



**HAL**  
open science

# BIONOMIE BENTHIQUE DU PLATEAU CONTINENTAL DE LA CÔTE CATALANE FRANÇAISE 1 -PHYSIOGRAPHIE

Alain Guille, Jacques Soyer

► **To cite this version:**

Alain Guille, Jacques Soyer. BIONOMIE BENTHIQUE DU PLATEAU CONTINENTAL DE LA CÔTE CATALANE FRANÇAISE 1 -PHYSIOGRAPHIE. Vie et Milieu , 1970, pp.137-148. hal-02959386

**HAL Id: hal-02959386**

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-02959386v1>

Submitted on 6 Oct 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# BIONOMIE BENTHIQUE DU PLATEAU CONTINENTAL DE LA CÔTE CATALANE FRANÇAISE

## 1 . PHYSIOGRAPHIE

par Alain GUILLE et Jacques SOYER  
*Laboratoire Arago, 66 - Banyuls-sur-Mer*

Deux notes préliminaires (GUILLE et SOYER, 1968 a et b) ont apporté, à partir d'un nombre très limité de stations de prélèvements, les premières données qualitatives et quantitatives sur la macrofaune et la méiofaune des substrats meubles dans la région de Banyuls-sur-Mer.

L'article présenté ici constitue le premier d'une série qui concernera l'ensemble des résultats d'une étude menée parallèlement sur le macro- et le méiobenthos du plateau continental au large de la côte catalane française, entre 42° 25' N et 42° 35' N de latitude et 3° 03' E et 3° 35' E de longitude (1). Après avoir défini la physiographie de la zone étudiée, nous décrirons les communautés benthiques présentes, au niveau des deux contingents faunistiques considérés; nous comparerons leur nature et leur limites. Les résultats quantitatifs, numériques et pondéraux, les variations saisonnières au sein de chaque peuplement, seront également exposés et comparés. Enfin, cette étude nous a conduit à recenser 715 espèces du macrobenthos et parmi les groupes du méiobenthos 254 espèces de Copépodes Harpacticoïdes. Des données autécologiques sur certaines espèces, importantes par leur abondance ou leur signification biocénotique, compléteront cette série d'articles consacrés au benthos des substrats meubles dans le sud du Golfe du Lion.

(1) Cette série de publications correspond aux résultats et à la synthèse de deux thèses présentées à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris pour obtenir le grade de Docteur ès Sciences Naturelles le 28 novembre 1969 et le 21 avril 1970.

Préalablement à la prospection bionomique, les caractéristiques physico-chimiques de la zone étudiée doivent être mises en évidence. Nous nous sommes intéressés principalement à la topographie générale, à la sédimentologie, à la rhéologie et enfin à l'hydrologie. Les résultats de l'étude des deux premiers facteurs ont fait l'objet d'une publication préalable comprenant notamment deux cartes sédimentologiques détaillées (GOT, GUILLE, MONACO et SOYER, 1968); aussi nous ne rappellerons que l'essentiel à leur sujet.

## 1. — TOPOGRAPHIE GÉNÉRALE

La zone prospectée correspond sur le continent au passage assez brusque de la plaine alluviale du Roussillon aux massifs cristallins des Albères, contreforts de la chaîne des Pyrénées. Le littoral, dans sa partie septentrionale, marque le début de la côte sableuse, basse et uniforme, qui limite l'ensemble du Golfe du Lion. Au contraire sa partie méridionale est constituée d'une côte rocheuse, très découpée en une série de caps et de criques.

La topographie des fonds sous-marins reflète la morphologie aérienne. Le plateau continental, large et de faible pente face à la côte sableuse, s'amenuise considérablement au contact de la zone rocheuse et son profil s'accroît. Il est alors limité vers le large, vers 120 mètres de profondeur, par deux canyons sous-marins, les rechs Lacaze-Duthiers et du Cap.

## 2. — SÉDIMENTOLOGIE ET RHÉOLOGIE

Bien que depuis plus d'une année, une équipe de chercheurs du Laboratoire Arago effectue des recherches sur la rhéologie particulièrement importante au large de Banyuls, leurs données, comme celles de leurs rares prédécesseurs, sont encore trop fragmentaires pour être retenues. Aussi les caractères généraux de la rhéologie sont essentiellement déduits d'observations personnelles lors des prélèvements ou lors de plongées effectuées sur les différents biotopes côtiers ainsi qu'à partir de la répartition des sédiments qui « résultent de l'intensité et des modalités diverses de l'hydrodynamisme » (PICARD, 1965).

Les sédiments fins occupent des surfaces importantes du plateau continental et leur distribution obéit le plus souvent à la

bathymétrie. Les plus fortes teneurs en pélites (plus de 80 % de la composition granulométrique) coïncident approximativement avec les profondeurs de 50 à 80 mètres. Les sables fins (inférieurs à 200  $\mu$ ) toujours littoraux ont une extension maximale au large de la plage sableuse au nord alors qu'ils sont très localisés dans les baies de la côte rocheuse. Au droit de celle-ci, le passage des éléments grossiers aux vases se fait sans transition. Au large, vers 90 mètres de profondeur, et contrairement à la répartition classique, la proportion de pélites diminue et réapparaissent des sables fins et moyens à faible teneur en argile.

A la mauvaise saison et parfois aux équinoxes, le régime climatique de la région de Banyuls conduit, à la suite de forts vents E-S-E, à l'existence d'une houle très puissante de même direction. Son action, perturbée au droit de la côte rocheuse par suite de ses indentations, est importante au large du littoral de la plaine du Roussillon comme le montrent l'étalement en profondeur et en distance des sables fins littoraux et l'importance de la zone de mélange avec les pélites circalittorales.

Cependant, les vents les plus fréquents au cours de l'année, la Tramontane (N-N-W) et le Garbi (S-S-E), créent une houle et des courants dominants selon un axe grossièrement nord-sud par suite de la réflexion sur les caps. M. AUBERT, J. AUBERT et S. DANIEL (1968) ont relevé et figuré la présence de ces courants en surface et nous les avons nous-mêmes constaté, en particulier en plongée, en remarquant que parfois, à certaines saisons, leur direction s'inverse plusieurs fois suivant la colonne d'eau : à mi-profondeur, le courant est contraire à ceux, de même sens, de surface et de fond. Les courants les plus importants, dirigés vers le sud, dispersent les produits de l'érosion marine. Ainsi une exception majeure à la répartition des sédiments précédemment exposée se situe dans le prolongement sous-marin du cap Béar où s'étale, entre 50 et 70 mètres, en direction du sud, une digitation caractérisée par la réapparition en proportion notable dans la vase d'éléments grossiers, voire de gravillons et de galets, produits de démantèlement des roches du cap.

AUBERT *et coll.* signalent également d'autre part l'existence, dans le cas de déplacement nord-sud des masses d'eau, d'un courant de retour s'amorçant à la hauteur du cap l'Abeille et revenant vers le nord à l'abri du cap Béar. La présence de ce courant explique la remontée de pélites à l'ouverture de la baie de Banyuls, pélites littorales par rapport à la langue détritique du cap Béar. Cette nouvelle digitation, cette fois d'orientation sud-nord, entre 30 et 50 mètres de profondeur, est composée uniquement de pélites (50 à 80 %) et de sables très fins généralement inférieurs à 100  $\mu$ . Le substrat est jonché de fibres rouies de

Posidonies et de coquilles mortes de Turritelles. Leur présence et l'absence de cohésion du sédiment, vase molle très fluide, sont des arguments en faveur d'une zone à sédimentation rapide.

### 3. — HYDROLOGIE

Les caractéristiques hydrologiques de la région de Banyuls ont été récemment synthétisées de façon remarquable par JACQUES, RAZOULS et THIRIOT (1969). Bien que ce travail ait été effectué dans le cadre d'une étude écologique des populations planctoniques, les données qui y sont rapportées sont d'un très grand intérêt pour le benthologiste. Auparavant BOUGIS, GINAT et RUIVO (1959), GUILLE (1963), LAUBIER (1966) avaient également apporté quelques éléments sur l'évolution annuelle des températures, en particulier au niveau du fond. Nous-mêmes avons également effectué des mesures de température au contact du sédiment suivant deux radiales, l'une en face du Racou, au commencement de la côte rocheuse des Albères, l'autre en face de Banyuls (fig. 1).

Parmi les caractéristiques hydrologiques du milieu marin, deux facteurs sont bien connus pour le rôle prépondérant qu'ils y jouent, la température et la salinité.

#### 1. TEMPÉRATURE

La température revêt une importance capitale pour les organismes benthiques. Son action est de plusieurs types. Par les valeurs extrêmes qu'elle atteint dans l'aire considérée, elle peut jouer un rôle de barrière dans la dispersion de certaines espèces. L'amplitude des écarts annuels, qui varie avec la profondeur, va entraîner l'élimination de certaines formes sténothermes. Enfin, les variations saisonnières vont jouer un grand rôle dans la croissance, la maturation et la ponte des organismes.

Cette dernière action est d'un intérêt tout particulier dans une région méditerranéenne où l'on observe généralement un mélange de faune subtropicale ou tropicale et de faune boréale (LAUBIER, 1966, BHAUD, 1967).

Dans le cadre de ce travail, nous nous sommes plus particulièrement intéressés à l'évolution annuelle de la température au voisinage du fond, et plus spécialement à la stratification thermique en fonction de la profondeur. Ceci nous a conduit à envisager les variations bathymétriques de la thermocline, qui nous paraît devoir constituer un des éléments fondamentaux de l'écologie du milieu

marin benthique dans la zone néritique. En effet, la connaissance de la limite inférieure atteinte par la thermocline permet de localiser les zones soumises à des variations de température importantes pendant le courant de l'année. D'autre part, celle-ci joue un rôle de barrière entre la surface et le fond, soit pour les migrations des larves d'animaux benthiques soit encore en limitant l'apport des particules organiques ou des cadavres d'organismes planctoniques sur le substrat. De plus, à certains niveaux, du fait de la disparition de la thermocline, le maximum thermique se situe en automne, ce qui va avoir des effets directs sur la biologie des animaux benthiques.

#### a) *Température des eaux superficielles*

De manière atténuée, la température des eaux superficielles évolue parallèlement à la température de l'air.

En mars, la température superficielle (11,5° en moyenne) s'élève lentement pour atteindre 15,5° environ en mai. Elle augmente brutalement en juin et au début juillet, passant de 16° à 22°. Entre juillet et septembre, la température demeure à un niveau élevé, de 20° à 23° suivant les années. A l'automne, elle décroît lentement d'octobre (19° environ) à décembre (13°). Pendant l'hiver, elle se maintient à ses valeurs minimales : 10° en février. A faible profondeur, les écarts thermiques peuvent donc atteindre près de 13°.

#### b) *Evolution des températures en profondeur - Stratification thermique*

Le cycle annuel de la température montre l'alternance de deux phases : la période estivale, avec établissement de la thermocline, et la phase automnale et hivernale, homogène, où les températures sont voisines sur l'ensemble de la couche d'eau jusqu'à des profondeurs déjà importantes.

La première phase, hétérogène, se situe entre le milieu du mois de juin et octobre-novembre. Pendant cette période, le réchauffement des eaux intéresse une épaisseur d'eau croissante. En juillet, la thermocline, très nette, s'établit vers moins 25 m, pour remonter vers la surface en août aux environs de moins 20 m, parfois moins. A partir de septembre il y a début d'homogénéisation des températures sur une grande épaisseur par deux phénomènes. D'une part, les eaux de surface ont tendance à se refroidir légèrement et d'autre part l'épaisseur de la couche chaude augmente. Ce phénomène atteint son maximum généralement en octobre, où la thermocline atteint son niveau le plus bas situé aux environs de moins 50 m, les températures atteintes à cette profondeur étant de l'ordre de 16 à 17°, parfois même 19° (1966).

L'évolution bathymétrique de la température et de la thermocline paraît être un peu différente au large, sur les fonds de 100 m par exemple. La thermocline semble descendre légèrement plus bas vers

moins 70 m. Cependant l'homogénéisation des températures, qui se fait autour de valeurs élevées à la côte, se fait alors aux environs de 14° seulement. Nous renvoyons à JACQUES *et coll.*, pour l'explication de ce phénomène.

Cette coupe hydrologique et ses variations annuelles semblent pouvoir être admises pour les eaux côtières. En effet, JACQUES *et coll.* ont montré, par des enregistrements à l'aide de bathythermographes, que la profondeur de la thermocline ne semblait pas varier quand on se rapproche de la côte. Le gradient disparaît donc lorsque le niveau bathymétrique atteint et dépasse le niveau de la thermocline.

### c) *Température au voisinage du fond*

Les données en notre possession sur l'évolution de la température au contact même du sédiment sont fragmentaires.

GUILLE (1963) enregistre les variations annuelles de la température par 50 m de fond au large du cap l'Abeille et de Canet-plage. LAUBIER (1966) suit également deux stations situées en baie de Banyuls à faible distance de la côte, par 20 et 29 m de fond. JACQUES *et coll.*, dans la note précédemment citée, nous fournissent des renseignements sur la température en des points nettement plus au large, sur des fonds de 55 et 90 m.

D'après JACQUES *et coll.*, la température au niveau du fond à 55 m s'accroît deux fois par an. Au printemps, ils observent une augmentation très constante de la température. A l'automne, la montée de la température est généralement plus importante, mais son amplitude peut varier considérablement d'une année à l'autre. Pour les quatre dernières années la moyenne des écarts au moment du réchauffement printanier s'établit à 2,54°, les valeurs extrêmes étant de 2,89° et 2,36°. A l'automne, la moyenne est nettement plus forte, 3,77°, avec des écarts plus sensibles : 6,11 à 1,94° suivant les années. Il s'agit ici des écarts entre les températures extrêmes et non pas entre les moyennes mensuelles.

Près de la côte, le cycle thermique des eaux proches du fond suit de très près celui des eaux superficielles. D'après LAUBIER, le décalage est très faible. En surface et à la côte, la température minimale de 9° en moyenne, est atteinte dès janvier, et la valeur maximale, 26°, en juillet. A 20 m, le refroidissement hivernal, plus faible (11°), est plus tardif, mars-avril, mais le réchauffement débute également fin avril, pour atteindre son maximum fin juillet. A cette profondeur, l'écart thermique annuel peut encore atteindre 12 à 13°. Le cycle à 29 m est pratiquement superposable au précédent.

Il faut également signaler que, dans cette zone, LAUBIER observe des variations à court terme, dues à la conjonction de trois facteurs : baisse de la température de l'air, ensoleillement réduit et fortes précipitations.

GUILLE, travaillant également dans la baie de Banyuls et au large de Canet-plage, constate un écart de 4,5° dans les températures observées au voisinage du fond à 50 m.

Les résultats obtenus sur nos deux radiales correspondent bien aux données des auteurs précédents (fig. 1). Il semble cependant que les cycles thermiques en profondeur au large de la côte sableuse où le plateau continental est en pente très douce soient différents de ceux que l'on observe au large de Banyuls, où les isobathes sont beaucoup plus resserrés.

Au large de Banyuls, nos données recourent les résultats antérieurs bien que les écarts enregistrés soient généralement plus faibles. Si, dans les eaux les plus côtières, ceux-ci peuvent atteindre 10°, à 20 m de profondeur, ils ne dépassent que rarement 7°. La période froide (températures inférieures à 12°) dure environ trois mois, de janvier à mars, la période chaude (températures supérieures à 17°) environ 5 mois, de juin à octobre.

Entre 20 et 50 m, les écarts s'atténuent fortement. De l'ordre de 6° à la partie supérieure de cette tranche bathymétrique, ils ne sont plus que de 4° environ à 50 m. A cette profondeur, les températures inférieures à 14° se maintiennent près de 6 mois, et la période chaude, décalée vers l'automne, ne dure pas plus d'un mois, généralement octobre. Les variations à court terme sont pratiquement exclues et les changements de température se font de manière très progressive.

A partir de 50 m, et jusqu'à 70 m, les différences sont de l'ordre de 2°, et au-dessous, elles ne dépassent pas le degré. Il apparaît donc que c'est entre 50 et 60 m que l'on passe d'une zone où les amplitudes des variations thermiques sont encore très sensibles à une zone sténotherme, à température minimale relativement élevée cependant (13°).

Au Racou, les isothermes saisonniers donnent une image sensiblement différente. L'évolution des températures annuelles est pratiquement la même que celle que nous avons observée sur la radiale de Banyuls, mais l'on observe une descente générale des isothermes. Les variations de température en surface paraissent se répercuter très rapidement sur les couches profondes. En période hivernale, l'isotherme 11° dépasse 60 m, l'isotherme 12° atteint 100 m. A l'automne, l'isotherme 16° est au niveau des 60 m et celui des 15° atteint 100 m, parfois même 110 m.

Les écarts thermiques à profondeur équivalente sont beaucoup plus forts au Racou. Dans la tranche de 0-20 m, nous avons enregistré en 1967-68 de 9 à 11° d'écart. Entre 20 et 50 m, l'augmentation de température est encore de l'ordre de 6 à 9°. Plus profond, les variations saisonnières sont encore nettement ressenties, avec 2° de différence entre automne et hiver.

Cette importante différence entre les stratifications thermiques doit être due à la bathymétrie moins accusée et plus régulière en



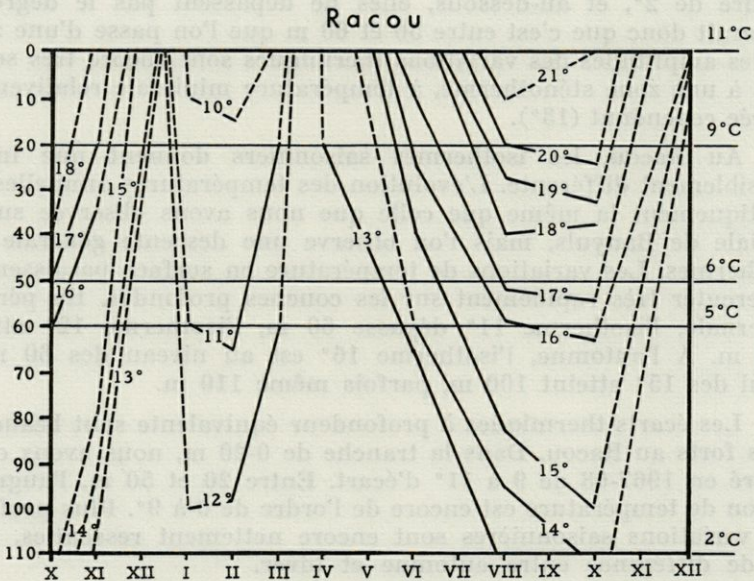
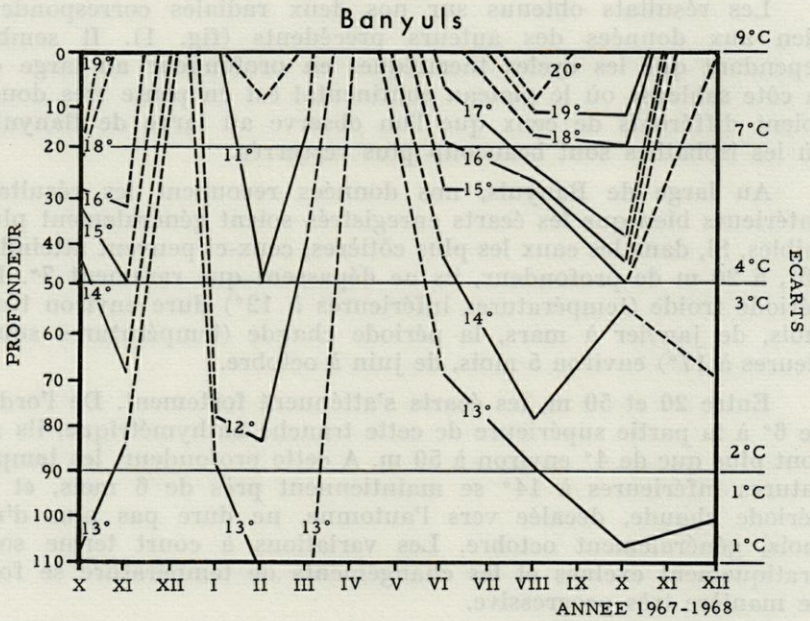


FIG. 1. — Distribution mensuelle verticale de la température suivant 2 radiales perpendiculaires à la côte, au large d'Argelès-Racou et de Banyuls.

face de la plage sableuse, qui doit permettre aux changements de s'effectuer de manière moins brutale. Il est également possible que les apports d'eau douce dus aux fleuves côtiers entraînent un enfouissement plus rapide des masses d'eau.

Il faut rappeler également que c'est au large de cette zone que BOUGIS et RUIVO (1954) ont constaté l'existence de phénomènes de cascading. Ces phénomènes qui entraînent la descente de masses d'eau littorales à faible température jusqu'à des profondeurs importantes se produisent généralement pendant la phase homogène du cycle thermique, pendant laquelle l'absence de toute stratification nette les rend possible. Il semble cependant qu'ils soient relativement rares (JACQUES *et coll.*).

Nous avons pu constater l'influence de ces deux types de stratification sur la répartition des peuplements animaux benthiques dans les deux régions considérées.

## 2. SALINITÉ

Dans la zone que nous avons étudiée, les salinités oscillent généralement entre 37 et 38 ‰. Les faibles valeurs, liées aux crues des fleuves côtiers, en automne et vers la fin de l'hiver, sont limitées vers le large par les eaux plus salées et plus chaudes; elles ne dépassent que rarement 20 m, atteignant parfois 50 m. Quelques très faibles valeurs, de l'ordre de 30 ‰, ont été enregistrées à la côte sur une épaisseur de l'ordre de 20 m également.

Les écarts de salinité, généralement peu importants, ne semblent pas devoir jouer un très grand rôle dans la distribution des espèces. Cependant, il est évident qu'aux embouchures des fleuves, Têt, Tech, et Agly, les variations sont beaucoup plus fortes. Les baisses de salinité devraient donc être ressenties de manière plus nette au large de la côte sableuse. L'étude des peuplements n'a pas permis de mettre en évidence une action de ce facteur sur la répartition des organismes benthiques dans la zone considérée.

D'une manière générale on considère que l'endofaune se montre relativement résistante à de fortes variations de salinité, en particulier dans les zones d'estuaire. CALLAME (1960) a montré que lorsqu'un sédiment baigné normalement par une couche d'eau salée est recouvert d'une couche d'eau douce, la diffusion dans le sédiment est très lente, ce qui permet à l'endofaune de se maintenir.

Il est possible qu'un phénomène de même type se produise lors des variations brutales ou à court terme de température, l'inertie thermique du sédiment et de l'eau interstitielle étant en général plus forte que celle des eaux qui baignent la surface du substrat.

Ces deux processus permettraient à l'endofaune d'être relativement indépendante des fluctuations des deux facteurs écologiques étudiés à condition que celles-ci soient limitées dans le temps.

### RÉSUMÉ

Les deux auteurs annoncent une série d'articles sur le macrobenthos et le méiobenthos des substrats meubles du plateau continental de la côte catalane française. La physiographie de la zone prospectée est étudiée : topographie générale, sédimentologie, rhéologie et hydrologie.

Les variations annuelles de la température de l'eau de mer au voisinage immédiat du fond conduisent à envisager quatre zones eurythermes à sténothermes : de 0 à 20 mètres de profondeur, de 20 à 50 mètres, de 50 à 70 mètres et enfin au-delà de 70 mètres. Par la faible amplitude de ses écarts, la salinité ne semble pas devoir jouer un grand rôle dans la distribution des espèces.

### SUMMARY

The two authors announce a series of articles on macrobenthos and meiobenthos of soft bottoms of the continental shelf of the french catalan coast. The physiography of the prospected area is studied : general topography, sedimentology, rheology and hydrology.

The annual variations of the temperature of the sea water close to the bottom lead to distinguish 4 zones from " eurytherms " to " stenotherms " : from 0 to 20 meters deep, from 20 to 50 meters, from 50 to 70 meters and beyond 70 meters. On account of its narrow range, the salinity does not seem to play an important role in the distribution of the species.

### ZUSAMMENFASSUNG

Die Autoren kündigen eine Serie von Artikeln über das Makro- und das Meiobenthos der Weichböden auf dem Schelf der französisch-katalanischen Küste an. Die Physiographie des Gebietes wird untersucht : allgemeine Topographie, Sedimentologie, Rheologie und Hydrologie.

Die jährlichen Temperaturschwankungen des Seewassers in unmittelbarer Nähe des Grundes lassen vier eury- bis stenotherme Zonen unterscheiden : 0-20 m Tiefe, 20-50 m, 50-70 m und schliesslich die Tiefen jenseits der 70 m Grenze. Angesichts der eng begrenzten Zonen scheint die Salinität keine bedeutende Rolle in der Artenverteilung zu spielen.

#### BIBLIOGRAPHIE

- AUBERT, M., J. AUBERT et S. DANIEL, 1968. Côtes de France. Inventaire national de la pollution bactérienne des eaux littorales. *Rev. intern. océan. méd.*, suppl. I, II, III.
- BHAUD, M., 1967. Contribution à l'écologie des larves pélagiques d'Annélides Polychètes à Banyuls-sur-Mer. Comparaison avec les régions septentrionales. *Vie Milieu*, 18 (2 B) : 273-316.
- BOUGIS, P. et M. RUIVO, 1954. Descente d'eaux côtières superficielles dans la fosse du rech Lacaze-Duthiers au large de Banyuls. *C. r. hebdom. Séanc. Acad. Sci., Paris*, 238 : 1331-1334.
- BOUGIS, P., M. GINAT et M. RUIVO, 1956. Recherches hydrologiques sur le Golfe du Lion. *Vie Milieu*, 7 (1) : 1-1.
- CALLAME, B., 1960. Etude sur la diffusion de sels entre les eaux surnageantes et les eaux d'imbibition dans les sédiments marins littoraux. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, 1181 : 1-18.
- GOT, H., A. GUILLE, A. MONACO et J. SOYER, 1968. Carte sédimentologique du plateau continental au large de la côte française des Albères (P.O.). *Vie Milieu*, 19 (2 B) : 273-290.
- GUILLE, A., 1963. Contribution à l'étude de la systématique et de l'écologie d'*Ophiothrix quinquemaculata* d. Ch. *Thèse 3<sup>e</sup> cycle Fac. Sci. Paris*.
- GUILLE, A. et J. SOYER, 1968. La faune benthique des substrats meubles de Banyuls-sur-Mer. Premières données qualitatives et quantitatives. *Vie Milieu*, 19 (2 B) : 323-359.
- GUILLE, A. et J. SOYER, 1968. Contribution à l'étude comparée des biomasses du macrobenthos et du méiobenthos des substrats meubles au large de Banyuls-sur-Mer. 3<sup>e</sup> *Symposium européen de Biologie Marine, Arcachon*, 1968.
- JACQUES, G., C. RAZOULS et A. THIRIOT, 1969. Données météorologiques et hydrologiques de la région de Banyuls-sur-Mer. Année 1967-1968. *Vie Milieu*, 20 (1 B) : 63-74.
- LAUBIER, L., 1966. Le coralligène des Albères. Monographie biocénétique. *Ann. Inst. océanogr. N.S.*, 43 (2) : 316 p.
- PICARD, J., 1965. — Recherches qualitatives sur les biocénoses marines des substrats meubles dragables de la région marseillaise. *Recl Trav. Stn mar. Endoume*, 36 (52) : 1-160.

Reçu le 19 décembre 1969.

Die fäullichen Temperaturerhöhungen des Seewassers in unmittelbarer Nähe des Grundes lassen vier- bis sechshundert Zentner unterirdischen : 0-20 m Tiefe 20-50 m und schließlich die Tiefen jenseits der 70 m Grenze. Angetrieben der sog. höchsten Zonen scheint die Schicht keine bedeutende Rolle in der Abwasserleitung zu spielen.

### BIBLIOGRAPHIE

- Auzanet, M., J. Auzanet et S. Daxner, 1958. Côtes de France. Inventaire national de la pollution bactérienne des eaux littorales. Rev. Inst. océan. méd., suppl. 1, II, III.
- Bourne, M., 1957. Contribution à l'écologie des larves pélagiques d'Annelides Polychètes à l'Atlantique-Nord. Comparaison avec les régions pélagiques. Vie Milieu, 12 (2 B) : 273-315.
- Bourne, P. et M. Bourne, 1954. Descente d'eau côtière superficielle dans le large du nord. Lacsau-Duiziers au large de Langouet. C. R. Acad. Sc. Paris, 288 : 1331-1334.
- Bourne, P., M. Guay et M. Bourne, 1958. Recherches hydrologiques sur le Golfe du Lion. Vie Milieu, 7 (1) : 1-1.
- Carlier, R., 1956. Etude sur la diffusion de sel entre les eaux superficielles et les eaux d'apshidion dans les sédiments marins littoraux. Bull. Inst. océanogr. Monaco, 1956 : 1-18.
- Gar, H., A. Guay, A. Monard et J. Sover, 1958. Carte sédimentologique du plateau continental au large de la côte française des Alpes (P.O.). Vie Milieu, 12 (2 B) : 273-290.
- Guay, A., 1953. Contribution à l'étude de la sédimentologie et de l'écologie d'Ophtelme quinquecostata H. C.R. Thèse 3<sup>e</sup> cycle Fac. Sc. Paris.
- Guay, A. et J. Sover, 1958. La zone côtière des estrates nouvelles de l'Atlantique-Nord. Données quantitatives et qualitatives. Vie Milieu, 12 (2 B) : 323-350.
- Guay, A. et J. Sover, 1958. Contribution à l'étude comparative des masses de marées et de marées et de marées et de marées au large de l'Atlantique-Nord. 3<sup>e</sup> Symposium européen de Biologie Marine, Monaco, 1958.
- Jacquet, G., C. Razouls et A. Tannier, 1958. Données météorologiques et hydrologiques de la région de l'Atlantique-Nord. Année 1957-1958. Vie Milieu, 28 (1 B) : 63-74.
- Larsson, L., 1956. La circulation des Alpes. Monographie biocéanographique. Ann. Inst. océanogr. N.S. 42 (2) : 215 p.
- Prézel, J., 1958. — Recherches quantitatives sur les biozones marines des estrates nouvelles françaises de la région méditerranéenne. Rés. Trav. Sta. mar. Salonnaise 28 (2) : 1-160.
- Paris le 12 décembre 1958.