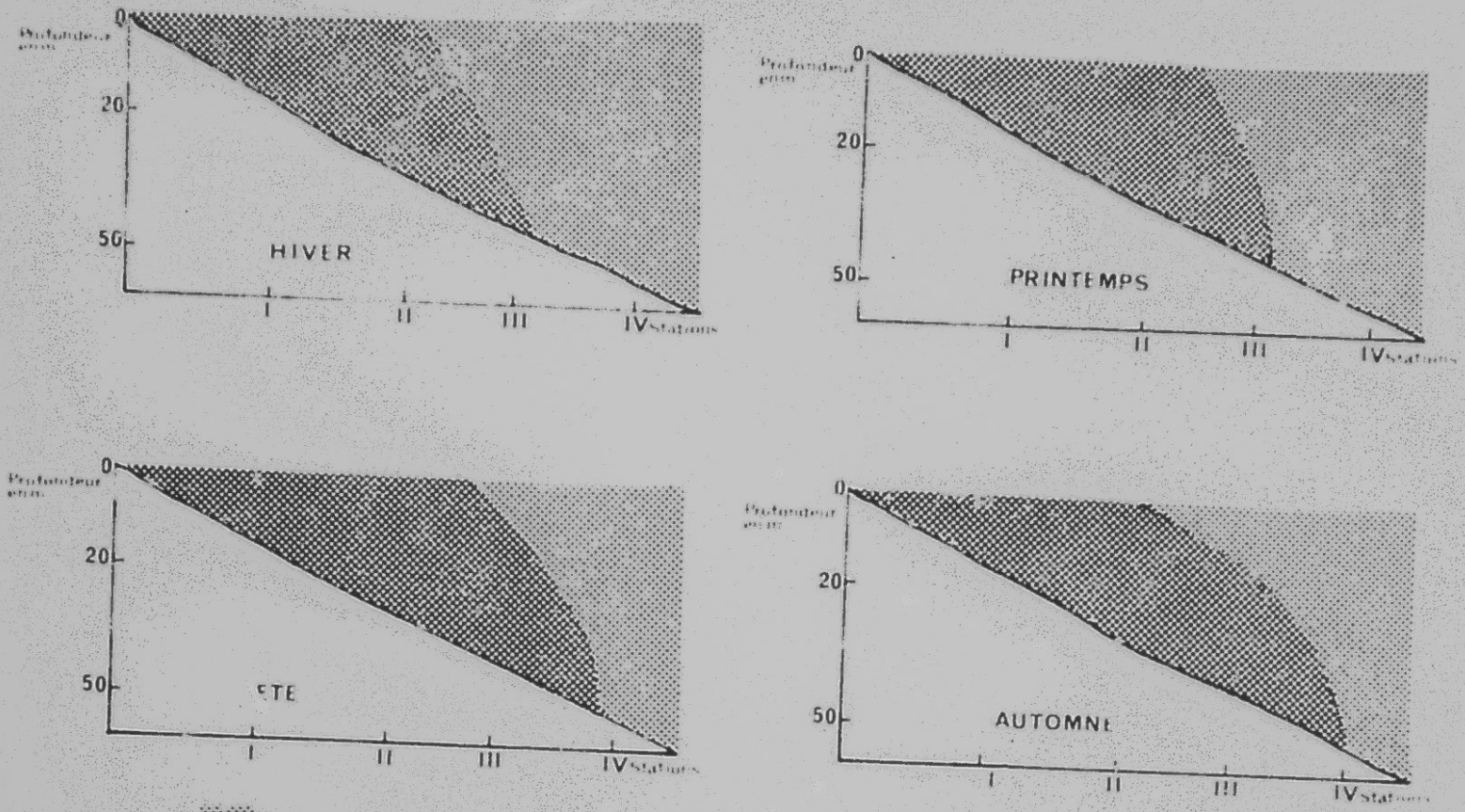


Fig. 20 : Moyenne saisonnière de la salinité 1969-1970 et hiver 1971. (Golfe de Gabes)

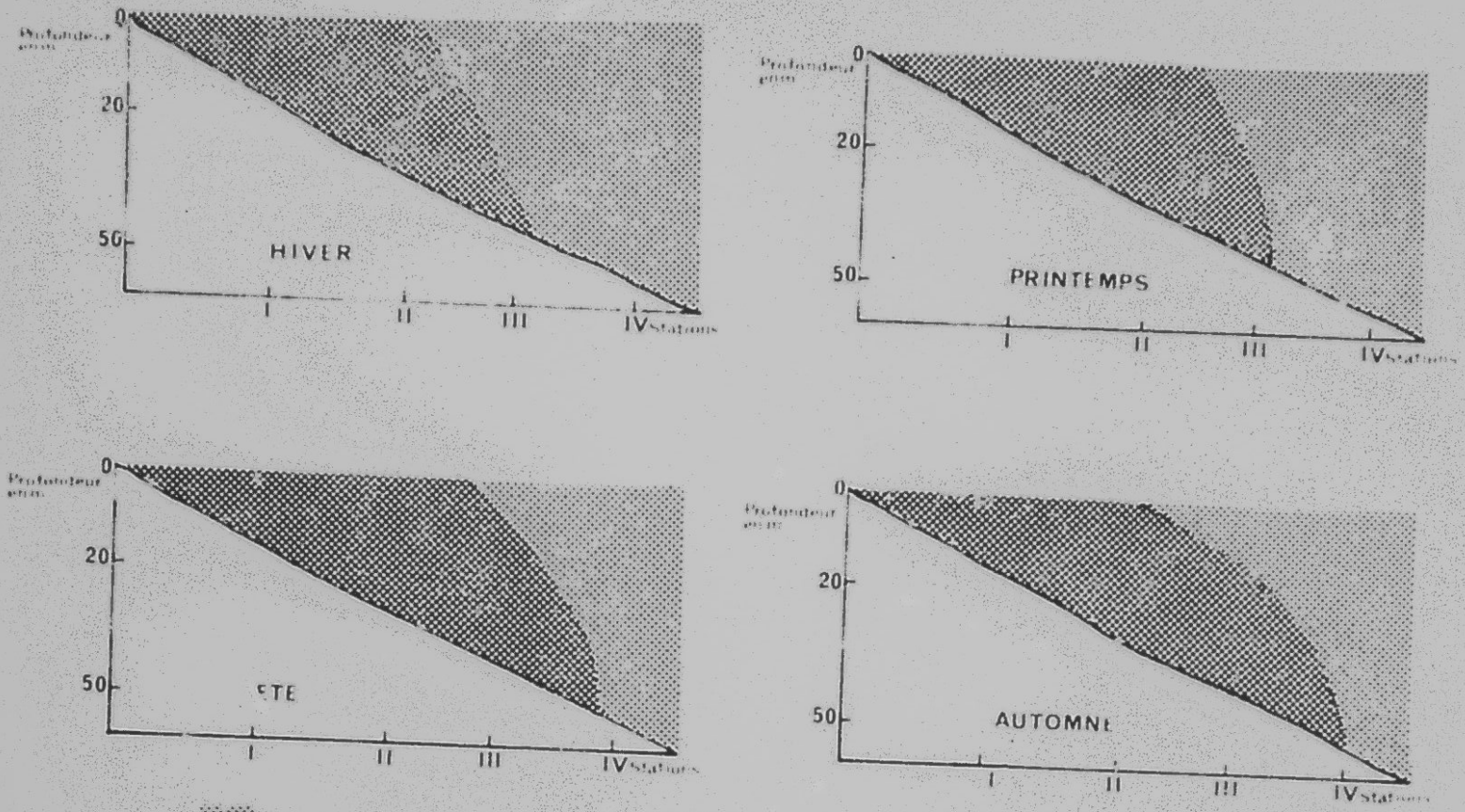


Fig. 20 : Moyenne saisonnière de la salinité 1969-1970 et hiver 1971. (Golfe de Gabes)

TABLEAU 8

Moyenne saisonnière de la salinité (p. 1 000) des eaux du golfe de Gabès au cours des années 1969-1970

STATIONS	I		II		III			IV		
COORDONNÉES	34° 07' N 10° 07' E		34° 09' N 10° 37' E		34° 10' 30" N 11° 00' E			34° 11' N 11° 25' 30" E		
Profondeurs Saisons	0 m	20 m	0 m	20 m	0 m	20 m	50 m	0 m	20 m	50 m
Hiver	38,01	38,82	38,21	38,77	37,70	37,84	37,90	37,81	37,63	37,93
Printemps	38,08	38,54	38,14	38,38	37,59	37,62	37,83	37,52	37,55	37,87
Été	39,01	39,26	38,43	38,59	37,83	38,06	38,30	37,50	37,60	37,64
Automne	38,80	38,88	38,51	38,50	37,79	38,23	38,26	37,86	37,95	38,02

ce fait les eaux du golfe de Gabès sont typiquement méditerranéennes (occidentales et orientales). Toutefois, on note ici à l'inverse de ce qui a été signalé dans la région nord, de fortes salinités dans la zone littorale (supérieures à 38 p. 1 000) du fait de l'évaporation intense en été et en automne. Les eaux du large, mélangées aux eaux atlantiques et du bassin occidental, ont une salinité plus faible que celle des eaux côtières.

Pour la température, la situation géographique du golfe de Gabès (sud tunisien) et l'absence de grands courants, font que ses eaux ont en général une température élevée (tabl. 9). Les résultats obtenus montrent que l'écart thermique saisonnier est assez important. Ainsi la température moyenne de surface est de l'ordre de 14.2 C en hiver avec un minimum de 13.2 C à la fin du mois de janvier, alors qu'en été, elle atteint 26.5 C avec un maximum de 27.6 C au mois d'août. L'écart thermique entre la surface et le fond n'est pas élevé. Il n'atteint pas 1 C dans les premiers vingt mètres et dépasse rarement 1.5 C dans la zone de — 50 m de profondeur sauf en été et en automne où l'écart thermique est de l'ordre de 3.4 C. Nous constatons qu'il existe presque une isothermie entre les eaux de surface et profondes (à — 50 m) en hiver et au printemps. Comme nous l'avons déjà observé dans la région nord, il existe donc dans le golfe de Gabès pratiquement deux régimes thermiques caractérisant l'hiver et l'été. En effet, le régime du printemps se rattache à celui de l'hiver et celui de l'automne à l'été. Toutefois, la température des eaux du sud-est reste plus élevée que celle de la région nord pendant toute l'année sauf en hiver où nous avons constaté que les eaux des deux secteurs ont presque la même température.

L'étude hydrologique du golfe de Gabès permet de conclure que la région est située dans le domaine hydrologique des deux bassins occidental et oriental de la Méditerranée. Les eaux du courant atlantique qui longent les côtes nord tunisiennes s'éloignent du golfe de Gabès vers le large des côtes sud-est. Il existe cependant une concordance entre les conditions hydrologiques des deux régions, nord et sud-est de la Tunisie. L'influence des eaux provenant du bassin occidental de la Méditerranée se manifeste particulièrement en hiver et au printemps.

Des échanges réciproques d'eau entre les deux bassins existent donc et caractérisent l'hydrologie des régions nord et sud-est de la Tunisie. Les côtes tunisiennes constituent donc une zone de transition hydrologique entre les deux bassins de la Méditerranée mais il faut toutefois noter que l'influence du bassin occidental et des eaux atlantiques est plus forte dans le golfe

TABLEAU 9

Moyennes saisonnières de la température (°C) des eaux du golfe de Gabon au cours des années 1969-1970

STATIONS	I		II		III			IV		
COORDONNÉES	0°07' N 9°07' E		0°09' N 9°17' E		0°10'30" N 9°09' E			0°11' N 11°28'30" E		
Profondeurs	0 m	30 m	0 m	30 m	0 m	30 m	80 m	0 m	30 m	80 m
Hiver	27.7	27.4	27.5	27.7	27.7	27.5	27.8	27.4	27.8	27.9
Printemps	27.5	27.3	26.3	26.2	26.8	27.1	27.5	26.6	27.6	27.9
Eté	26	26	25.6	25.4	25.1	25.3	25.6	25.1	25.4	26.8
Automne	27.9	27.9	27.9	27.3	27.9	27.5	26.6	27.5	27.3	26.1

de Gabès que celle des eaux de la Méditerranée orientale dans le nord de la Tunisie.

3.2. Caractères faunistiques (Benthos).

Nous donnons en annexe 1 la liste des organismes benthiques que nous avons récoltés dans les régions nord et sud-est.

Du fait de la morphologie très particulière du nord de la Tunisie, les biocoenoses sont très nombreuses et fragmentées avec dominance des organismes coralligènes. La richesse du benthos sur le plateau contiental caractérise certaines zones : Plateau de La Galite (Coralligène), nord-est du cap Zebib (développement algal important), centre du golfe de Tunis (abondance de l'Echinoderme *Arbacia mediterranea*) et Canal de La Galite (circalittoral inférieur riche en *Leptometra phalangium*).

Sur ces fonds bathyaux, nous rencontrons au sommet du talus des développements importants de *Terebratula vitrea*, puis une prairie de *Funiculina* dans l'horizon supérieur et d'*Isidella* dans l'horizon moyen. Les Madréporaires ramifiés sont bien représentés sur les substrats durs bathyaux.

Pour le golfe de Gabès, nous complétons notre étude de 1971 en citant les organismes benthiques que nous avons récoltés sur les différents fonds et en donnant la répartition des biocoenoses (fig. 21).

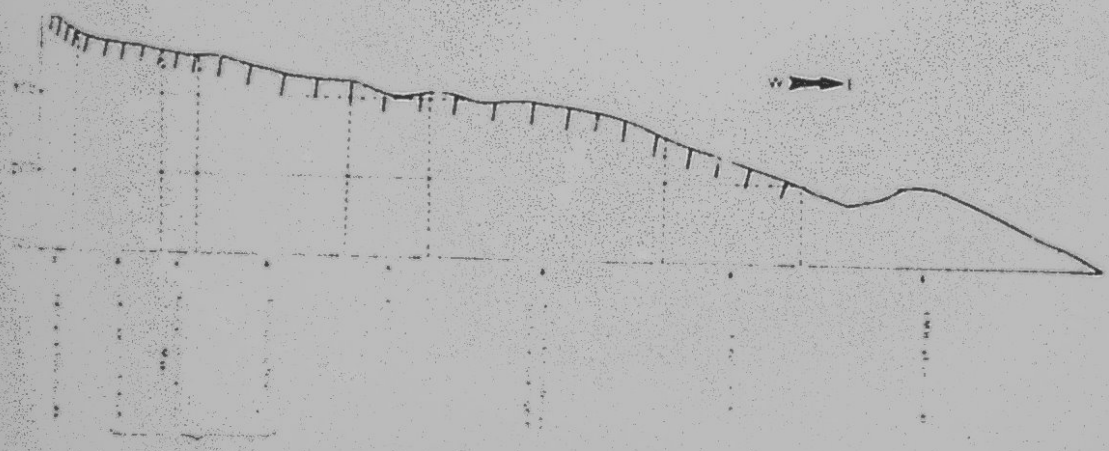


Fig. 21 : Répartition des biocoenoses benthiques dans la région sud-est (golfe de Gabès) Latitude 34° 10' N. FMB : Fonds Meubles Bathyaux. DL : Détritique du Large. VTC : Vase Terrigène Côtière. DC : Détritique Côtier.

— Herbier à *Posidonia oceanica* (biocoenose HP) : *Hippospongia communis*, *Hermione hystrix*, *Astropecten bispinosus*, *Echinaster sepositus*, *Asterina gibbosa*, *Holothuria tubulosa*, *Paracentrotus lividus*, *Psammechinus microtuberculatus*, *Ophiomyxa pentagona*, *Murex trunculus*, *Cerithium vulgatum*, *Fissurella reticulata*, *Arca noë*, *Pinctada albida*, *Chlamys varia*, *Venus verrucosa* et *Maïa verrucosa*.

Pelouse à *Caulerpa prolifera* (à peuplement mal défini) : *Codium bursa*, *Hippospongia communis*, *Cladocora cespitosa*, *Hermione hystrix*, *Astropecten irregularis-pentacanthus*, *Echinaster sepositus*, *Amphiura chiajei*, *Paracentrotus lividus*, *Schizaster canaliferus*, *Holothuria tubulosa*, *Conus mediterraneus*, *Arca noë*, *Cardita trapezia*, *Lima inflata*, *Venus casina*, *Venericardia antiquata*, *Ethusa mascarone* et *Pilumnus hirtellus*.

— Fonds sans Caulerpes (préférables à la biocoenose DC tendant localement vers la biocoenose VTC).

Sur ces fonds nous constatons une flore et une faune variées. Il existe des espèces du DC dont les plus importantes sont : *Sphyridia filamentosa*, *Lithothamnium calcareum*, *Lithothamnium solutum*, *Suberites domuncula*, *Hermione hystrix*, *Anseropoda membranacea*, *Astropecten irregularis-pentacanthus*, *Spatangus purpureus*, *Sphaerechinus granularis*, *Pecten jacobeus* et *Microcosmus vulgaris* et d'autres organismes propres à la biocoenose coralligène *Halimeda tuna*, *Udotea petiolata*, *Vidalia volubilis*, *Peyssonnelia polymorpha*, *Petrosia ficiformis*, *Axinella polypoides*, *Hippodiplosia fascialis*, *Retepora* sp., *Myriozoum truncatum*, *Haeckelia attenuata*, *Centrostephanus longispinus*, *Stylocidaris affinis*, *Arca barbata* et *Halocynthia papillosa*. Nous constatons que c'est une biocoenose coralligène caractéristique de la Méditerranée orientale par la fréquence des échinodermes *Centrostephanus longispinus* et *Haeckelia attenuata*.

Des espèces essentiellement vasicoles et appartenant à la biocoenose VTC sont aussi présentes : *Pennatula phosphorea*, *Sternaspis scutata*, *Stichopus regalis*, *Goneplax rhomboïdes* et *Dorippe lanata*.

La présence d'*Alcyonium palmatum* (DE), d'*Ophiothrix quinquemaculata*, d'*Ascidia mentula* et de coquilles d'*Arca diluvii*, indiquent avec les autres organismes déjà cités, la tendance franche de l'envasement de ces substrats. Nous notons enfin la fréquence du Crinoïde *Antedon mediterranea*.

Les Fonds Détritiques du Large (DL)

Ces fonds qui occupent la partie inférieure de l'étage circalittoral jusqu'à — 200 m, sont constitués de sédiments détritiques fins et renferment des espèces caractéristiques pauvres. *Leptometra phalangium* et *Astarte sulcata* (coquilles). Elles

vivent avec d'autres organismes vasicoles ou sans signification biocoenotique : *Axinella damicornis*, *Geodia* sp., *Pennatula phosphorea*, *Alcyonium palmatum* (DE), *Lythocarpia myriophyllum*, *Marthasterias glacialis*, *Echinaster sepositus*, *Stylocidaris affinis*, *Stichopus regalis*, *Fusus rostratus*, *Calliostoma granulatum*, *Arca diluvii* et *Calappa granulata*.

Les Fonds Meubles Bathyaux (FMB)

Nous avons étudié seulement les fonds de l'horizon supérieur de l'étage bathyal jusqu'à — 300 m. Cette profondeur est située très loin des côtes par suite de la pente douce du relief sous-marin de la région sud-est. De ce fait, il est difficile de distinguer la fin du plateau continental et le début du talus.

C'est le Cnidaire *Funiculina quadrangularis*, d'ailleurs rare, qui caractérise les fonds de la VP. Cette rareté est due à l'absence d'une vraie rupture de pente (J.M. Pérès et J. Picard, 1964). Nous notons aussi la présence d'*Echinus acutus*. Le sédiment des fonds est constitué d'une vase gris-clair légèrement sableuse, renfermant des *thanatocoenoses* diverses favorables à la présence du Brachiopode *Terebratula vitrea* (la plupart des individus sont représentés par des coquilles). C'est dans ces fonds que la crevette rose *Parapenaeus longirostris* est commune.

Dans certains endroits profonds (— 250 m à — 300 m) nous avons récolté une fois l'Astéride *Brisingella coronata* sur des fonds plus sablonneux. Dans ces vastes étendues, les organismes non caractéristiques sont aussi rares : *Chaetaster longipes*, *Tethyaster subinermis*, *Eupagurus variabilis*, *Homola barbata* et *Lambrus macrocheles*.

Nous pouvons conclure que :

— Les fonds du golfe de Gabès sont couverts dans les faibles profondeurs (étage infralittoral) par une ceinture d'herbier de Posidonies, qui cède la place (vers — 15 m) à une pelouse de caulerpes à peuplement mal défini. L'huître perlière (la petite Pintadine) y est commune.

— Les fonds situés au sud-est des îles Kerkennah et au nord-est de l'île de Jerba sont riches en algues rouges et brunes.

— La zone centrale, sans végétation, est envahie jusqu'à — 100 m par des éponges siliceuses: ses fonds sont référables au DC mais ils abritent aussi des organismes appartenant à d'autres biocoenoses (C, VTC, etc.).

Les fonds DL et les Fonds Meubles Bathyaux constitués souvent par un sédiment vaso-sablonneux renferment une faune pauvre qualitativement et quantitativement.

Par ailleurs, nos observations sur la nature du fond confirment celles faites par J. Picard (communication personnelle).

vivent avec d'autres organismes vasicoles ou sans signification biocoenotique : *Axinella damicornis*, *Geodia* sp., *Pennatula phosphorea*, *Alcyonium palmatum* (DE), *Lythocarpia myriophyllum*, *Marthasterias glacialis*, *Echinaster sepositus*, *Stylocidaris affinis*, *Stichopus regalis*, *Fusus rostratus*, *Calliostoma granulatum*, *Arca diluvii* et *Calappa granulata*.

Les Fonds Meubles Bathyaux (FMB)

Nous avons étudié seulement les fonds de l'horizon supérieur de l'étage bathyal jusqu'à — 300 m. Cette profondeur est située très loin des côtes par suite de la pente douce du relief sous-marin de la région sud-est. De ce fait, il est difficile de distinguer la fin du plateau continental et le début du talus.

C'est le Cnidaire *Funiculina quadrangularis*, d'ailleurs rare, qui caractérise les fonds de la VP. Cette rareté est due à l'absence d'une vraie rupture de pente (J.M. Pérès et J. Picard, 1964). Nous notons aussi la présence d'*Echinus acutus*. Le sédiment des fonds est constitué d'une vase gris-clair légèrement sableuse, renfermant des *thanatocoenoses* diverses favorables à la présence du Brachiopode *Terebratula vitrea* (la plupart des individus sont représentés par des coquilles). C'est dans ces fonds que la crevette rose *Parapenaeus longirostris* est commune.

Dans certains endroits profonds (— 250 m à — 300 m) nous avons récolté une fois l'Astéride *Brisingella coronata* sur des fonds plus sablonneux. Dans ces vastes étendues, les organismes non caractéristiques sont aussi rares : *Chaetaster longipes*, *Tethyaster subinermis*, *Eupagurus variabilis*, *Homola barbata* et *Lambrus macrocheles*.

Nous pouvons conclure que :

Les fonds du golfe de Gabès sont couverts dans les faibles profondeurs (étage infralittoral) par une ceinture d'herbier de Posidonies, qui cède la place (vers — 15 m) à une pelouse de caulerpes à peuplement mal défini. L'huître perlière (la petite Pintadine) y est commune.

Les fonds situés au sud-est des îles Kerkennah et au nord-est de l'île de Jerba sont riches en algues rouges et brunes.

La zone centrale, sans végétation, est envahie jusqu'à — 100 m par des éponges siliceuses; ses fonds sont référables au DC mais ils abritent aussi des organismes appartenant à d'autres biocoenoses (C, VTC, etc.).

— Les fonds DL et les Fonds Meubles Bathyaux constitués souvent par un sédiment vaso-sablonneux renferment une faune pauvre qualitativement et quantitativement.

Par ailleurs, nos observations sur la nature du fond confirment celles faites par J. Picard (communication personnelle).

lors de la campagne de la « Calypso » en 1965. En effet, la prospection des fonds suivant un axe qui passe par le centre du golfe lui a permis de remarquer que, vers le large, en-dessous des caulerpes denses, existe, vers — 33 m, un fond de sable à *Amphioxus* qui tend au faciès du Maërl, semblable à celui que nous avons trouvé à la limite des caulerpes. Il a également observé, vers — 66 m, la même VTC pauvre en organismes, reposant sur un ancien fond à *Hippodiplosia fascialis* et autres grands bryozoaires (*Thanatocoenoses*).

Enfin le relief sous-marin de la région sud-est de la Tunisie est homogène. Une pente douce des fonds relie le plateau continental au talus. Ainsi dans le golfe de Gabès, l'homogénéité et la monotonie des sédiments, l'absence de substrats rocheux explique la vaste extension et le peu de diversité des biocoenoses. D'une façon générale le benthos est moins riche qualitativement que dans la région nord. Les fonds circalittoraux supérieurs sont riches en flore (Caulerpes, *Vidalia*, *Arthrocladia*) et en faune (Eponges siliceuses, Echinodermes et Pintadines). Enfin, il faut noter qu'à partir de — 130 m jusqu'aux profondeurs de — 300 m, les organismes benthiques deviennent de plus en plus rares, ce qui est moins net dans la région nord.

La comparaison des flores et des faunes entre la région nord et sud-est de la Tunisie ne révèle pas de grandes différences

— Le golfe de Tunis et le golfe de Gabès montrent de grandes similitudes dans le développement algal et la composition des biocoenoses dans les faibles profondeurs. Dans les deux régions, une pelouse de Caulerpes, à peuplement mal défini, domine jusqu'à l'isobathe — 30 m et peut même descendre plus profond.

— Beaucoup d'espèces sont communes dans les deux régions mais les plus abondantes partout sont : *Vidalia volubilis*, *Ophiothrix quinquemaculata*. Toutefois certains organismes présents sur toutes les côtes tunisiennes dominent quantitativement dans un secteur. Ce sont pour le secteur nord : *Polysiphonia furcellata*, *Funiculina quadranguiaris*, *Isiella elongata*, *Terebratula vitrea*, *Leptometra phalangium* et pour le secteur sud-est : *Geodia* sp., *Spatangus purpureus*, *Pinctada albida*. Cette dernière espèce d'origine tropicale ne peut trouver des conditions favorables à son développement dans la région nord. C'est aussi le cas d'*Hacelia attenuata* et de *Centrostephanus longispinus*, à affinités subtropicales, qui, très abondantes dans le sud-est ne se récoltent pas fréquemment dans le nord.

En conclusion nous voyons que bien qu'il n'existe pas de différences essentielles entre le berthos de la région nord et celui de la région sud-est de la Tunisie, la composition du benthos de la région nord est comparable à celle des autres régions

du bassin occidental, celle du sud-est s'apparente par beaucoup d'espèces aux autres régions du bassin oriental.

Ceci confirme le caractère de transition des côtes tunisiennes entre les deux bassins occidental et oriental de la Méditerranée. Toutefois, le benthos de la région nord est plus riche et plus varié que celui de la région sud-est. Pour expliquer cette différence, on peut d'abord songer à une surexploitation des fonds du golfe de Gabès provoquant un « labourage » systématique des fonds par les chaluts. Les biocoenoses de la région nord, mieux protégées, d'accès souvent difficile au chalut peuvent se maintenir dans de meilleures conditions. Mais, cette constatation ne suffit certainement pas à tout expliquer. Il est vraisemblable que l'hydrologie de la région nord joue certainement un rôle important. Zone de mélange d'eaux atlantiques et méditerranéennes, soumises à de forts courants en surface et en profondeur, il est possible que les apports nutritionnels soient supérieurs dans cette région nord (particules organiques, phytoplancton), à ceux de la région sud-est.

BIBLIOGRAPHIE

ALLAIN C. FURNESTIN M. L. et MALRIN C. (1966). — Essai de synthèse sur l'océanographie physique et biologique dans la zone d'influence du courant atlantique en Méditerranée du Sud et au Levant. *C.mm. int. Mer Médit.* Schéma présenté à la conférence d'experts réunie à Split (4-11 déc. 1965), 33p.

AZOUZ A. (1968). — Contribution à l'étude de l'étage circalittoral du golfe de Tunis. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.* t. 19, n° 2 : 125-127.

AZOUZ A. (1969). — Invertébrés benthiques récoltés lors de la campagne du « Dauphin » en Libye (avril - mai 1965). *Bull. Inst. Océanogr. Pêche Salammbô*, t. 1, n° 3 : 139-144.

AZOUZ A. (1972). — Les crustacés comestibles (crevettes et langoustes) des mers tunisiennes. *Bull. Inst. Océanogr. Pêche, Salammbô*, t. 2, n° 3 : 275-301.

BEN ALAYA H. (1972). — Répartition et conditions d'installation de *Posidonia oceanica* Delile et *Cymodocea nodosa* Adherson dans le golfe de Tunis. *Mem. thèse de 3ème cycle, Biologie marine, Univ. Tunis*, 72 p. multic. p.

BEN MUSTAPHA A. (1966). — Présentation d'une carte de pêche pour les côtes nord de la Tunisie. *Bull. Inst. Océanogr. Pêche Salammbô*, t. 1, n° 1 : 21-38, 1 carte dépl.

BEN MUSTAPHA A. (1967). — Observations biologiques sur *Penaeus kerathurus* Forskal et étude biométrique. *Ann. Inst. Océanogr. Pêche Salammbô*, n° 13 : 101 p.

BEN OTHMAN S. (1971 a). — Etude préliminaire sur l'ichthyologie du Sud tunisien. *Rapp. comm. int.Mer Médit.*, t. 20, n° 3 : 443-444.

BEN OTHMAN S. (1971 b). — Les fonds chalutables du Sud-Est tunisien. *Rapp. D.E.A. de biologie marine et d'Océanographie, Univ. Tunis*, 57 p. multicop.

BERNARD F. (1952). — Eaux atlantiques et méditerranéennes au large de l'Algérie. I. Hydrographie, sels nutritifs et phytoplancton en 1950. *Ann. Inst. océanogr. Paris*, t. 27, n° 1 : 48 p.

BORREL A. (1956). — Les pêches sur la côte septentrionale de la Tunisie. *Publ. Inst. haut. Etud. Tunis. Mem. Centre Etud. Sci. Hum.* t. 2 : 85 p., 9 pl., 1 carte dépl.

BOURGOIS F. et FARINA L. (1961). — Rapport au Gouvernement de la Tunisie concernant les essais de chalutage au large des côtes tunisiennes. *Rep. FAO EPTA* n° 1.410 : 31 p. multicop., 3 cartes.

BOUVIER E.L. (1940). — Décapodes marcheurs. *Faune de France*, t. 37, Paris : Ed. Lechevalier. 404 p., 14 pl.

CANU F. et BASSLER R.S. (1930). — Bryozoaires de Tunisie. *Ann. Stn océanogr. Salammbô*, n° 5 : 91 p., 13 pl.

CARPINE C. (1965). — Quelques observations sur la faune bathyale dans le canal de Corse. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, t. 18, n° 2 : 83.

CARPINE C. (1970). — Ecologie de l'étage bathyal dans la Méditerranée occidentale. *Mém. Inst. océanogr. Monaco*, n° 2 : 146 p.

CASTANY G. (1951). — Carte géologique de la Tunisie au 500.000ème. *Publ. Serv. géol. Tunis.*

CASTANY G. (1955). — Le haut bassin Sicule tunisien. Etude de morphologie et de géologie sous-marines. *Bull. Stn océanogr. Salammbô* n° 52 : 3-17.

CHAMBOST L. (1928). — Essai sur la région littorale dans les environs de Salammbô. *Bull. Stn océanogr. Salammbô*, n° 6 : 28 p., 1 carte dépl.

CHERBONNIER G. (1956). — Les échinodermes de Tunisie. *Bull. Stn océanogr. Salammbô*, n° 53 : 1-23.

DAUTZENBERG P. (1895). — Mollusques recueillis sur les côtes de Tunisie et de l'Algérie. *Mém. Soc. zool. France*, t. 8 : 363-373.

DIEUZEIDE R. (1955). — Recherches sur les fonds chalutables de la région d'Alger. I. Introduction. Dragages et chalutages. Note faunistique sur la zone méscabyssale. *Bull. Stn. Aqu. Pêche Castiglione*, n° 7 : 7-86, 86, 2 carte dépl.

DIEUZEIDE R. (1960). — Le fond chalutable à 600 m par le travers de Castiglione. Recherches sur le faciès à *Isidella elongata* Esper. *Bull. Stn Aqu Pêche Castiglione*, n° 9 : 61-106.

DUPONT E. (1970). — Bionomie benthique et écologie ichthyologique sur les fonds chalutables de Sardaigne méridionale. *Thèse Doct. ès-Sciences Université Catholique de Louvain.*

FODERA V. (1964). — Rapport au Gouvernement de la Tunisie sur la prospection des fonds de pêche au large des côtes tunisiennes. *Rep. FAO/EPTA* n° 1.836 : 57 + 11 p. multicop., 4 cartes dépl.

FURNESTIN J. (1960). — Hydrologie de la Méditerranée occidentale (golfe de Lion, mer Catalane, mer d'Alboran, Corse orientale). 14 juin - 20 juillet 1957. *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, t. 24, n° 1 : 5-119.

FURNESTIN J. et ALLAIN C. (1962). — L'hydrologie algérienne en hiver (campagne du « Président-Théodore-Tissier » février 1960). *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, t. 26, n° 3 : 277-308.

GAILLANDE D. de (1970). — Note sur les peuplements de la zone centrale du golfe de Gabès. *Téthys*, t. 2, n° 1 : 131-138.

GAMULIN BRIDA H. (1965). — Contribution aux recherches sur les biocoenoses benthiques de l'étage bathyal de la mer Adriatique.

GLEMAREC M. (1969). — Les peuplements benthiques du plateau continental nord Gascogne. *Mem. thèse Fac. Sci. Paris*, 16 p.

GUYOT M.A. (1951). — L'hydrologie du canal de Sicile. *Bull. Inf. COEC.* t. 3, n° 7 : 269-280.

HELDT H. (1921 a). — Rapport préliminaire sur la croisière de la « Perche » en Méditerranée. *Bull. Comm. int. Mer Médit.*, n° 6 : 10-13.

HELDT H. (1921 b). — Croisière de la Perche en Méditerranée. Details des opérations. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, n° 389 : 16 p.

HELDT H. et HELDT J.H. (1954). — Les crustacés comestibles des mers tunisiennes et leur pêche. *Ann. Stn océanogr. Salammbô* n° 0 : 16 p., 10 pl.

KOEHLER R. (1921). — Echinodermes. Faune de France, t. 1. Paris : P. Lechevalier. 210 p.

KTARI-CHAKROUN F. et AZOUZ A. (1971). — Les fonds chalutables de la région sud-est de la Tunisie (golfe de Gabès). *Bull. Inst. océanogr. Pêche*, Salammbô, vol. 2, n° 1 : 5-47.

LACOMBE H. et TCHERNIA P. (1960). — Quelques traits généraux d'hydrologie méditerranéenne d'après diverses campagnes hydrologiques récentes en Méditerranée, dans le proche Atlantique et dans le détroit de Gibraltar. *Cah. Océanogr.* n° 8 : 527-547.

LE DANOIS Ed. (1925). — Recherches sur les fonds chalutables des côtes de Tunisie (Croisière du chalutier « Tanche » en 1924). *Ann. Stn océanogr. Salammbô*, n° 1 : 56 p., 1 carte dépl.

LUBET P. et AZOUZ A. (1969). — Etude des fonds chalutables du golfe de Tunis. *Bull. Inst. Océanogr. Pêche*, Salammbô, t. 1, n° 3 : 87-111.

MAURIN C. (1962). — Etude des fonds chalutables de la Méditerranée occidentale (Ecologie et Pêche). Résultats des campagnes des navires océanographiques « Président - Théodore - Tissier » 1957 à 1960 et « Thalassa » 1960 et 1961. *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, t. 26, n° 2 : 163-220.

MAURIN C. (1968). — Ecologie ichthyologique des fonds chalutables atlantiques (de la baie ibéro-marocaine à la Mauritanie) et de la Méditerranée occidentale. *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, t. 32, n° 1 : 147 p.

MOLINIER R. et PICARD J. (1954). — Eléments de bionomie marine sur les côtes de Tunisie. *Bull. Stn océanogr. Salammbô*, n° 48 : 54 p.

MURAOUR P. (1959). — Etudes sismiques par réfraction au large du bassin de la Medjerda. *Bull. Stn océanogr. Salammbo*, n° 54 : 23 p.

MURAOUR P. (1961). — Quelques remarques à la suite d'études sismiques et topographiques dans le Golfe de Tunis. *Rapp. Comm. int. Mer Medit.*, t. 16, n° 3 : 721-725.

PALLARY P. (1914). — Liste des mollusques du Golfe de Tunis. *Bull. Soc. Hist. nat. Afr. N.*, t. 5, n° 1 : 12-27.

PARENZAN P. (1956). Biocenologia dei fondi Marini a Zosteracee. *Boll. Zool. ital.*, t. 23, n° 2 : 621-637.

PERES J.M. (1954 a). — Contribution à l'étude des ascidies de Tunisie. *Bull. Stn océanogr. Salammbo*, n° 49 : 21 p.

PERES J.M. (1954 b). — Note sur les fonds Détritiques du Large à *Leptometra phalangium* et à *Dentalium panormum*. *C.R. Acad. Sci. Paris*, t. 238 : 1252-1254.

PERES J.M. (1961). — Océanographie biologique et biologie marine, t. 1. La vie benthique. Paris : P.U.F., 542 p.

PERES J.M. (1964). — Contribution à l'étude des peuplements benthiques du golfe ibéro-marocain. *Ann. Inst. océanogr.* Paris, t. 41 : 3-30.

PERES J.M. (1967). — Les biocenoses benthiques dans le système Phytal. *Rec. Trav. Stn mar. Endoume*, n° 58, *Bull.* 42 : 3-113.

PERES J.M. et PICARD J. (1956). — Résultats scientifiques des Campagnes de la « Calypso ». Etude sur le seuil siculo-tunisien. 1. Recherches sur les peuplements benthiques du seuil siculo-tunisien. *Ann. Inst. océanogr.*, Paris, t. 32 : 233-264.

PERES J.M. et PICARD J. (1958 a). — Manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Rec. Trav. Stn mar. Endoume*, fasc. 23, *Bull.* n° 14 : 5-122.

PERES J.M. et PICARD J. (1958 b). — Recherches sur les peuplements benthiques de la Méditerranée nord-orientale. Résultats scientifiques des campagnes de la « Calypso » fasc. 3. *Ann. Inst. océanogr.*, Paris, t. 34 : 213-291. *Rec. Trav. Stn mar. Endoume* fasc. 24.

PERES J.M. et PICARD J. (1964). — Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Rec. Trav. Stn mar. Endoume* fasc. 47, *Bull.* n° 31 : 137 p.

PICARD J. (1965). — Recherches qualitatives sur les biocénoses marines des substrats meubles dragables de la région marseillaise. *Rec. Trav. Stn mar. Endoume* n° 52, *Bull.* n. 36 : 1-160.

PIMIENTA J. (1953). — Sur les déplacements de l'embouchure de la Medjerda et les caractères de son delta. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, t. 236 : 2326-2328.

PIMIENTA J. (1959). — Le cycle pliocène-actuel dans les bassins paraliques de Tunis. *Mém. Soc. géol. Fr.*, t. 38, *Mém.* n° 85 : 176 p., 4 pl.

POIZAT C. (1970). — Hydrodynamique et sédimentation dans le golfe de Gabès. *Tethys*, t. 2, n° 1 : 267-296.

PRUVOT G. (1921). — Rapport sur la campagne de pêche de l'«Orvet» dans les eaux tunisiennes. *Notes Mem. Off. Pêches marit.*, n° 8 : 12 p., 1 carte dépl.

PRUVOT G. (1923). — Recherches effectuées au cours de la croisière de l'Orvet dans la Méditerranée en 1921-1922. *Notes Mem. Off. Pêches marit.*, n° 25 : 48 p., 3 cartes.

RIEDL R. (1963). — Fauna und Flora der Adria. Hamburg und Berlin : P. Parey. 640 p.

ROSSI L. (1958). — Contributo allo studio della fauna di profondità vivente presso la riviera ligure di Levante. *Doriana*, t. 2, n° 92.

SEURAT L.G. (1924). — Observations sur les limites, les faciès et les associations animales de l'étage intercotidal de la petite Syrte (Golfe de Gabès). *Bull. Stn océanogr. Salammbô*, n° 3 : 72 p., 2 cartes dépl.

SEURAT L.G. (1929). — Observations nouvelles sur les faciès et les associations animales de l'étage intercotidal de la petite Syrte. *Bull. Stn océanogr. Salammbô*, n° 12 : 59 p.

SEURAT L.G. (1934). — Formations littorales et estuaires de la Syrte mineure (golfe de Gabès). *Bull. Stn océanogr. Salammbô*, n° 32 : 65 p., 1 carte.

TORTONESE E. (1962). — Ricerche sul benthos in ambienti littorali del Mar Ligure. *Publ. Staz. zool. Napoli*, suppl. 32 : 99-113.

TORTONESE E. (1965). — Echinodermata. *Fauna d'Italia*, t. 6. Bologna : E.I. Calderini. 422 p.

TOURNIER H. (1969). — Interprétation des observations hydrologiques faites au cours de la campagne de Libye par la « Thalassa » en novembre 1969.

VAISSIERE R. et FREDJ G. (1964). — Contribution à l'étude bionomique de la Méditerranée occidentale (côte du Var et des Alpes maritimes - côte occidentale de la Corse). 5. Etude photographique préliminaire de l'étage bathyal dans la région de Saint-Tropez (ensemble A). *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, t. 64, n° 1323 : 70 p., 1 carte dépl.

ZAOUALI J. (1971). — Etude de l'écologie du lac de Tunis et de la mer de Raoued (Tunisie). Leurs peuplement malacologiques. *Mem. Thè. 3ème cycle Océanographie, Univ. Caen*, 126 p. multicop., 3 pl., 1 carte dépl.

ANNEXE 1

Liste des organismes benthiques récoltés dans les deux régions nord et sud-est de la Tunisie

ALGUES

Arthrocladia villosa (Huds.) Duby
Caulerpa prolifera (Forsk.) Lamouroux
Codium bursa (Linné) Agardh
Cystoseira discors Schmidt
Cystoseira abrotanifolia (= *C. fimbriata*) Agardh
Cymnogongrus norvegicus (Gunner) Agardh
Dasycladus clavaeformis (Roth) I. Agardh
Dictyota dichotoma Hudson
Gracillaria sp.
Halimeda tuna Lamouroux (Ellis et Solander)
Laminaria rodriguezii Bornet
Laurencia pinnatifida Lamouroux
Lithothamnion calcareum (Pallas) Areschoug
Lithothamnion fruticulosum (Kütz) Foslie
Lithothamnion solutum Foslie
Lithothamnion valens Foslie
Mesophyllum lichenoides (Ellis) Lemoine
Peyssonnelia polymorpha (Zanard) Schmidt
Peyssonnelia magma Feldmann
Peyssonnelia rubra (Grev.) Agardh
Peyssonnelia squamaria (Gmelin) Desme
Phyllophora nervosa (D.C.) Greville
Plocamium coccineum (Huds.) Lyngbye
Polysiphonia furcellata (C. Ag.) Harvey
Rhodymenia sp.
Rytiphlaea tinctoria (Clemente) C. Agardh
Schizymenia sp.
Spyridia filamentosa (Wulfen) Harvey
Valonia utricularis (Roth) C. Agardh
Vidalia volubilis (Linné) Agardh
Zanardinia prototypus Nardo

PHANEROGAMES

Cymodocea nodosa Ucria
Posidonia oceanica Linné

SPONGIAIRES

Adocia simulans Johnston
Anchinoe tenitius (Bowerbank)
Axinella cannabina (Esper)
Axinella damicornis (Esper)
Axinella polypoides Schmidt
Axinella verrucosa Schmidt
Chondrosia reniformis Nardo
Ciathria coralloides (Olivi)
Cliona viridis Schmidt
Dysidea tupha Martens
Ectyon oroides Schmidt
Geodia sp.
Hemimycale ambigua Sara
Hippospongia communis Lamarck
Ircinia spinosula Schmidt
Ircinia fasciculata Pallas
Cacospongia scalaris Schmidt
Petrosia ficiformis Poiret
Raspailia viminalis Schmidt
Spongia agaricina Pallas
Spongia virgultosa Schmidt
Spongia officinalis Linné
Sipiunochalina crassa Topsent
Suberites domuncula Olivi

CNIDAIRES

Aglaophenia elongata Menéghini
Aglaophenia pluma Linné
Alcyonium (*Parcyathropodium*) *coralloides* (Pall.)
Alcyonium acaule Marion
Alcyonium palmatum (Pallas)
Bitlabellum anthophyllum (Ehrenb.)
Bimeria natans Wright
Calliactis parasitica (Couch)
Caryophyllia clavus (Scacchi)
Cladocora cespitosa Linné
Dendrophyllia cornigera (Lamarck)
Diphasia attenuata Hincks
Epizoanthus arenaceus (Delle Chiaje)
Eunicella stricta (Bertoloni)
Eunicella verrucosa (Pallas)
Eunicalina quadrazonalis (Pallas)
Hormatia coronata (Gosse)
Isidella elongata (Esper)

Lopiella prolifera (Pallas)
Laomedea sp.
Leptogorgia sarmentosa (Esper)
Lytocarpia myriophyllum (Linné)
Madrepora oculata Linné
Nemertesia antennina Linné
Nemertesia ramosa Linné
Paralcyonium elegans Milne-Edwards
Paramuricea chamaeleon (Koch)
Pennatula phosphorea Linné
Pennatula rubra Bohadsch
Pteroides griseum Koll
Sertularella polyzonias Linné
Tercticum cynomorium Cuvier

ANNELIDES

Hermione hystrix Savigny
Hyalinoecia tubicola O.F. Müller
Nephthys hystricis Mc Intoch
Petaloproctus terricola Quatrefages
Phyllochaetopterus sp.
Platynereis dumerilii (Aud et Milne)
Pontobdella muricata Linné
Protula intestinum Lamarck
Sabella pavonina Savigny
Scpula vermicularis Linné
Stylodaspis setacea Ranzani

SIPUNCULIDES

Sipunculus nudus Linné

BRYOZOAIRES

Amathia semicorvelata Lamouroux
Amathia valdivici Heller
Bugula sp.
Cellaria fistulosa Linné
Flustra foliacea Linné
Flustra securifrons Pallas
Hippodiplosia fascialis Pallas
Hippodiplosia foliacea Ellis
Myriozoum truncatum Pallas
Retepora sp.
Schizoporella avicularis Hincks
Tubucellaria opuntioides Pallas
Tubulipora flabellaris Fabricius

BRACHIOPODES

Terebratula vitrea Gmelin

MOLLUSQUES

Gastéropodes

Aplysia punctata Cuvier
Aporrhais serresianus Michaud
Buccinum humfrevsianum Bennet
Cassidaria echinophora Linné
Cassis saburon Brug
Cassidaria echinophora Linné
Cassis undulata Gmelin
Certhium vulgatum Bruguière
Clanculus jussieui Pays
Columbella rustica Linné
Conus mediterraneus Bruguière
Cypraea lurida Linné
Dolium galea Lamarck
Eovarginella cancellata Philippi
Erato laevis Don
Eulima vornea Linné
Fimbria fimbria Bohadsch
Fissurella gibberula Lamarck
Fissurella graeca Linné
Fissurella italica Defrance
Fissurella reticulata Linné
Fissurella rubecula Linné
Fusus rostratus Olivi
Fusus syracusanus Linné
Gibbula umbilicaris Da Costa
Marginella miliola (Risso)
Mitra cornicula Linné
Murex brandaris Linné
Murex trunculus Linné
Nassa limata Chemnitz
Natica hebraea Martyn
Natica millepunctata Lamarck
Oscanius tuberculatus Meckel
Ovula spelta Linné
Oxynoe olivacea Rafinesque
Pleurobranchia meckeli Leue
Pleurobranchus testudinarius Cantraine
Ranella gigantea Lamarck
Scaphander lignarius Linné
Tergipes anguinus Linné
Triton nodifer Lamarck
Triton cutaceus Linné
Trivia arctica Pulteney
Trivia europea Montagu
Turritella tricarinata f. communis Risso
Turritella triplicata Brocchi
Siliquaria anguina Linné
Umbrella mediterranea Lamarck
Vermetus cristatus Biondi
Vermetus gigas (arenarius) Linné
Xenophora Crispa (Koenig)

Scaphopodes

Dentalium dentalis Linné

Dentalium inaequicostatum Dantzenberg
Dentalium panormum Chenu
Dentalium rubescens Deshayes

Pélécypodes

Abra alba (Wood)
Abra nitida (Müller)
Abra prismatica Laskey
Abra ovata Phil
Arca barbata Linné
Arca diluvii Lamarck
Arca Noe Linné
Arca tetragona Poli
Astarte fusca Poli
Astarte sulcata Da Costa
Arcopagia ballaustina Linné
Aviçula hirunde Linné
Begunia aculeata Poli
Cardium echinatum Linné
Cardium papillosum Poli
Cardium paucicostatum Sowerby
Cardium minimum Philippi
Cardium aculeatum Linné
Cardium exiguum Gmelin
Cardita antiquata Linné
Cardita calyculata Linné
Cardita trapezia Linné
Chama gryphoides Linné
Chlamys glaber Linné
Chlamys opercularis Linne
Chlamys varius Linné
Chlamys multistriata Poli
Chlamys communata Monterosato
Chlamys pesfelis Linné
Chlamys clavata Poli
Corbula gibba Olivi
Cytherea chione Linne
Diplodonta rotundata Montagu
Dosinia lupinus Linné
Ensis ensis Linné
Glycymeris insubricus Linné
Clycymeris glycymeris Lamarck
Glycymeris violacescens Lamarck
Glycymeris pilosus Linné
Glycymeris bimaculatus Poli
Glossus humanus Linné
Leda pella Linné
Laevicardium oblungum Chemnitz
Laevicardium crassum Gmelin
Loripes lacteus Linné
Mactra stultorum Linné
Modiola barbata Linné
Modiola adriatica Lamarck
Neaera rostrata Spengler
Nucula nucleus Linné
Nucula sulcata Bronn
Ostrea edulis Linné
Pecten jacobeus Linné
Pinctada albida Lamarck
Pinna nobilis Linné
Pitaria chione Lamarck
Pitaria mediterranea Tiberi
Pycnodonta cochlear Poli
Raduca inflata Chemnitz
Radula lima Linné
Solenocurtus antiquatus Pult.
Spondylus gaederopus Linné
Tellina donacina Linné
Tellina distarta Poli
Tellina incarnata Linné
Tellina nitida Linné
Tellina planata Linné
Tellina pulchella Linné
Tellina serrata Renier
Venus casina Linné
Venus ovata Pennant
Venus effossa Philippi
Venus multilamella Lamarck
Venus verrucosa Linné
Venerupis irus Lamarck
Venericardia (*Zozia*) *antiquata* Pult.

Céphalopodes

Alloteuthis subulata Lamarck
Eledone moschata Lamarck
Loligo vulgaris Linné
Octopus vulgaris Linné
Sepia officinalis Linné

CRUSTACÉS

Aiphaeus ruber Olivi
Anamathia rissoana Roux
Anilocera physodes Linné
Aristeomorpha foliacea Risso
Aristeus antennatus Risso
Bathynectes superba Costa
Calappa granulata Linné
Dorippe lanata Linné
Eriphia spinifrons Herbst
Ethusa mascarone Herbst
Eupagurus excavatus Herbst
Eupagurus variabilis Milne et Bouvier
Galathea strigosa Linné
Geryon tridens Krôyer
Goneplax angulata Pennant
Homola barbata Herbst

Iia nucleus Herbst
Inachus dorsettensis Pennant
Inachus thoracicus Roux
Lambrus angulifrons Latreille
Lambrus macrocheles Herbst
Macropipus depurator Linné
Macropipus tuberculatus Roux
Macropodia corrugatus Pennant
Macropodia longipes Milne et Bouvier
Macropodia longirostris F.
Macropodia rostratus Linné
Maia squinado Herbst
Maia verrucosa Milne Edward
Munida bamffia Pennant
Nephrops norvegicus Linné
Neptunus hastatus Linné
Pagurus prideauxi Leach
Pagurus arrosor Herbst
Palinurus vulgaris Latreille
Parapenaeus longirostris Lucas
Paromaola cuvieri Wood-Mason
Pasiphaea sivado Risso
Penaeus kerathurus Forskal
Pisa corallina Risso
Pisa gibbsi Leach
Pilumnus hirtellus Linné
Plesionika heterocarpus Costa
Plesionika edwardsii Brandt
Plesionika martia A. Milne et Edward
Polycheles typhlops Heller
Scyllarus arctus Linné
Sicyonia carinata Olivi
Squilla mantis Fabricius
Upogebia pussilla Petagna
Xantho cauchii

ECHINODERMES

Stellerides

Anseropoda membranacea Linck
Asterina gibbosa Pennant
Astropecten aurantiacus Linné
Astropecten bispinosus Otto
Astropecten johnstoni Delle Chiaje
Astropecten pentacanthus Delle Chiaje
Brisingella coronata O. Sars
Chaetaster longipes Retzius
Echinaster sepositus Gray
Hacelia attenuata Gray
Luidia ciliaris Philippi
Luidia sarsi Düben et Koren
Marthasterias glacialis Linné
Ophidiaster ophidianus Lamarck
Pentagonaster placenta Ludwig
Tethyaster subinermis Philippi

Ophiurides

Amphiura chiajei Forbes
Ophiocomina nigra O.F. Müller
Ophioderma longicauda Linck
Ophiomyxa pentagona Müller et Troschel
Ophiopsila annulosa Sars
Ophiopsila guinecnsis Koehler
Ophiothrix fragilis Ahild
Ophiothrix quinquemaculata Delle Chiaje
Ophiura texturata Lamarck

Echinides

Centrostephanus longispinus Philippi
Cidaris cidaris Linné
Echinocardium cordatum Penn.
Echinocyamus pusillus (O.F. Müller)
Echinus acutus Lamarck
Paracentrotus lividus Lamarck
Psammechinus microtuberculatus Blainville
Schizaster canaliferus Lamarck
Spatangus purpureus Leske
Spaerechinus granularis Lamarck
Stylocidaris affinis Philippi

Holothurides

Cucumaria montagui Fleming
Cucumaria planci Brandt
Holothuria tubulosa Gmelin
Labidoplax digitata Montagu
Leptosynapta sp.
Stichopus regalis Cuvier

Crinoides

Antedon mediterranea Lamarck
Leptometra phalangium (O.F. Müller)

ASCIDIES

Amaroucium sp.
Ascidia conchilega O.F. Müller
Ascidia mentula O.F. Müller
Cystodites della chiaje Della Valle
Didemnum fulgens (Milne Edward)
Diazona violacea Savigny
Halocynthia papillosa Linné
Microcosmus sulcatus Coquebert
Phallusia mammilata Cuvier

FIN

95

VUES