

Bibromy

ANNALES
DE
L'INSTITUT
OCÉANOGRAPHIQUE

NOUVELLE SÉRIE

EXTRAIT

OBSERVATIONS BIOLOGIQUES EFFECTUÉES,
A BORD DU BATHYSCAPHE *ARCHIMÈDE*,
DANS L'UNE DES FOSSES SITUÉES DANS LE SUD DU CAP MATAPAN

PAR

J. PICARD

Tome XLVI — 1968 — Fascicule 1

PARIS
MASSON ET C^{ie}, ÉDITEURS
120, Boulevard Saint-Germain, PARIS (VI^e)

A Zibrowius,
plongeur et penseur profond!
Bonne nuit!


OBSERVATIONS BIOLOGIQUES EFFECTUÉES,
A BORD DU BATHYSCAPHE ARCHIMÈDE,
DANS L'UNE DES FOSSES SITUÉES DANS LE SUD DU CAP MATAPAN

PAR

J. PICARD

Au cours de la campagne de 1965 du bathyscaphe *Archimède* en Méditerranée orientale, j'ai pu effectuer deux plongées dans l'une des fosses situées dans le Sud du Cap Matapan (1) :

Plongée GR 11 du 20 septembre 1965. Immersion par 35° 56' 2" N. et 22° 17' 4" E. Gr., surface par 35° 54' 5" N. et 22° 15' 1" E. Gr. Prise d'immersion à 06 h 38, arrivée au fond à 09 h 50, décollage du fond à 12 h 33.

Plongée GR 12 du 23 septembre 1965. Immersion par 35° 55' N. et 22° 19' 7" E. Gr., surface par 35° 55' 2" N. et 22° 18' 4" E. Gr. Prise d'immersion à 06 h 50, arrivée au fond à 09 h 05, décollage du fond à 10 h 30 sur appel du « *Marcel Le Bihan* ».

Le but de ces deux plongées était l'exploration en vision directe du benthos au fond de cette fosse qui se termine, par 4 720 mètres de profondeur, en un large plan subhorizontal. Au cours de ces deux plongées, toutes les observations ont été effectuées à cette même profondeur de 4 720 mètres.

Lors d'une mission antérieure, effectuée en 1960 par la Station Marine d'Endoume à bord de la *Calypso*, il avait été établi que le fond d'une fosse voisine, centrée

(1) Je tiens à remercier ici le Capitaine de Vaisseau Houot, Commandant le Groupe des Bathyscaphes de la Marine Nationale, le Lieutenant de Vaisseau De Froberville, qui pilota le Bathyscaphe *Archimède* durant mes deux plongées, le Commandant Bornheim de l'avis *Marcel Le Bihan*, qui m'accueillit à son bord, M. Delauze, Chef du Laboratoire C.N.R.S. du Bathyscaphe, M. l'ingénieur Jarry, ainsi que tous ceux, officiers, techniciens, plongeurs et membres des équipages, grâce auxquels ces observations ont été possibles.

par 35° 38' 30" N. et 21° 51' E. Gr., et profonde de 4 250 mètres, était : a) densément parsemée (d'après des photographies) d'empreintes circulaires pourvues d'un petit cône central d'où sortait une sorte de longue trompe translucide supposée être celle d'un Echiuride, et b) revêtue d'un sédiment ne présentant (d'après un dragage) aucun vestige de la faune de Mollusques (Pélécy-podes et Scaphopodes) habituelle de l'Étage Bathyal. Des investigations devenaient donc nécessaires, afin de rechercher si la faunule appauvrie du fond de telles fosses était référible à un peuplement anormalement profond de l'Étage Bathyal, ou bien, au contraire, à un peuplement de l'Étage Abyssal, ainsi qu'il en est, à profondeurs identiques, en Atlantique. C'est donc dans le but de compléter ces observations que furent effectuées ces deux plongées à bord de l'*Archimède*.

Je résumerai d'abord, brièvement, les observations qui, bien que ne concernant pas directement le peuplement benthique, sont cependant de nature à mettre en évidence certaines particularités des facteurs abiotiques. Ensuite, je rendrai compte des observations sur le benthos effectuées au fond même de la fosse.

Les deux plongées ont été effectuées à 72 heures d'intervalle, approximativement au même endroit, et avec prise d'immersion presque aux mêmes heures (06 h 38 et 06 h 50). Lors de ces deux plongées, la D.S.L. était enregistrée entre 240 et 250 mètres sur le sondeur du *Marcel Le Bihan*, sans qu'aucune particularité ne fût visuellement observée, à ces profondeurs, à travers les hublots du bathyscaphe pendant la descente (ce n'est, d'ailleurs, pas la première observation négative de ce genre...). Le plancton, une fois franchie la zone que je désigne comme « plancton superficiel à Sapphirines », ne présente pratiquement plus aucun élément d'une taille telle qu'on puisse en effectuer la détermination à travers les hublots. D'autre

part, au voisinage du fond, il n'a été observé que quelques Euphausiacées peu colorées. La différence essentielle concernant les masses d'eaux traversées lors des deux plongées porte sur l'existence de conditions météorologiques de surface très différentes, et dont on peut se demander si elles ne se répercutent pas jusqu'au fond de la fosse, ainsi qu'il paraît ressortir, à première vue, du tableau suivant.

lentement, jusqu'aux environs de 1 400 m de profondeur, où elle atteint 13°78. La température reste à peu près stable entre 1 400 et 1 800 m. A partir d'environ 1 800 m, la température augmente lentement, mais assez régulièrement, jusqu'à atteindre la valeur, très inattendue, de 14°45 au niveau du fond, c'est-à-dire à 4 720 m. Il s'agit probablement là d'une

	<i>Plongée GR 11</i>	<i>Plongée GR 12</i>
Etat météorologique en surface :	Calme plat. Beau temps établi depuis plusieurs jours.	Vent d'Est, force 5-6, établi depuis la veille.
Stratification des eaux d'après le plancton et le seston :	Plancton superficiel à Sapphirines observé entre 0 et 150 m. Appauvrissement en éléments figurés de 150 à 2 000 m, où on atteint un vide visuel pratiquement total. Stratification nette entre 2 000 m et le fond. 2 000 à 3 150 m : eau limpide. 3 150 à 3 400 m : eau trouble. 3 400 à 4 000 m : eau floconneuse. 4 000 à 4 080 m : eau limpide. 4 080 à 4 200 m : eau trouble. 4 200 à 4 300 m : eau floconneuse. 4 300 à 4 400 m : eau trouble. 4 400 à 4 500 m : eau floconneuse. 4 500 à 4 600 m : eau limpide. 4 600 à 4 720 m : eau trouble.	Plancton superficiel à Sapphirines, observé entre 0 et 500 m. Appauvrissement progressif en éléments figurés jusque vers 1 500 m. Pas de stratification distincte de 1 500 m jusqu'au fond; eau trouble, avec nuages locaux de fines particules, et flocons dispersés partout.
Dynamique des eaux au niveau du fond :	Pas de courant; les Crevettes sont, pour la plupart, posées sur le fond.	Léger courant venant de l'E.-S.-E.; les Crevettes, pour la plupart, nagent entre 0,50 et 1 m du fond.

Cependant, il convient de noter l'extension en profondeur du plancton superficiel, la disparition d'une stratification nette dans les couches d'eaux profondes, et l'existence d'un léger courant au niveau du fond lors de la plongée GR 12 ne se traduisent par aucune répercussion en ce qui concerne la courbe des températures, les courbes des deux plongées étant, en fait, pratiquement superposables : s'il s'avérait que l'état météorologique de surface est responsable de l'ensemble de ces perturbations, cela ne correspondrait certes pas à un brassage des masses d'eaux...

La courbe des températures est, par ailleurs, d'un extrême intérêt. A mesure que l'on descend, la température décroît, d'abord rapidement, puis plus

anomalie géothermique, et l'importance de températures aussi élevées à une telle profondeur ne peut, c'est l'évidence même, qu'influer profondément sur la nature du peuplement benthique.

L'utilisation de la benne adaptée au bathyscaphe a permis l'observation directe d'une coupe sédimentaire sur la paroi d'une petite tranchée creusée dans le substrat. La couche superficielle, constituée par une boue rougeâtre, très riche en tests de Pteropodes et présentant quelques petites pierres ponces (ainsi que cela a été constaté sur les échantillons prélevés), ne s'étend que sur une dizaine de centimètres d'épaisseur. Puis vient une passée noirâtre (poussières volcaniques) d'un centimètre d'épaisseur, à profil très irrégulier (nombreux pics de 1 à 2 cm de hauteur,

faisant intrusion dans la couche située au-dessus). En dessous, enfin, on observe le début d'une zone d'argile gris jaunâtre, et de structure beaucoup plus fine que la couche superficielle, par suite de l'absence de tests de Ptéropodes. Il est intéressant d'observer que cette coupe observée à 4 720 m, correspond point par point à la reconstitution d'un contenu de drague effectué par J.-J. BLANC, d'après un prélèvement fait par la *Calypso* à 4 170 m sur le pourtour de la fosse qui atteint 4 250 m. Les pics de la mince couche noire admettent, peut-être, l'explication suivante : ils correspondraient à un déplacement local des sédiments vers le haut, déplacement occasionné par le passage des trompes des organismes responsables des nombreuses dépressions circulaires dont il a été déjà question au début de cette étude, et dont la structure sera détaillée dans les lignes qui vont suivre.

Les manifestations de vie benthique observées à 4 720 m se rapportent seulement à cinq possibilités.

1° A l'extrême limite de visibilité latérale du bathyscaphe, il a été entrevu un seul spécimen d'un Poisson dont la silhouette s'apparentait à celle d'un *Benthosaurus* (« Poisson tripode »).

2° Des Crevettes de couleur carmin vif, dont la longueur approximative ne dépasse guère 5 cm, sont les seuls Invertébrés observés directement au niveau du fond. Leur comportement et leur aspect général permettent d'avancer l'hypothèse qu'il s'agit là d'une espèce appartenant à la famille des Pandalidæ, et probablement au genre *Plesionika*. Leur densité maximum sur le fond peut être évaluée, localement, à une Crevette pour une surface de 20 m². Lors de la plongée GR 11 (absence de courant au niveau du fond), la plupart des individus étaient posés sur le fond. Lors de la plongée GR 12 (léger courant au niveau du fond), la plupart des individus nageaient lentement entre 50 cm et 1 m du fond.

3° Des pistes étroites et sinueuses, de quelques millimètres de largeur tout au plus, ont été observées çà et là : il est actuellement impossible de préciser si l'on est en présence des traces d'un organisme benthique fouisseur ayant momentanément rampé à la surface du sédiment, ou bien de celles laissées par un organisme nageur ayant passagèrement frôlé le fond. Ces pistes sont très peu nombreuses et très dispersées.

4° Des tumuli n'excédant pas une trentaine de centimètres de diamètre pour une quinzaine de centimètres de hauteur, s'observent de loin en loin. On

peut seulement supposer que ces tumuli correspondent au cône de déjection d'un grand Enteropeuste. Assez peu fréquents, ils sont, cependant, plus denses en certaines zones privilégiées. Certains d'entre eux, à profil très adouci, sont visiblement abandonnés. Ils portent fréquemment, sur leur flanc ou près de leur sommet, des empreintes circulaires telles que celles décrites ci-après.

5° Les impressions circulaires à petit cône central (fig. 1), dont l'origine animale était reconnue depuis la campagne de 1960 de la *Calypso*, constituent les éléments essentiels du paysage, puisqu'il

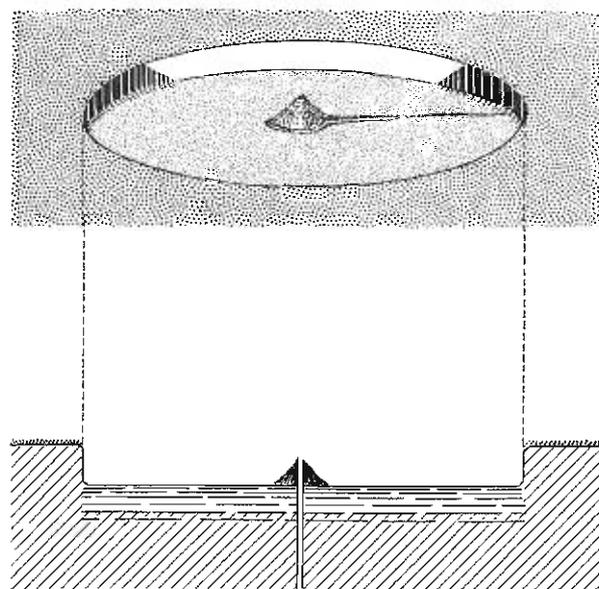


FIG. 1. — Perspective et coupe verticale d'une impression circulaire à petit cône central.

n'est pas rare d'en observer une quinzaine par m². Ces impressions circulaires ont des diamètres variant entre 2 et 6 cm (évaluations effectuées en posant sur le fond l'un des grands bords de la benne, dont la longueur est connue). Du fait de l'observation d'un très grand nombre de ces empreintes, et du défonçage qui a pu être opéré avec la benne du bathyscaphe, il est maintenant possible d'en donner une description précise. Elles se présentent sous l'aspect de cuvettes peu profondes (moins de 1 cm de creux), à bord subvertical et sans rejet périphérique de sédiment, à fond parfaitement horizontal et nettement plus lisse que le sédiment environnant; au centre de ces cuvettes, se dresse un petit cône central, d'aspect grumelleux (peut-être composé en grande partie des déjections de l'animal) et dont la hauteur est sensi-

blement égale à celle du rebord de la cuvette. Dans beaucoup d'empreintes, partant du cône central et atteignant la paroi de la cuvette, on observe un ou deux faibles bourrelets de vase, bourrelets tout à fait comparables aux traces que laisse l'essuie-glace sur la vitre d'une automobile. Il apparaît ainsi que l'impression circulaire est due au balayage et au ramassage du sédiment par la trompe appliquée sur le substrat et pivotant à partir du cône central, ce qui explique à la fois la verticalité des parois de la cuvette, l'horizontalité du fond de la cuvette, les traces de balayage laissées par la trompe lorsque celle-ci s'arrête, et l'aspect particulièrement lisse du fond de la cuvette. Il a, d'autre part, été observé, lors du défonçage à la benne, une compacité plus forte du sédiment constituant le fond de la cuvette (action de tassement, peut-être avec épanchement de mucus). Enfin, le tamisage, sur une mousseline, du contenu de la benne a donné quelques fines graines de sédiment aggloméré par un mucus durci, vestiges probables du revêtement de la paroi du canal dans lequel se rétracte la trompe. Il arrive assez souvent que deux de ces organismes se sont établis à très faible distance l'une de l'autre, et qu'il y ait, ainsi, chevauchement de leurs cuvettes; ces dernières sont alors communicantes entre elles, sans que l'on puisse observer, dans la zone de communication, de dénivellation importante entre les deux fonds de cuvettes : simplement, le dernier de ces organismes dont la trompe a pivoté dans sa cuvette repousse parfois, sur la surface de la cuvette de l'autre, un mince arc de fines particules. Lorsque, après la mort de l'animal, les cuvettes ne sont plus entretenues, les angulosités des reliefs s'estompent (la bordure de la cuvette devient une pente, le cône central s'étale) et le fond de la cuvette présente la même rugosité que les surfaces avoisinantes. La trompe des organismes responsables de ces impressions circulaires n'a pu être observée lors des plongées du bathyscaphe, en raison, probablement, du trop grand éloignement des hublots et appareils photographiques par rapport au fond, ou bien d'une incidence défavorable de la lumière émise par le bathyscaphe : en fait, en raison même de leur grande translucidité, ces trompes n'ont pu être observées que sur un petit nombre de photographies, particulièrement réussies et agrandies très soigneusement, réalisées par des caméras Edgerton maniées à partir de la *Calypso*. Ni les dragues, ni les bennes n'ont encore permis d'atteindre le corps, trop profondément enfoui, de ces organismes qui sont probablement référables à une espèce d'Echiuride.

Au terme de cette brève étude, il convient de faire le point sur la nature et les origines du peuplement de celles des fosses de Matapan dites : « fosses du groupe Sud ».

Sur le plan géologique, ces fosses apparaissent comme des compartiments effondrés, situées sur le pourtour extérieur de l'Arc Sud-Egéen, et sont très probablement contemporaines du fractionnement, à l'Ere Quaternaire, de cet Arc Sud-Egéen. Dans ces conditions, il apparaît hautement improbable que, d'un point de vue biogéographique, il ait pu y avoir, à une quelconque époque, une continuité de répartition des organismes entre la zone abyssale atlantique et ces fosses de la Méditerranée orientale. Ce qui revient à dire que le peuplement de ces dernières n'a pu se réaliser qu'à partir de certaines espèces tolérantes aux fortes pressions et descendues de l'Étage Bathyal méditerranéen, descente certainement facilitée par la température anormalement élevée qui règne au fond de ces fosses, température qui, par contre, suffirait à exclure une faune réellement abyssale. Mais seules quelques espèces ont pu s'adapter à ces conditions extrêmes puisque les éléments les plus représentatifs du peuplement de la Biocoenose des Vases Profondes Bathyales méditerranéennes ne sont pas présents au fond de ces fosses : parmi les principaux absents je citerai le Crustacé *Callocaris macandreae* (dont le si caractéristique groupement des orifices de terriers n'a été observé à aucune de mes deux plongées), et les Mollusques *Abra longicallus*, *Dentalium agile* et *Siphonodentalium quinquangulare*. En fait, ce qui est remarquable, c'est l'absence totale de tout organisme benthique à test suffisamment calcifié pour laisser des vestiges dans le sédiment après sa mort. Il est très probable que, lorsque l'évolution des techniques permettra la capture des quelques espèces dont la présence a été observée au fond de ces fosses, on constatera qu'il s'agit là d'espèces bien connues dans l'Étage Bathyal méditerranéen, où vivent, par exemple, la plupart des Crevettes du genre *Plesionika*, le grand Enteropneuste *Glandiceps talaboti*, et l'Echiuride *Echiurus abyssalis* (qui, malgré son nom spécifique, est une espèce bathyale en Méditerranée...). Il apparaît simplement que, peut-être par suite d'une absence de concurrence en raison de la diminution du nombre des espèces dans ces fosses, celles des espèces bathyales qui y descendent peuvent alors y présenter une remarquable augmentation de l'abondance en individus : ce serait le cas pour la grande abondance des empreintes circulaires attribuées aux Echiurides dans le fond des « fosses du groupe Sud » entre

4 000 et 5 000 m, et, d'après les observateurs y ayant plongé, pour la forte densité au fond des « fosses du groupe Ouest », en dessous de 5 000 m, des tumuli que j'attribue provisoirement aux Entéropneustes, là où les traces attribuées aux Echiurides sont elles-mêmes raréfiées.

La vérification de cette hypothèse dépend, en dernier ressort, de la détermination précise, après

capture, des organismes dont l'existence a été constatée dans ces fosses : l'emploi, d'une part, de petits filets trainés sur le fond, et, d'autre part, de carottiers de gros diamètre, ou de dispositifs aspirant le sédiment au-delà des possibilités de prélèvement des dragues et bennes, devront donc être prévus lors de l'organisation de toute campagne ultérieure incluant l'étude du benthos dans ces fosses.