

Compte rendu et remarques générales

Report and general comments

Jacques FOREST*

A la mi-janvier 1976, le navire océanographique *Vauban*, affecté au Centre océanographique de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre Mer (O.R.S.T.O.M.) à Nouméa, quittait Marseille à destination de sa nouvelle base. Cependant, au lieu de faire route directement vers la Nouvelle-Calédonie, il accomplissait un large détour qui l'amenait, au début du mois de mars, à Manille, aux Philippines. Là, pendant dix jours, comme prévu, se déroulait une courte campagne, dite campagne MUSORSTOM, organisée en commun par le Muséum national d'Histoire naturelle et l'O.R.S.T.O.M. en vue de retrouver des exemplaires d'un Crustacé Glypéide, « fossile vivant », capturé en 1908 dans cette région, mais identifié et décrit en 1975 seulement.

Le but visé était rapidement atteint : dans les premiers jours de la campagne, plusieurs exemplaires de *Neoglyphea inopinata* étaient recueillis. De plus, les nombreux chalutages pratiqués par le *Vauban* permettaient de rassembler une collection d'organismes marins importante et particulièrement intéressante puisqu'elle provenait d'une région encore peu explorée.

C'est le déroulement de la campagne MUSORSTOM que nous exposerons ici, après avoir relaté les circonstances qui ont conduit à sa réali-

In mid-January 1976, the oceanographic vessel *Vauban*, assigned to the oceanographic centre of the Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer (O.R.S.T.O.M.) at Nouméa, left Marseilles to join her new base. Instead of sailing directly to New Caledonia however, she made a large detour which brought her, at the beginning of March, to Manila, capital of the Philippines. There for ten days, according to plan, a short expedition named the MUSORSTOM Expedition, organised jointly by the Muséum national d'Histoire naturelle and the O.R.S.T.O.M., was carried out with a view to seeking samples of a Glypheid Crustacean, a 'living fossil', captured in 1908 in this region, but not identified and described until 1975.

The aim was soon achieved, for in the very first days of the expedition several samples of *Neoglyphea inopinata* had been collected. Moreover the numerous trawlings accomplished by the *Vauban* produced an important collection of marine organisms, particularly interesting due to the fact that they came from an area little explored until then.

We shall recount here how the MUSORSTOM Expedition took place, after having related the circumstances leading to its being carried out. This report, followed by a list of the stations, is the introduction to a substantial series of Memoirs

* Muséum national d'Histoire naturelle, Laboratoire de Zoologie (Arthropodes) et École Pratique des Hautes Études, Laboratoire de Carcinologie et d'Océanographie biologique, 61, rue de Buffon 75231 Paris Cedex 05.

sation. Ce compte rendu, suivi de la liste des stations, est une introduction à la série substantielle de mémoires consacrés à l'étude de la collection, qui est publiée ci-après. En se fondant sur ces premiers résultats et sur les observations préliminaires relatives à des groupes dont l'étude est en cours, on peut présenter un bilan préalable, très favorable, d'une campagne organisée avec des moyens bien modestes si on les compare à ceux dont dispose aujourd'hui la recherche océanographique.

En juillet 1975, en annonçant la persistance du groupe des Glyphéides dans la faune actuelle, nous insistions sur le fait que l'unique spécimen incomplet que nous décrivions, celui pris par le navire américain *Albatross* en 1908, ne permettait pas une étude détaillée de l'organisation de l'espèce, notamment de ses structures internes. Nous souhaitions qu'une expédition soit organisée pour en retrouver d'autres exemplaires. Nous ne pouvions imaginer alors, que, moins d'un an après l'identification du Glyphéide de l'*Albatross*, et à l'endroit exact où ce navire l'avait recueilli, nous en capturerions d'autres exemplaires, grâce à un concours de circonstances favorables, mais grâce surtout à la compréhension, aux interventions, à l'aide et à l'appui de personnes et d'organismes que je regrette de ne pouvoir citer tous.

Je tiens à exprimer d'abord mon amicale gratitude à celui sans qui il n'aurait jamais été question d'une campagne MUSORSTOM. A l'époque où j'étais en quête d'un moyen d'aller à la recherche des Glyphéides, Alain CROSNIER, responsable du service d'océanographie de l'O.R.S.T.O.M., m'a informé de l'affectation du *Vauban* à Nouméa, en envisageant en même temps la possibilité d'un détour du navire par les Philippines. Par la suite, j'ai constamment bénéficié de son appui et de sa collaboration, aussi bien au stade de l'organisation de la campagne, qu'à bord du *Vauban*.

Le professeur G. CAMUS, directeur général de l'O.R.S.T.O.M. a bien voulu s'intéresser au projet dès qu'il lui a été soumis et son accord a évidemment été déterminant dans sa réalisation. De même, le professeur J. DORST, directeur du Muséum, a associé officiellement notre établissement à la campagne et est intervenu afin que des crédits internes soient affectés à l'acquisition de matériel. Parmi mes collègues, le professeur Cl. LÉVI m'a efficacement aidé en attirant l'attention de la direction du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) sur l'intérêt de la campagne envisagée, ce qui a permis d'obtenir de cet organisme une contribution essentielle au budget de la mission.

Le professeur Edgardo GOMEZ, directeur du Marine Science Center des Philippines, a facilité nos démarches auprès des autorités de Manille

devoted to a study of the collection published below. On the basis of these early results and preliminary observations concerning the groups now being studied, a most favourable balance is shown for an expedition organised with very modest means at its disposal, compared with those available for oceanographic research today.

In July 1975, when announcing that the Glyphéid group continues to exist in present-day fauna, we insisted on the fact that the unique, incomplete specimen we had described, the one caught by the American vessel *Albatross* in 1908, did not lend itself to a detailed study of the organization of the species and particularly of its internal structures. We expressed the hope that an expedition would be launched to look for more samples. We could not imagine then that less than a year after the *Albatross* Glyphéid had been identified and at the exact spot where it had been found, we would catch other samples, thanks to a conjunction of fortunate circumstances, but above all due to the understanding, help and support of many people and organizations, all of whom I regret I am unable to mention.

I wish first of all to express my gratitude and friendship to Alain CROSNIER, without whom the MUSORSTOM Expedition could never have taken place. At the time when I was in search of a way to find some Glyphéids, Alain CROSNIER, in charge of the Oceanography Department in O.R.S.T.O.M., informed me that the *Vauban* was being assigned to Nouméa and that he envisaged the possibility of a detour to the Philippines. Later I benefited constantly from his support and collaboration, not only at the organizational stage of the expedition, but also on board the *Vauban*.

Professor G. CAMUS, Director-General of O.R.S.T.O.M., was good enough to take an interest in the project as soon as it had been submitted to him and his agreement was of course a determining factor in its success. Likewise, Professor J. DORST, Director of the Muséum, gave the official support of this institution to the expedition and intervened so that internal funds should be accredited for the purchase of material. Among my colleagues, Professor G. LÉVI was most effective in pointing out to the direction of the Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) the interest of the expedition envisaged, thus obtaining an essential contribution from this organization to the budget of the mission.

Professor Edgardo GOMEZ, Director of the Marine Science Center in the Philippines, helped me in my dealings with the authorities in Manila, so as to obtain permission to work in territorial waters.

afin d'obtenir les autorisations de travail dans les eaux territoriales. Pendant notre séjour, avec le concours de ses collaborateurs, il nous a apporté toute l'assistance désirable, soit dans les derniers préparatifs, soit, après la fin de la campagne, pour résoudre les problèmes posés par l'expédition du matériel vers la France, et pour assurer nos déplacements sur la côte, où nous souhaitions effectuer des récoltes complémentaires.

Aux Philippines encore, nous avons reçu le meilleur accueil du Dr Carmen VELASQUEZ, professeur de Zoologie à l'Université, et du personnel de divers établissements scientifiques comme le Service des Pêches et le Musée national à Manille, le Southeast Asia Fisheries Development Center à Ilo-Ilo et l'Université San Carlos à Cebu. Le personnel de l'Ambassade de France nous a aimablement reçu et assisté. M. J.-L. NORMAND, attaché culturel, a été particulièrement efficace pour aplanir les dernières difficultés avant d'obtenir l'autorisation d'appareillage.

Ceux qui ont fait le travail à la mer ont droit à un hommage particulier. Le *Vauban* est un navire de petit tonnage, bien équipé pour les chalutages et les dragages, mais destiné surtout à des sorties de quelques jours au plus, avec 3 ou 4 chercheurs à bord. Il a dû embarquer le matériel nécessaire à la campagne MUSORSTOM, en plus d'un chargement déjà considérable destiné à être utilisé à Nouméa. La place disponible était par conséquent réduite, d'autant qu'en plus des 5 membres de la mission, nous avons été dans l'obligation de prendre à bord deux militaires philippins. C'est dire que les conditions de travail ont été dans l'ensemble assez pénibles. Le fait d'effectuer, en moins de 10 jours, et sans compter les autres opérations, 56 chalutages dont la plupart ont fourni un matériel important, impliquait une activité incessante, et le tri, comme la mise en collection des échantillons, s'achevait tard dans la nuit, longtemps après la fin du dernier trait.

La réussite des opérations de chalutage est certainement due à la compétence et à l'ardeur d'un équipage conduit par un marin éprouvé, M. Y. FURIC, qui connaissait bien le navire pour l'avoir commandé pendant plusieurs années, au cours d'opérations de même type dans les eaux malgaches.

Alain CROSNIER nous a fait bénéficier de sa grande expérience de la recherche océanographique, acquise à la suite de ses nombreuses et fructueuses campagnes au large du Congo, puis à bord même du *Vauban* au large de Madagascar.

Michèle de SAINT LAURENT m'avait toujours secondé au cours des préparatifs, notamment pour réunir le matériel très diversifié qui nous était nécessaire. Pendant la campagne, avec les autres

Throughout our stay, together with his co-workers, he brought us all the assistance we could wish for, both during the final preparations and, once the expedition was over, in solving the problems arising with the transport of material to France and ensuring our movements along the coast where we did some additional collecting.

In the Philippines again, we met with the kindest welcome from Dr. Carmen VELASQUEZ, Professor of Zoology at the University, and from the staff of the various organizations, as the *Bureau of Fisheries and Aquatic Resources* and the *National Museum* in Manila, the *Southeast Asia Development Center* in Ilo-Ilo, and the *San Carlos University* in Cebu. The members of the French Embassy were kind enough to receive and assist us. Mr. J. L. NORMAND, Cultural Attaché, was particularly efficacious in smoothing away final difficulties before obtaining permission to set sail.

Those who worked at sea have a right to a special tribute. The *Vauban* has a small tonnage and is well equipped for trawling and dredging, but is intended above all for expeditions lasting a few days at a time, with three or four scientists aboard. She had to carry all the material needed for the MUSORSTOM Expedition, as well as a considerable load for use in Nouméa. Consequently, room available was very reduced, especially as, besides the five members of the mission, we were obliged to embark two Filipino soldiers. This meant that on the whole working conditions were fairly hard. The fact that in less than ten days, and not counting the other operations, fifty-six trawlings were made, most of which provided abundant material, implied that activity was incessant and sorting and classifying the collection of samples continued late into the night, long after the final haul.

The success of the trawling operations is certainly due to the competence and zeal of a crew led by an experienced sailor, Mr. Y. FURIC, who knew the ship well, having been in command for several years on operations of the same type in Madagascar waters.

Alain CROSNIER gave us the benefit of his wide experience in oceanographic research, acquired from numerous and successful expeditions off the Congo, as well as on board the *Vauban* herself, off Madagascar.

Michèle de SAINT LAURENT has always given me great assistance in my preparations, notably in collecting together the very varied material needed. During the expedition, as well as other scientists on board, J. BLACHE, ichthyologist at O.R.S.T.O.M., R. DE LA PAZ, ichthyologist at the University of

chercheurs embarqués, J. BLACHE, ichthyologiste à l'O.R.S.T.O.M., R. DE LA PAZ, ichthyologiste également, de l'Université des Philippines, elle n'a pas non plus ménagé sa peine pour que les résultats soient les meilleurs possibles.

Les techniciens et les chercheurs du laboratoire de Zoologie (Arthropodes) du Muséum qui exercent leur activité dans le cadre du laboratoire de Carcinologie et d'Océanographie biologique, à l'École Pratique des Hautes Études, ont participé à la préparation de la campagne, puis au tri et éventuellement à l'examen du matériel récolté ou à son envoi aux spécialistes. Pour cette précieuse collaboration, j'adresse mes remerciements à M^lles D. DONDON et C. VADON, à MM. J.-P. BOUDEAU, A. CARRARA, R. CLEVA et R. SERÈNE, ainsi qu'à M^{me} J. SEMBLAT, qui, en plus, a largement contribué à la mise au point des textes publiés dans le volume que j'ai le plaisir de présenter ici, et à J. REBIÈRE, qui a exécuté les cartes et schémas.

La satisfaction que je ressens devant ces premiers résultats publiés de la campagne MUSORSTOM est en tout cas inséparable d'une profonde reconnaissance à l'égard de ceux, qui au Muséum et ailleurs, en France ou à l'étranger, ont accepté d'examiner nos récoltes et, conscients de ce qu'elles pouvaient apporter de nouveau à la connaissance des peuplements marins, se sont sans délai attachés à les étudier.

Le Glyphéide de l'Albatross

Le navire à vapeur *Albatross*, premier navire construit spécialement à des fins océanographiques et appartenant au service des Pêcheries des États-Unis (U.S. Fish Commission) était surtout destiné à des recherches sur le développement de la pêche. Cependant, avec plus de 5 000 stations de dragages ou de chalutages effectuées entre 1883 et 1914, il devait grandement contribuer à l'exploration scientifique des fonds marins, dans le Pacifique surtout.

La plus longue de ses croisières eut lieu aux Philippines, de la fin de 1907 au début de 1910.

Le 17 juillet 1908, l'*Albatross* opérait au large de la petite île de Lubang, à une cinquantaine de kilomètres au sud-ouest de l'entrée de la baie de Manille. Ce jour là, sur des fonds de 150 à 350 mètres, cinq chalutages étaient effectués dont trois allaient se solder par la perte du filet. Ainsi, vers midi, un trait (St. 5278), le troisième de la journée, était interrompu au bout de quatre minutes : l'engin, un chalut Agassiz de 3,70 m d'ouverture, s'était engagé dans la vase et la poche, surchargée, difficilement remontée, se déchirait au moment où elle était soulevée hors de l'eau. Pourtant, dans les lambeaux du filet on recueillait un certain nombre d'échantillons :

the Philippines, she spared no pains to achieve the best possible results.

The technicians and researchers of the Laboratory of Zoology (Arthropods) at the Muséum, working in the framework of the *Laboratory of Carcinology and Biological Oceanography* at the *École Pratique des Hautes Études*, took part in the preparation of this expedition, then in the sorting and later in examining the material collected or sending it to specialists. For their valuable help, I should like to thank Miss D. DONDON and C. VADON, Mr. J.-P. BOUDEAU, A. CARRARA, R. CLEVA and R. SERÈNE, as well as M^{me} J. SEMBLAT who, moreover, contributed largely to preparing the texts published in this volume that I have pleasure in presenting here, and J. REBIÈRE, responsible for the illustration.

The satisfaction that these first published results of the MUSORSTOM Expedition give me is moreover inseparable from the deep gratitude I feel for those, at the Muséum and elsewhere, in France and abroad, who agreed to study our collections and, conscious of the contribution they would make to our knowledge of marine communities, at once set about examining them.

The Albatross Glypheid

The steamship *Albatross*, the first vessel specially built for oceanographic purposes and belonging to the U.S. Fish Commission, was intended above all for research on the development of fisheries. However, with more than five thousand dredgings and trawlings undertaken between 1883 and 1914, she was to contribute considerably to the scientific exploration of the ocean, particularly in the Pacific.

Her longest cruise was carried out in the Philippines from the end of 1907 until early 1910.

On 17 July 1908, the *Albatross* was operating off the small island of Lubang, about fifty kilometers south-east of the entrance to the Bay of Manila. That day, five trawlings were done above depths of 150 to 350 meters, three of which ended in the loss of the net. So, towards midday, one haul, the third of the day, was interrupted after four minutes: an Agassiz trawl with a 12 ft opening had got caught in the mud and the overloaded pocket was difficult to raise, and split as it was being lifted out of the water. Nevertheless, amongst the shreds of the net, a certain number of samples were gathered: solitary Corals, Urchins, Asteriae, Fishes, Molluscs and a

coraux solitaires, oursins, astéries, poissons, mollusques et un crustacé ressemblant quelque peu à une langoustine auquel on n'accordait alors aucune attention particulière. En 1910, la campagne achevée, les importantes collections qu'elle avait permis de réunir étaient déposées, à Washington, au National Museum of Natural History. Elles étaient partiellement triées au cours des années suivantes. Certains groupes de crustacés étaient étudiés et faisaient l'objet de publications, alors que d'autres restaient indéterminés. Ce n'est qu'en 1960 que le Décapode recueilli au large de Lubang était séparé et qu'on lui portait attention. C'était précisément à l'occasion du tri des Pagurides indéterminés provenant de l'Indo-Ouest-Pacifique, dont le Dr Fenner A. CHACE, alors conservateur de la section des Invertébrés marins à la Smithsonian Institution, avait bien voulu me confier l'étude.

Le Dr CHACE, frappé par les particularités de cette forme apparemment inclassable, la mettait de côté pour une étude ultérieure. Quinze ans plus tard, en mars 1975, le spécimen en question était soumis à Michèle de SAINT LAURENT qui à l'époque étudiait des Thalassinides du National Museum of Natural History ; l'aspect de cet animal évoquait en effet quelque peu celui de certains membres de ce groupe. Néanmoins le rapprochement ne résistait pas à un examen plus attentif : ce n'était certainement pas un Thalassinide.

Les premières observations faites par M. de SAINT LAURENT, puis les miennes, devaient aboutir à une conclusion inattendue : il ne s'agissait pas, comme nous avions pu le supposer dans un premier temps, d'un type nouveau et non décrit de Crustacé, mais au contraire d'un représentant d'un groupe zoologique bien connu des paléontologistes, celui des Glyphéides, qui, apparu au Trias, avait connu une expansion maximale au Jurassique, avait régressé au Crétacé, pour finalement disparaître — en apparence — au début de l'Éocène. La comparaison avec les documents paléontologiques disponibles : publications, dessins et restes fossiles, constituait une démonstration irréfutable de l'identification proposée. R. B. MANNING et Fenner A. CHACE ayant accepté de nous confier l'étude du Glyphéide de l'*Albatross*, notre premier soin allait être de faire savoir que ce groupe, contrairement à ce que l'on pensait, n'était pas éteint depuis soixante millions d'années, mais était encore représenté dans la faune par une forme si proche des espèces jurassiques qu'elle pouvait être placée dans la même famille.

Le 9 juin 1975, 67 ans après la capture de l'*Albatross*, le Professeur P. P. GRASSÉ présentait à l'Académie notre description préliminaire du Glyphéide actuel, auquel nous attribuons le nom de *Neoglyphea inopinata*.

Crustacean somewhat resembling a lobster to which no particular attention was paid. In 1910, once the expedition had ended, the important collection that resulted was deposited in Washington at the National Museum of Natural History. In the course of the following years, it was sorted out in part. Certain Crustacean groups were studied and were the subject of publications, whereas others remained unidentified. It was not until 1960 that the Decapod collected off Lubang was put aside and examined. This happened exactly at the time when Dr. Fenner A. CHACE, then Curator of the Marine Invertebrate Department at the Smithsonian Institution was sorting the unidentified Indo-West Pacific Pagurids before asking me to study them.

Dr. CHACE, struck by the particularities of this apparently unclassifiable form, had left it on one side for later study. Fifteen years had gone by when in March 1975, the specimen in question was submitted to Michèle de SAINT LAURENT, who at that time was studying Thalassinids at the National Museum of Natural History. It is true that this animal somewhat resembled certain members of this group. However this similarity did not withstand a more attentive examination; it was certainly not a Thalassinid.

The preliminary observations made by M. de SAINT LAURENT and then my own were to lead to an unexpected conclusion. This was not, as we might have supposed, a new type of Crustacean never before described, but on the contrary a representative of a zoological group well-known to paleontologists, that of the Glyphheids which, having appeared in the triassic period, increased to a maximum in the jurassic, regressed in the cretaceous, finally to disappear—seemingly—at the start of the eocene period. A comparison with paleontological documents available: publications, drawings, fossil remains, constituted irrefutable evidence in favour of the proposed identification. R. B. MANNING and Fenner A. CHACE having agreed to let us study the *Albatross* Glyphheid, our first care was to announce that, contrary to general hearsay, this group had not been extinct for the last sixty million years, but was still represented in present-day fauna by a form so close to the jurassic species that it could be placed in the same family.

On 9 June 1975, sixty-seven years after the capture made by the *Albatross*, Professor P. P. GRASSÉ presented to the Académie des Sciences our preliminary description of the existing Glyphheid, to which we have attributed the name of *Neoglyphea inopinata*.

La découverte d'un nouveau « fossile vivant », pour employer le terme consacré par DARWIN, était en soi d'un grand intérêt. C'était un exemple de plus, après ceux du Coelacanth *Latimeria chalumnae*, et des mollusques du genre *Neopilina*, de la persistance dans la faune actuelle de lignées anciennes considérées jusqu'à une époque récente comme éteintes.

Dans le cas des Glypheidés (1) l'événement revêtait une importance exceptionnelle en raison de la position phylétique attribuée à ce groupe. Dans le plus récent traité de Paléontologie, M. F. GLAESSNER considérait en effet comme probable la dérivation d'une grande partie des Décapodes, crabes inclus, d'ancêtres Glypheidés. C'est ce que présentait très clairement le schéma phylétique proposé par cet auteur (GLAESSNER, 1969, p. R439, fig. 250).

La voie était donc ouverte non seulement à la vérification d'une telle hypothèse, mais d'une façon générale, à l'acquisition de données nouvelles sur le problème des rapports phylétiques chez les Crustacés Décapodes. Une comparaison détaillée entre des représentants de toutes les lignées était désormais possible, puisqu'une lacune essentielle, apparemment irrémédiable, se trouvait comblée : une espèce typique de Glypheidés existait encore dans la faune actuelle, et l'intégralité de son organisation pouvait être connue.

Dans cette première note sur *Neoglyphea inopinata* nous insistions cependant sur le fait que le spécimen unique de l'*Albatross* ne permettait qu'une étude très partielle de l'espèce. Tout d'abord ce spécimen était incomplet : la première paire de pattes, dont la structure est en général très caractéristique chez les Décapodes, manquait. D'autre part, conservé dans l'alcool pendant 67 ans, il était impropre à des recherches anatomiques et histologiques, peu souhaitables au demeurant, car elles auraient nécessité la mise en pièces d'un animal dont il n'existait aucun autre exemplaire.

Nous devons par conséquent nous limiter à une description de la morphologie externe d'un Glypheidé mâle. Tout progrès supplémentaire dans la connaissance morphologique et biologique de l'espèce était subordonné à la découverte d'autres exemplaires, et nous annonçons que nous nous efforcerions d'atteindre ce but.

The discovery of a new "living fossil", to use the term sanctioned by Darwin, was in itself of great interest. It was a further example, after those of the Coelacanth, *Latimeria chalumnae*, and Molluscs of the *Neopilina* genus, of the persistence in the fauna of today of ancient lineages, until recently considered extinct.

In the case of the Glypheids (1), this event was of exceptional importance, because of the phyletic position attributed to this group. In the latest treatise on paleontology, M. F. GLAESSNER considered in fact that a large number of Decapods, Crabs included, derived from a Glypheid-like ancestor. This is very clearly presented in the phyletic diagram proposed by this author (GLAESSNER, 1969, p.R439, fig. 250).

The way was then open, not only for a verification of such a hypothesis, but also, in general, for the acquisition of new data on the problem of phyletic relationships amongst the Decapod Crustaceans. A detailed comparison between representatives of all lineages was henceforth possible, since an essential link, apparently missing for ever, had been found; a typical Glypheid species still existed in present-day fauna and we could hope to find out about its organization as a whole.

In this preliminary note on *Neoglyphea inopinata*, we had stressed the fact however that the unique specimen from the *Albatross* enabled only a very partial study of the species. First of all this specimen was incomplete: the first pair of legs, the structure of which is generally very characteristic in Decapods, was missing. Furthermore, having been preserved in spirit for sixty-seven years, it was unfit for anatomical and histological research, which would in any case be undesirable, for it would mean dissecting an animal of which only one specimen was known.

Consequently we were limited to a description of the external morphology of a male Glypheid. Any further progress in our knowledge of the morphology and biology of the species depended upon the discovery of other samples and we declared that we would make every effort to achieve this aim.

(1) Le terme de "Glypheidé", tel qu'il est employé ici, ne désigne pas seulement la famille des Glypheidae, mais le groupe de niveau supérieur figurant sous le nom de *Glypheidea* dans la classification de GLAESSNER, 1969.

(1) The term "Glypheid", as it is used here, does not only designate the Glypheidae family, but also the group of a higher level known under the name of *Glypheidea* in the classification of GLAESSNER, 1969.

Le Vauban aux Philippines

ORIGINE DU PROJET

Mettre sur pied dans un court laps de temps une campagne océanographique dont le but aurait été de rechercher des Glyphéides vivants semblait chimérique. Certes, l'intérêt suscité par l'annonce de la survivance inattendue d'un grand groupe zoologique contemporain des Dinosaures du Secondaire, et présumé éteint, comme eux, avait été réel et avait même largement débordé l'audience des spécialistes. Il s'agissait d'une découverte comparable à celle du *Cœlacanthe* ; moins spectaculaire sans doute, car elle concernait un animal bien plus petit et un invertébré, mais offrant peut-être davantage d'éléments nouveaux sur le plan phylogénique. De nombreux témoignages de l'attention portée par les paléontologistes et les zoologistes à notre première note nous parvenaient. Le Professeur Martin F. GLAESSNER, éminent spécialiste des Crustacés fossiles, comparait la découverte de *Neoglyphea inopinata* à celle (en 1862) des premiers représentants vivants d'un autre groupe de Crustacés Décapodes, les Eryonidea, connu à l'état fossile depuis 1821. Cependant cet intérêt n'impliquait en aucune façon que les moyens d'exploiter la découverte, c'est-à-dire de retrouver d'autres Glyphéides actuels, nous fussent rapidement fournis. Le programme des navires océanographiques est fixé longtemps à l'avance. Or aucun d'entre eux ne devait travailler dans cette partie du Pacifique au cours de l'année à venir. Il n'était pas question qu'un programme prévu fût modifié en vue de l'organisation d'une campagne spéciale consacrée aux Glyphéides. Par ailleurs, l'orientation actuelle des recherches océanologiques ne laissait guère espérer l'attribution des crédits relativement considérables, nécessaires au financement d'une expédition à but strictement zoologique et fondamental.

Les premiers sondages et démarches effectués au début de l'été 1975 auprès des organismes responsables de recherches océanographiques n'étaient pas entièrement négatifs, mais rien ne pouvait être obtenu dans l'immédiat. Si nous voulions aller sans attendre à la recherche de *Neoglyphea inopinata*, d'autres solutions étaient à envisager, par exemple, celle consistant à faire appel à des organismes étrangers disposant de navires en opération dans l'ouest du Pacifique nord.

Nous étions sur le point d'entreprendre, sans grandes illusions, des démarches dans ce sens, lorsqu'un concours de circonstances favorables a fait entrevoir la possibilité d'organiser une campa-

The Vauban in the Philippines

ORIGIN OF THE PROJECT

It may have seemed rather unrealistic to prepare within such a short space of time an oceanographic expedition whose objective was to search for living Glyphheids. True, the interest aroused by the announcement of the unexpected survival of a great zoological group contemporary of the Dinosaurs of the secondary era and, like them, presumed extinct, was undoubted and had even reached beyond the audience of specialists. This was a discovery comparable to that of the *Cœlacanth*, less spectacular perhaps, for it concerned a very much smaller animal and an invertebrate, but maybe more significant from the phylogenic point of view. Much evidence reached us of the attention paid by paleontologists and zoologists to our first note. Professor Martin F. GLAESSNER, an eminent specialist in fossil Crustaceans, compared the discovery of *Neoglyphea inopinata* to that (in 1862) of the first living representatives of another group of Decapod Crustaceans, the Eryonidea, known in the fossil state since the beginning of the 18th century at least. This interest however implied in no way that the means to exploit the discovery, i.e. to find more living Glyphheids, were rapidly forthcoming. The programme of oceanographic vessels is fixed well in advance. It happened that not one of them was to work in this part of the Pacific during the coming year. It was out of the question to alter a planned programme in order to organize a special expedition devoted to Glyphheids. Furthermore, the orientation of oceanographic research at this time left little hope for a grant of relatively important funds, needed to finance an expedition with a purely zoological and fundamental purpose.

The first steps we took when approaching, at the beginning of the summer in 1975, the organizations responsible for oceanographic research, were not entirely negative, but nothing was forthcoming in the immediate future. If we wished to start our search for *Neoglyphea inopinata* straight away, other solutions had to be envisaged, for example soliciting help from foreign organizations having ships in operation in the western North Pacific.

We were on the point of making moves in this direction, with no great illusions, when a concurrence of favourable circumstances indicated some possibility of organizing an expedition to the Philippines, equipped with means appropriate to the aim we had fixed and at short notice.

gne aux Philippines avec des moyens appropriés au but à atteindre, et à brève échéance.

J'avais eu l'occasion de faire part à Alain CROSNIER, Directeur de recherches et responsable des activités océanographiques à l'Office de la Recherche scientifique et technique Outre-Mer, de mon désir d'effectuer le plus tôt possible des chalutages dans la région de Manille pour essayer de retrouver *Neoglyphea*, et des difficultés apparemment insurmontables que je rencontrais pour réaliser ce projet. En juin 1975, A. CROSNIER, avec qui je collaborais depuis de longues années, et doublement intéressé par une telle campagne, de par ses fonctions à l'O.R.S.T.O.M. et en tant que carcinologiste, m'informait qu'une petite unité appartenant à cet organisme, le *Vauban*, précédemment stationné à Nosy Bé (Madagascar) se trouvait à Marseille et rejoindrait probablement sa nouvelle base, Nouméa, vers la fin de l'année. Le *Vauban* était doté des appareils de navigation et des équipements permettant de chaluter jusqu'à 2 000 mètres de profondeur. Après plusieurs années d'opérations dans les eaux malgaches, son équipage était expérimenté ; il apparaissait ainsi comme un instrument parfaitement adapté aux recherches que nous envisagions dans la mer de Chine. Il n'était pas impensable que l'on sollicitât et obtînt que le navire se détourne de sa route vers Nouméa pour explorer les fonds sur lesquels nous présumions que vivaient les Glyphéides, avant de rejoindre son nouveau port d'attache. Peu de temps après, l'affectation du *Vauban* au Centre Océanographique de Nouméa était confirmée et son départ de Marseille fixé au début de l'année 1976. A. CROSNIER présentait alors au Professeur G. CAMUS, Directeur général de l'O.R.S.T.O.M., des suggestions en vue d'une utilisation du *Vauban* pour la recherche de *Neoglyphea*. S'agissant d'une action en zone tropicale et d'intérêt international, ces suggestions étaient favorablement accueillies. Au cours des mois suivants, avec l'approbation du Professeur Jean DORST, Directeur du Muséum national d'Histoire naturelle, nous élaborions un protocole d'accord fixant les modalités de participation des deux organismes à la préparation, à la réalisation et à l'exploitation d'une campagne conjointe. Ce protocole stipulait que l'O.R.S.T.O.M. et le Muséum réaliseraient en commun une campagne de recherches océanographiques intitulée « MUSORSTOM Philippines 1976 » avec comme but la capture de spécimens de Glyphéides et l'étude des récoltes zoologiques effectuées à cette occasion. Une première annexe précisait que l'équipe scientifique comprendrait deux chercheurs du Muséum, deux chercheurs de l'O.R.S.T.O.M. et un chercheur philippin invité, que le *Vauban* serait mis à notre disposition au départ de Manille au début de mars 1976 et pour

I had had the occasion to speak to Alain CROSNIER, Director of Research and responsible for oceanographic activities at the Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, of my desire to do some trawling, as quickly as possible, in the region of Manila, to try and find *Neoglyphea*, and of the apparently insuperable difficulties that I had encountered to carry out this project. In June 1975, A. CROSNIER, with whom I had been working for many years, and who was doubly interested by an expedition of this sort, not only because of his functions at O.R.S.T.O.M., but also as a carcinologist, informed me that a small unit belonging to this organization, the *Vauban*, previously stationed at Nosy-Bé (Madagascar) was in Marseille and would probably be joining its new base, Nouméa, towards the end of the year. The *Vauban* was equipped with navigational apparatus and gear enabling her to trawl at a depth of 2 000 meters. After operating for several years in Madagascar waters, her crew was well-experienced. She seemed then to be perfectly adapted to the research we envisaged in the China Sea. It was even feasible to solicit and obtain permission for the vessel to make a detour from her route to Nouméa and explore the ocean bottom on which we presumed the Glyphéids lived, before she rejoined her base port. Shortly after, the assignment of the *Vauban* to the Oceanographic Centre in Nouméa was confirmed and her departure from Marseille was fixed at the beginning of 1976. A. CROSNIER then suggested to Professor G. CAMUS, Director General of O.R.S.T.O.M. that the *Vauban* might be used to search for *Neoglyphea*. As this was an operation in the tropical zone and of worldwide interest, these suggestions were favourably received. During the following months, with the approval of Professor Jean DORST, Director of the Muséum National d'Histoire Naturelle, we worked out a protocol fixing the terms of an agreement between the two bodies to share in the preparation, carrying out and exploitation of a joint expedition. This protocol stipulated that the O.R.S.T.O.M. and the Muséum would work in common on a oceanographic research expedition entitled 'MUSORSTOM, Philippines 1976' with the aim to capture specimens of Glyphéids and to study the zoological samples collected on this occasion. Annex I stated that the team of scientists should include two researchers from O.R.S.T.O.M., two from the Muséum and that a Filipino scientist should be invited, that the *Vauban* should be put at our disposal to leave Manila in early March 1976 for ten days and that operations should consist in dredging and trawling, especially between 50 and 1 000 meters, fishing for plankton, and setting traps and that the distribution of the material to be studied should be decided by mutual agreement. A second annex fixed the respect-

10 jours, que les opérations consisteraient en chalutages et dragages, surtout entre 50 et 1 000 mètres, en pêches planctoniques et pose de nasses, et que la distribution du matériel à étudier serait décidée d'un commun accord. Une seconde annexe fixait les charges respectives, l'O.R.S.T.O.M. fournissant le navire et couvrant les dépenses liées à son fonctionnement, ainsi que les frais de mission de ses chercheurs, et le Muséum prenant en charge la totalité des engins, récipients, produits de conservation, l'envoi des collections de Manille à Paris, et les frais de mission de ses propres chercheurs.

La signature du protocole n'intervenait que le 9 janvier 1976, mais auparavant, au cours de l'été 1975, dès que la réalisation du projet MUSORSTOM était apparue comme probable, j'avais entrepris des démarches afin d'obtenir les crédits nécessaires au règlement des dépenses qui nous incombaient. Il convenait en effet de commander sans retard le matériel qui devait être embarqué sur le *Vauban* à la fin de l'année. Ces dépenses relativement modestes allaient être principalement couvertes par deux subventions, l'une de 25.000 francs attribuée par le Muséum, l'autre de 29.000 francs accordée par le Centre National de la Recherche scientifique. Un complément était fourni par un prélèvement sur les crédits de fonctionnement du laboratoire de Carcinologie et d'Océanographie biologique de l'École Pratique des Hautes Études.

LES PRÉPARATIFS

Le calendrier de la campagne était fixé en novembre 1975 au cours d'une réunion à laquelle participait le commandant du *Vauban*, M. Y. FURIC. Compte tenu de la vitesse du navire, on pouvait estimer à sept semaines la durée de la traversée entre Marseille et Manille. Partant vers le 10 janvier, le *Vauban* serait donc à pied d'œuvre au début de mars. La mission scientifique rejoindrait Manille quelques jours auparavant et effectuerait sur place les derniers préparatifs, avant le début effectif de la campagne. Après son ravitaillement et l'embarquement du matériel restant (perches à chalut notamment) et des chercheurs, le navire appareillerait pour les prospections prévues et, 10 jours après, serait de retour à Manille où le personnel scientifique débarquerait avec les collections.

A partir du mois d'août, les engins de récolte comprenant les dragues déjà utilisées au cours de la campagne BIAÇORES, des chaluts à perche du type expérimenté en 1968 (FOREST, 1968, p. 1010) des nasses, des filets à plancton, ainsi que les filins et bouées nécessaires au gréement des engins, étaient rassemblés à la Station biologique de Roscoff et aux établissements Le Drezen, Le Guilvinec, où étaient confectionnés les filets, alors que le reste du matériel était entreposé au Muséum.

ive expenditure, O.R.S.T.O.M. providing the ship and covering the operational costs, as well as the scientists' travelling expenses and the Muséum being responsible for gear, recipients, fixing products, dispatch of the collections from Manila to Paris and the expenses of its own scientists.

The protocol was not signed until 9 January 1976, but before then, during the summer of 1975, as soon as the MUSORSTOM project seemed likely to materialise, I took steps to obtain the necessary funds for the expenses we should have to meet. It was wiser to order without delay all the material that had to be embarked on board the *Vauban* at the end of the year. This relatively modest expenditure was mainly covered by two grants, one of 25 000 francs attributed by the Muséum, the other of 29 000 francs allotted by the Centre National de la Recherche Scientifique. An additional sum was provided by deducting from the administrative funds of the Laboratory of Carcinology and Biological Oceanography at the École Pratique des Hautes Études.

PREPARATIONS

The time-table of the expedition was fixed at a meeting held in November 1975 and attended by the captain of the *Vauban*, Mr. Y. FURIC. Taking into account the ship's cruising speed, it was estimated that the crossing from Marseilles to Manila would take about seven weeks. By leaving around 10 January, the *Vauban* could be expected to arrive on the site of operations at the beginning of March. The scientific mission would reach Manila some days earlier and would take care of the final preparations before the expedition set forth. Once the provisions and the remaining gear (in particular the beams for the trawls) had been taken aboard and the scientists had embarked, the ship would set sail for the area to be prospected and, ten days later, would be back in Manila where the scientific staff would disembark with the collections.

From the month of August the collecting equipment, including dredges having served during the BIAÇORES expedition, beam trawls of a type experimented in 1968 (FOREST, 1968, p. 1010), traps, plankton nets as well as the ropes and buoys needed for the gear, were brought together at the Biological Station at Roscoff and in the workshops of Le Drezen at Le Guilvinec, where the nets had been made, while the rest of the material was stored at the Muséum.

In September, when attending the Pacific Science

En septembre, participant au congrès scientifique du Pacifique, à Vancouver, j'avais l'occasion de prendre contact avec des biologistes philippins, de les informer du projet et de leur proposer de collaborer à la campagne. En novembre et décembre, un échange de correspondance avec le Dr E. GOMEZ, directeur du Marine Science Center de l'Université des Philippines, fixait les modalités de cette collaboration. Celle-ci allait se traduire également par une intervention auprès des autorités locales, afin de faciliter les démarches, déjà entreprises par l'intermédiaire de l'ambassade de France, pour obtenir l'autorisation de travailler dans les eaux territoriales.

A la fin de décembre 1975, le matériel nécessaire à la campagne était réuni à Marseille. Il était embarqué dans les premiers jours de 1976 et le *Vauban* appareillait le 17 janvier. Le 11 mars, il atteignait Manille, après un voyage sans incidents, marqué par des escales à Port-Saïd, Colombo et Singapour. Une escale de quatre jours était prévue, mais une sérieuse avarie de moteur survenue la veille de son arrivée devait retarder le début de la campagne.

L'équipe scientifique, de son côté, avait rejoint Manille les 9 et 10 mars. Les quelques jours dont nous disposions allaient permettre, comme prévu, de compléter le matériel et en particulier de nous procurer les perches pour les chaluts. Pour ces derniers préparatifs, le Dr Edgardo GOMEZ et ses collaborateurs du Marine Science Center nous apportait une aide qui facilitait beaucoup notre tâche. Nous avions de plus la possibilité, grâce à eux, de prélever des échantillons de poissons et de crustacés sur les marchés de Manille.

Après huit jours d'un très pénible travail, les mécaniciens du *Vauban* étaient parvenus à remettre le moteur en état. Le 18 mars, après des essais en mer, tout était prêt pour l'appareillage et la mission embarquait. Elle comprenait M^{me} Michèle de SAINT LAURENT et moi-même, du Muséum, MM. A. CROSNIER et J. BLACHE, de l'O.R.S.T.O.M., et M. R. DE LA PAZ, ichtyologiste appartenant au département de zoologie de l'Université des Philippines. A la demande des autorités navales philippines nous embarquions également deux gardes militaires. A 18 heures, le *Vauban* quittait Manille.

LA CAMPAGNE MUSORSTOM

(Cf. fig. 3 et 4)

Les seules indications que nous possédions sur l'endroit où nous pouvions espérer capturer des Glyphéides nous étaient fournies par la liste des stations de l'*Albatross* : l'exemplaire que nous avions identifié et décrit en 1975 provenait de la station 5278 effectuée le 17 juillet 1908 par ce navire au nord de l'île Lubang, plus précisément

Congress in Vancouver, I had the opportunity of contacting Filipino biologists, informing them of the project and inviting them to take part in the expedition. In November and December, correspondence was exchanged with Dr. E. GOMEZ, Director of the Marine Science Center at the University of the Philippines, fixing the terms of this collaboration. It was decided to intervene with the local authorities, in support of the French Embassy, which had already taken steps to obtain permission to work in territorial waters.

At the end of December 1975, all the material needed for the expedition was ready in Marseilles and was embarked at the beginning of January. On 17 January the *Vauban* set sail. She reached Manila on 11 March after an uneventful voyage, stopping in at Port-Saïd, Colombo and Singapore on the way. The plan was to spend four days in Manila, but serious engine trouble, occurring the day before arrival, was to delay the start of the expedition.

The scientific team had already reached Manila separately on 9 and 10 March. The few days at our disposal were to enable us, as foreseen, to complete our equipment and in particular to procure beams for the trawls. Dr. Edgardo GOMEZ and his staff at the Marine Science Center were of great assistance to us in this task. Thanks to them too we were able to obtain specimens of Fishes and Crustaceans of the markets in Manila.

After eight days hard work, the mechanics on board the *Vauban* managed to repair the engine. On 18 March, after a few trials at sea, all was ready for sailing and the mission embarked. It comprised M^{me} Michèle de SAINT LAURENT from the Muséum, Mr. A. CROSNIER and Mr. J. BLACHE of O.R.S.T.O.M. and Mr. R. DE LA PAZ, an ichthyologist attached to the Department of Zoology at the University of the Philippines. At the request of the Filipino naval authorities, we also took on board two military guards. At 6 p. m. the *Vauban* left Manila.

THE MUSORSTOM EXPEDITION

(Cf. fig. 3 and 4)

The only indications we possessed about the site where we could hope to catch some Glyphéids had been furnished by the *Albatross* list of stations. The sample we had identified and described in 1975 came from station 5278, on 17 July 1908, north of Lubang Island, or more precisely, 8.5 miles NW of the Malavatuan islet, 14° 00' 10" latitude north and 120° 17' 15" longitude east, by 102 fathoms deep, on

à 8,5 milles au NW de l'îlot Malavatuan par 14°00'10" de latitude nord et 120°17'15" de longitude est, et par 186 mètres de profondeur, sur sable fin, vase et coquilles. Bien entendu rien ne prouvait que la capture de l'*Albatross* se situait à l'intérieur de l'aire de distribution normale de l'espèce : il arrive qu'un individu isolé s'écarte ou soit entraîné loin de son habitat spécifique et ce pouvait être le cas du type de *Neoglyphea inopinata*. Ne s'agissait-il pas en réalité de la capture accidentelle, à une profondeur relativement faible, d'un animal vivant normalement dans les régions bathyales ou abyssales toutes proches ?

Quoi qu'il en fût de ces craintes, il convenait de rechercher d'abord l'espèce là où on l'avait, une fois au moins, rencontrée.

Donc, ce jeudi 18 mars, au soir, c'est vers le point exact — notre point G — correspondant à la station 5278 de l'*Albatross* que le *Vauban* fait route. A 20 heures 45, cependant, le navire stoppe pour une première station destinée à éprouver le chalut et à familiariser l'équipage avec son utilisation. Monté sur une perche de 4 mètres, le chalut est remorqué pendant une heure sur un fond sablo-vaseux, par 36 mètres. Cet essai est tout à fait concluant : l'engin fonctionne parfaitement ; il est mis à l'eau et récupéré sans difficulté et les captures sont nombreuses : crabes, crevettes, poissons surtout. Au lever du jour, le 19 mars, le *Vauban* est à proximité du point G et nous commençons les chalutages. Au cours de la matinée, quatre traits vers 190-200 mètres fournissent une abondante récolte d'Éponges, d'Alcyonnaires, de Gorgones, d'Oursins, de Crinoïdes, avec des Poissons et des Crustacés Décapodes : Pagurides et Galathéides principalement. Il s'agit de fonds durs partiellement envasés. L'un des traits est interrompu par une croche, mais le filet est récupéré sans déchirure. Connaissant les difficultés rencontrées par l'*Albatross* dans ces parages en 1908, nous constatons avec satisfaction que les chalutages sont tout à fait possibles. Un cinquième trait se déroule sans incident. A 14 h 25, le filet est à bord avec une récolte en apparence semblable à celle des opérations précédentes, mais quelques minutes après le début du tri, nous trouvons un premier exemplaire de *Neoglyphea inopinata*. Le Glyphéide, encore vivant, est un mâle, exactement de la même taille que celui de l'*Albatross*. Sa teinte générale est d'un orange translucide avec des reflets vert métallique sur les yeux. Ses premières pattes thoraciques manquent, mais nous les retrouvons parmi le reste du matériel. L'événement est important. Nous avons toutes les raisons de nous réjouir, puisque nous avons atteint le but majeur poursuivi depuis la découverte de la persistance des Glyphéides dans la faune actuelle : nous en avons entre les mains un spécimen complet et en bon état. De plus, nous savons que l'espèce vit bien là où l'*Albatross* en a capturé un exemplaire et que, par conséquent, nous pouvons espérer en récolter d'autres. Cette station 6 nous fournit deux spécimens d'une Langouste qui peut, elle aussi, être rangée parmi les fossiles vivants : *Linuparus trignonus* (Von Siebold), est le représentant d'un genre qui a connu une grande extension au Crétacé mais qui n'est plus représenté que par un très petit nombre de formes actuelles.

Pendant l'après-midi du même jour et au début de la nuit nous effectuons quatre autres chalutages. Si aucun Glyphéide supplémentaire n'est capturé, nous obtenons un bon échan-

fine sand, mud and shells. Nothing proved, of course, that this capture by the *Albatross* was located within the normal distribution area of the species; it can happen that an isolated individual wanders or is swept far away from its specific habitat and this may have been the case for this first specimen of *Neoglyphea inopinata*. Had it not in fact been an accidental catch at a relatively shallow depth of an animal normally living in bathyal or abyssal regions very close by ?

Whatever our fears, it was advisable to look for the species where it had been found for the first time.

Thus, on the evening of Thursday, 18 March, it is towards the exact point-our point G-corresponding to station 5278 of the *Albatross*, that the *Vauban* sets her course. At 20.45 hours however, the ship stops to test out the trawl and to accustom the crew to working it. Mounted on a 4-m beam, the trawl is towed for an hour along a sandy mud bottom, 36 m deep. This trial is completely conclusive: the gear works perfectly, being shot into the water and recuperated without difficulty and bringing back numerous catches: Crabs, Shrimps and Fishes above all. At dawn on 19 March, the *Vauban* approaches point G and we begin trawling. During the morning, four trawlings at about 190-200 m furnish an abundant collection of Sponges, Alcyonaria, Gorgons, Urchins and Crinoids, as well as some Fishes and Crustacean Decapods: mainly Pagurids and Galatheids. This hard ocean bottom is partially covered with silt. At one moment, the trawl gets caught, but the net is retrieved without damage. Aware of the difficulties encountered by the *Albatross* in this neighbourhood in 1908, we note with satisfaction that it is quite possible to trawl. A fifth trawling goes off without a hitch. At 14.25 hours, the net is hauled in with a collection apparently resembling those of the preceding operations, but, after sorting for a few minutes, we come across the first sample of *Neoglyphea inopinata*. The Glypheid, still alive, is a male, exactly the same size as that of the *Albatross*. Its overall colour is a translucent orange with metallic green tints on the eyes. Its first thoracic legs are missing, but we find them among the rest of the material. This is an event of great significance. We have every reason to rejoice, for we have achieved our principal aim, pursued since the Glypheids had been found to exist in present-day fauna; we hold in our hands a complete specimen in good condition. We know too that the species really lives where the *Albatross* had captured a sample and consequently, we can hope to find others. Station 6 also provides two individuals of a Lobster which can likewise be ranked among living fossils: *Linuparus trignonus* (Von Siebold) is one of a genus with a wide distribution in the cretaceous era, but which is represented now by very few forms.

This day, in the afternoon and early evening, we make four more trawlings. If no further Glypheid is captured, we obtain nevertheless an excellent assortment of very varied fauna, with a majority of Alcyonaria, Echinoderms and numerous Crustacean Decapods. On 20 March, the other trawl is put into service and the first haul at station 11 produces similar results to the preceding ones, with 17 good-sized *Linuparus*. At station 12, towards midday, we once

tillonnage d'une faune très variée où dominent les Alcyonnaires et les Échinodermes, avec de nombreux Crustacés Décapodes. Le 20 mars le chalut à panneaux est mis en service et le premier trait, à la station 11, donne des résultats similaires aux précédents, avec 17 *Linuparus* de bonne taille. A la station 12, vers midi, nous obtenons encore de nombreux *Linuparus*, et, avec une satisfaction que l'on imagine sans peine, un second Glyphéide, encore un mâle adulte, de même taille que le premier.

Après trois dragages sur les mêmes fonds, un trait de chalut en fin d'après-midi, à profondeur moindre, 164-150 mètres, révèle une faune différente : sur un fond plus sableux que vaseux, des Oursins et des Astéries, des Éponges, des Alcyonnaires, des Poissons Pleuronectidae, et parmi les Crustacés Décapodes, des Leucosiidae, des Raninidae et des Pénéides.

Le dimanche 21 mars, le chalut à perche de 4 mètres qui semble fournir des échantillons qualitativement plus riches que le chalut à panneaux, est à nouveau utilisé. Quatre traits à l'est du point G, sur un même alignement, entre 150 et 223 mètres, sont fructueux mais ne ramènent pas de Glyphéides. L'après-midi du même jour est consacré à la préparation des nasses, qui sont posées le soir au voisinage du point G. Relevées au petit matin, les nasses ont peu pêché : un petit squal, des Myxines, des Crabes, des Crevettes. Les lundi 22 et mardi 23 mars le *Vauban* reste sur les lieux de capture des premiers Glyphéides et effectue au total 11 chalutages. Le 22 mars un seul trait, à la station 26, vers midi, fournit deux *Neoglyphea*, encore un mâle de même taille que les précédents, et un juvénile. Le 23 mars est une journée particulièrement favorable puisque, à la station 33, pour laquelle nous mettons en service un chalut de 5 mètres, deux *Neoglyphea*, un mâle et un juvénile, semblables à ceux de la station 26, sont recueillis, puis un autre mâle à chacune des stations 34, 35 et 36.

Au soir du cinquième jour nous pouvions considérer que nous avions acquis l'essentiel de ce que nous recherchions : nous disposions de 9 exemplaires de *Neoglyphea inopinata*, 7 mâles et 2 juvéniles, la plupart en bon état, certains fixés en prévision de leur étude histologique. Ce matériel était suffisant pour une étude morphologique détaillée de l'espèce.

Nous pouvions dès lors quitter la zone étroite que nous avions prospectée, afin de rechercher l'espèce en d'autres lieux, à des niveaux différents, où elle aurait pu être plus abondante, avec l'espoir de découvrir ce qui nous manquait encore, des femelles adultes.

Le mercredi 24 nous entreprenons autour de l'île de Lubang un périple que l'on peut suivre sur la carte (fig. 3), laquelle donne un aperçu de la bathymétrie de cette région. La zone de nos premières recherches, délimitée par un carré hachuré, constitue en quelque sorte un seuil relativement plat et peu profond (180-200 mètres) entre, à l'ouest, les pentes plutôt abruptes menant vers les grandes profondeurs de la mer de Chine, et, à l'est, le chenal séparant Luçon de Lubang et de Mindoro, qui s'approfondit du nord au sud. Par une série de chalutages, suivant cette direction nord-sud, nous explorons des fonds de 265 mètres (station 40) à 685 mètres (station 47). Ces stations sont pratiquées dans la partie profonde du chenal, où sont entraînés une grande quantité de débris d'origine terrestre, et en particulier des

more obtain several *Linuparus* and, with easily imagined satisfaction, we find a second Glyphéide, again a male adult of the same size as the first.

After dredging three times on the same bottom, at the end of the afternoon, at a shallower depth of 164-150 meters, the trawl brings in a different fauna: on the sandy, rather than muddy, bottom, Urchins and Asteriae, Sponges, Alcyonaria, Pleuronectid Fishes and among the Crustacean Decapods, some Leucosiidae, Raninidae and Peneidea.

On Sunday, 21 March, the 4-meter beam trawl, which seems to provide qualitatively richer samples than the other trawl, is used again. Four trawlings east of point G, in a line between 150 and 223 meters deep, are successful but bring in no Glyphéides. The same day, the afternoon is devoted to preparing the traps which are set that evening near point G. When they are lifted early next morning, the traps have caught little : a small Shark, some Myxines, Crabs and Shrimps. On Monday, 22 and Tuesday, 23 March, the *Vauban* remains on the grounds where the first Glyphéides had been caught and operates eleven trawlings altogether. On 22 March, a single trawling at station 26 produces, towards midday, two *Neoglyphea*, another male of the same size as before, and a juvenile. The 23 March is a particularly favourable day for, at station 33, with a 5-meter trawl, two *Neoglyphea*, a male and a juvenile like those of station 26 are collected, after which another male at each of stations 34, 35 and 36.

By the evening of the fifth day, we could consider that we had acquired the essential of what we were looking for: we had 9 samples of *Neoglyphea inopinata*, 7 males and 2 juveniles, most of them in good condition, some of which had been fixed for histological study. This material was sufficient for a detailed morphological study of the species.

We could henceforth leave the narrow zone we had been investigating and search for the species elsewhere, at different levels where it might be more abundant, in the hope of discovering what were still missing: adult females.

On Wednesday, 24 March, we set off around the Island of Lubang, following the route appearing on the map (fig. 3), which gives a glimpse of the bathymetry of this region. The zone where we first investigate, outlined by a hachured square, constitutes a sort of sill, relatively flat and rather shallow (180-200 m) between, to the west, fairly steep slopes leading down to the great depths of the China Sea and, to the east, the channel dividing Luçon from Lubang and Mindoro, which grows deeper from north to south. We do a number of trawlings in this north-south direction to explore the 265-m bottoms (station 40) until 685 m (station 47). These stations are situated in a deep part of the channel where a large quantity of terrestrial debris has been washed down, including in particular pieces of wood perforated by boring organisms and fragments of bamboo, all these hollow objects often harbouring symmetrical Pagurids. These Crustaceans, forming the Pylochelidae family, also live in tooth shells, abundant on this ocean bed, so that we collect many specimens belonging to several genera and species. These catches are of great interest, for this group is not at

morceaux de bois minés par des organismes perforants et des fragments de bambous, tous ces objets creux abritant souvent des Pagurides symétriques. Ces Crustacés, qui constituent la famille des Pylochelidae, vivent également dans des tubes de dentale, abondants sur les mêmes fonds, si bien que nous en recueillons de nombreux spécimens, appartenant à plusieurs genres et espèces; ces captures sont d'un grand intérêt car il s'agit d'un groupe très mal représenté dans les collections zoologiques, et mal connu. Les peuplements apparaissent comme notablement différents d'un niveau à un autre, mais toujours d'une très grande richesse, notamment en Cœlentérés, Échinodermes et Crustacés.

À la station 48, le fond est dur et irrégulier. La profondeur de 1 080 mètres au début du trait, passe à 1 035 puis 1 280 mètres. Le chalut croche par 1 160 mètres; il est remonté perche cassée, filet déchiré et vide.

Après avoir longé la côte sud-ouest de Lubang, les chalutages sont repris à l'ouest de l'île. Les stations 49 et 50, entre les isobathes de 500 et 1 000 mètres, fournissent l'une et l'autre un abondant échantillonnage d'une faune diversifiée avec de nombreux Échinodermes et Crustacés Décapodes. Au cours d'un dernier chalutage, la nuit tombée, entre 200 et 170 mètres sont recueillis de nombreux Oursins, des Crinoïdes, des Astéries et des Ophiures, des Nautilles et toujours beaucoup de Crustacés Décapodes, en particulier un certain nombre d'exemplaires de Palinurides du genre *Palinurellus*.

Au matin du vendredi 26 mars, nous pratiquons avec succès une dernière station profonde, entre 1 075 et 1 125 mètres, récoltant surtout des Oursins et des Holothuries, avec un certain nombre de Crustacés, Crevettes et Galathéides, et des Poissons. Vers midi, en pêche suivant l'isobathe de 500 mètres, à la suite d'une brusque remontée du fond, nous perdons un chalut avec 600 mètres de fune.

Les quatre chalutages de l'après-midi (stations 55 à 58) à des niveaux divers, entre 100 et 200 mètres, au nord de Lubang, sont toujours fructueux et nécessitent un long travail de tri qui se poursuit tard dans la nuit.

En cette fin de journée du 26 mars s'achevait la prospection de la faune benthique à des niveaux variés, de 100 à 1 000 mètres, sur une surface relativement restreinte en raison du peu de temps dont nous disposions, mais portant sur deux secteurs principaux, le chenal entre Lubang-Mindoro et Luçon d'une part, le plateau insulaire et les premières pentes à l'ouest et au nord de cette même île de Lubang d'autre part. Si nous avons pu constater la richesse de la faune, nous n'avons recueilli aucun exemplaire de Glypheid. Il fallait présumer que, dans cette partie des Philippines au moins, les *Neoglyphea* étaient vraisemblablement étroitement localisées aux environs du point G. Dans ces conditions la seule chance qui nous restait de trouver d'autres spécimens et peut-être des femelles, c'était de consacrer les derniers moments de la campagne à de nouveaux chalutages dans les parages mêmes du point G.

Le samedi 27 mars, après une station par 130 mètres environ, entre deux hauts-fonds, nous pratiquons quatre autres traits avec le chalut à perche de 4 mètres (stations 61 à 64). Nous complétons les récoltes obtenues sur les lieux mêmes pendant la première moitié de la campagne, en particulier avec des grands Crinoïdes (*Metacrinus*), des Alcyonnaires,

all well represented in zoological collections and is little known. The communities appear to differ notably from one level to another, but are always very rich, particularly the Cœlentera, Echinoderms and Crustaceans.

At station 48, the bottom is hard and irregular. A depth of 1 080 m at the beginning of the trawling passes to 1 035 and then 1 280 m. The trawl gets caught on the bottom at 1 160 m and is hauled up with the beam broken and the net torn and empty.

After having followed the coast south-west from Lubang, the trawlings begin again west of the island. Stations 49 and 50, between isobaths 500 and 1 000 m, both produce an abundant assortment of a diversified fauna, with many Echinoderms and Crustacean Decapods. During the last trawling, between 200 and 170 m when night has fallen, numerous Urchins, Crinoids, Asteria, Ophiura and Nantiles are caught, as well as many Crustacean Decapods, as usual, particularly several samples of Palinurids, of the *Palinurellus* genus.

On Friday morning, 26 March, we successfully investigate the last deep station, between 1 075 and 1 125 m, collecting above all Urchins and Holothuria, with a certain number of Crustaceans, Shrimps and Galatheids, together with some Fishes. Towards midday, when fishing along the isobath of 500 m, the bottom rises sharply and we lose a trawl with 600 m of trawl warp.

The four trawlings in the afternoon (stations 55 to 58), at various depths between 100 and 200 m north of Lubang, are again successful and require long hours of sorting which lasts well into the night.

Late in the day of 26 March, the prospection of the benthic fauna at various levels between 100 and 1 000 m ended, the surface investigated being relatively limited, due to the restricted time at our disposal. It concerned two main sectors: the channel between Lubang-Mindoro and Luçon on the one hand, and the insular shelf and first slopes to the west and north of Lubang Island on the other. Although we found a very rich fauna, we had collected no specimen of Glypheid. We were led to presume therefore that in this part of the Philippines at least, *Neoglyphea* were probably strictly localised in the neighbourhood of point G. In these circumstances, our only chance of finding other specimens, and perhaps some females, was to devote the last moments of the expedition to more trawlings near point G.

On Saturday, 27 March, after a station at about 130 m, between two shallows, we do four more trawls with the 4-meter beam trawl (stations 61 to 64). We complete thus the collections obtained at the same places during the first half of the expedition, in particular with the large Crinoids (*Metacrinus*), the Alcyonaria, Gorgons, Antipatharia and abundant associated fauna. In the afternoon, the 16-meter otter trawl is put into operation. Four successive trawlings (stations 65, 66, 68, 69) bring in an interesting collection of numerous *Linuparus*, Shrimps and Fishes, but not, of

des Gorgones, des Antipathaires, et une abondante faune associée. Dans l'après-midi est remis en service le chalut à panneaux de 16 mètres. Quatre traits successifs (stations 65, 66, 68 et 69) nous procurent un échantillonnage intéressant avec de nombreux *Linuparus*, des Crevettes et des Poissons, mais sans, évidemment, les formes de petite taille obtenues avec le chalut à perche. Bien que le chalut à perche ou le chalut à panneaux passent et repassent sur les fonds mêmes où nous en avons capturé neuf exemplaires, aucune *Neoglyphea* supplémentaire n'est capturée. Le *Vauban* doit quitter ces parages dans la nuit, en route vers Manille. Cependant, dans la matinée du dimanche 28 mars une dernière série de chalutages à des profondeurs décroissantes—200, 125 et 75 mètres—enrichit encore les collections de formes non recueillies jusqu'alors.

A 17 heures le *Vauban* accoste à Manille et la campagne MUSORSTOM s'achève.

Les quelques jours d'escale du *Vauban*, avant son appareillage à destination de Nouméa, allait nous permettre d'achever le tri et l'emballage des collections. Les échantillons récoltés et conservés dans l'alcool ou l'eau formolée se trouvaient soit dans des bocaux, soit, pour les plus grands spécimens, dans des bidons de 30 litres. Le jeudi 1^{er} avril tout ce matériel, représentant un volume de plusieurs mètres cubes et un poids de près d'une tonne, était débarqué et déposé dans un magasin situé à l'intérieur du port. Ce même jour le *Vauban* quittait Manille, alors que de son côté une partie de l'équipe scientifique rentrait à Paris. L'emballage soigneux de nos précieuses collections dans une caisse construite à cet effet, puis les démarches en vue de leur expédition dans de bonnes conditions, sur un cargo à destination du Havre, allaient nous accaparer pendant quelques jours, au cours desquels nous recevions toute l'assistance désirable du Dr E. GOMEZ et du personnel du Marine Science Center. Nous souhaitions également profiter de notre séjour aux Philippines pour collecter des Crustacés en eau peu profonde. Pendant les deux semaines précédant notre retour nous allions ainsi procéder à des récoltes à la main, à pied, et en plongée libre sur l'île de Cebu, puis après notre retour à Luçon, dans la baie de Balayan.

A Cebu où nous recevions le meilleur accueil du directeur de la station marine de l'Université San Carlos, nous prospectons le récif devant la station elle-même et autour d'un îlot situé à trois milles au large. Nous examinons aussi les collections du laboratoire de biologie de l'Université. Nous nous rendons ensuite sur l'île de Panay, à Ilo-Ilo : invités par le Département d'Aquaculture de l'Organisme international *Southeast Asian Fisheries Development Center*, nous visitons les importantes installations d'élevage de Pénéides.

Rentrés à Manille, nous nous rendons par la route à trois reprises dans la baie de Balayan, à Balayan et Matabunkai, où, à la suite de plusieurs plongées, nous rassemblons une très intéressante

course, any small-sized organisms such as those obtained with the beam trawl. Although the beam and the otter trawls comb over and over again the same bottoms where we had caught nine samples, no additional *Neoglyphea* are found. The *Vauban* has to leave the area during the night, en route for Manila. On Sunday morning, 28 March, however, a final series of trawlings at decreasing depths—200, 125 and 75 meters—adds new sorts to the collection, never before collected.

At 17 hours, the *Vauban* reaches Manila and the MUSORSTOM Expedition comes to an end.

During the few days that the *Vauban* stopped in Manila before setting sail for Nouméa, we were able to finish sorting and packing the collections. The samples collected and preserved in spirit or formalin were kept either in jars or, for the larger specimens, in 30-litre barrels. On Thursday, 1st April, all this material, representing a volume of several cubic meters and weighting almost a ton, was unloaded and deposited in a warehouse inside the harbour. The *Vauban* left Manila the same day, while part of the scientific team returned to Paris. We were kept busy for the next few days, carefully packing up our precious collections in a specially built crate and seeing that they were dispatched in the best conditions on a cargo vessel leaving for Le Havre ; during this time we were helped in every way by Dr. E. GOMEZ and the staff of the Marine Science Center. We also wished to take the opportunity of our stay in the Philippines to collect some Crustaceans in shallow water. For two weeks prior to our return, our time was occupied with collecting by hand at Cebu Island, either on foot along the shore or by free diving, and subsequently on our return to Luçon, in Balayan Bay.

At Cebu we were warmly welcomed by the Director of the Marine Station of San Carlos University, and were able to investigate the reef in front of the Station and around an islet situated three miles off the coast. We also examined the collections at the Laboratory of Biology at the University. We were then invited by the Department of Aquaculture of an international organization, the *Southeast Asian Fisheries Development Center*, to Ilo-Ilo on the Island of Panay, where we visited important installations for breeding Peneids. Back in Manila, we went by road three times to Balayan and Matabunkai, in Balayan Bay, where thanks to several dives, we gathered an interesting collection of Crustacean Decapods, above all Pagurids.

By 16 April we were back in France.

On 26 May we went to Le Havre to pick up the MUSORSTOM collections which had just been unloaded and took them to the Muséum. Throughout June and July 1976, these collections were sorted and the different groups distributed to various specialists.

collection de Crustacés Décapodes, des Pagures surtout.

Le 16 avril nous étions de retour en France. Le 26 mai suivant nous nous rendions au Havre afin de prendre possession des collections MUSORSTOM qui venaient d'être débarquées et de les transporter au Muséum. Au cours des mois de juin et juillet 1976, ces collections étaient triées et les différents groupes distribués aux spécialistes.

En octobre, les captures de *Neoglyphea inopinata* par le *Vauban* faisaient l'objet d'une note préliminaire (FOREST et de SAINT LAURENT, 1976).

Remarques techniques sur la campagne

L'utilisation d'un navire adapté aux recherches prévues, l'expérience de l'équipage et l'efficacité des méthodes de récoltes sont les facteurs de la réussite de la campagne MUSORSTOM. Il n'est pas sans intérêt par conséquent, de donner ici les caractéristiques principales du *Vauban* et de fournir quelques précisions complémentaires sur l'aspect technique des opérations, c'est-à-dire sur les engins, sur les conditions dans lesquelles ils ont été mis en œuvre, et sur la situation géographique des stations.

LE NAVIRE

Le *Vauban* est un petit chalutier à moteur, en acier, construit à Hambourg en 1951 et acquis par l'O.R.S.T.O.M. en 1965, puis transformé en navire océanographique.

Sa longueur hors-tout est de 25 mètres, sa largeur de 6,22 m, son tirant d'eau de 3,20 m, sa jauge nette de 84 tonneaux. Il est propulsé par un moteur diesel Deutz de 310 cv qui lui confère une vitesse de croisière de 8 nœuds. Il est aussi doté de deux moteurs auxiliaires de 25 à 65 K Va. Pendant la campagne le treuil de pêche portait 2 fois 1 200 mètres de câble de 16 mm et 1 200 mètres de câble de 6 mm.

L'équipement de navigation consiste en un radar Atlas 2200 portant à 50 milles, deux sondeurs Atlas (Echolot Pinguin 698 et Echograph 240) et deux émetteurs-récepteurs de radiophonie.

En service normal l'aménagement comporte 17 couchettes, un laboratoire de 20 m² et une chambre froide. Cependant, pendant la campagne MUSORSTOM, le *Vauban* transportait en plus des engins et des caisses contenant le matériel nécessaire à cette campagne, un équipement volumineux destiné à être débarqué à Nouméa. Ce chargement restreignait la place disponible et plusieurs couchettes ainsi qu'une grande partie du laboratoire étaient inutilisables.

L'équipage se compose de 11 personnes, à savoir : un commandant, un second capitaine, un maître d'équipage, quatre matelots, un chef mécanicien et un second, un graisseur et un cuisinier.

In October, notice of the catches of *Neoglyphea inopinata* by the *Vauban* was given in a preliminary paper (FOREST and de SAINT LAURENT, 1976).

Technical aspects of the expedition

The use of a ship adapted to a particular type of research, an experienced crew and efficient collecting methods were all factors contributing to the success of the MUSORSTOM Expedition. Consequently, it is of some interest to give here the main features of the *Vauban* and to provide a few additional details on the technical aspects of the operations, i.e. on the gear and conditions in which it was used and the geographical situation of the stations.

THE SHIP

The *Vauban* is a small steel motor trawler built in Hamburg in 1951 and acquired by O.R.S.T.O.M. in 1965, to be transformed later into an oceanographic vessel.

With an overall length of 25 meters and a breadth of 6.22 meters, she has a draught of 3.20 meters and an 84-ton net tonnage. She is driven by a Deutz diesel engine of 310 hp, giving a cruising speed of 8 knots. She is also equipped with two auxiliary engines of 25 and 65 K VA. Throughout the expedition the trawl winch carried 1 200 meters of 16 mm cable and 1 200 meters of 6 mm cable.

The navigational equipment consists of an Atlas 2 200 radar with a 50-mile range, two Atlas echo sounders (Penguin Echolot 698 and Echograph 240) and two radio-telephone transmitter-receivers.

When on normal service, accommodation includes seventeen berths, a 20 m² laboratory and a cold storage. During the MUSORSTOM Expedition however, the *Vauban* transported not only gear and crates containing material needed for this campaign, but also bulky equipment to be unloaded at Nouméa. This load restricted the room available and several berths as well as a large part of the laboratory were inaccessible.

The crew numbered eleven: the captain, a second-in-command, a chief petty officer, four sailors, a chief engineer and a second engineer, a greaser and a cook.

TRAWLINGS

One of the characteristic features of the MUSORSTOM Expedition was its brevity. The *Vauban* was placed at our disposal for ten days,

CHALUTAGES

L'un des traits caractéristiques de la campagne MUSORSTOM était sa brièveté. Le *Vauban* était mis à notre disposition pour dix jours, de Manille à Manille. Il fallait, dans ce court laps de temps, effectuer le plus grand nombre possible d'opérations susceptibles de conduire à la capture de Glyphéides et utiliser à cet effet, en priorité, l'engin paraissant le plus approprié.

Après avoir mené à bien dans le passé un certain nombre d'explorations benthiques, nous ne pouvions guère hésiter dans notre choix. Au cours d'une première campagne de la « Calypso » dans le golfe de Guinée, en 1956, nous avons expérimenté un chalut à perche qui, peu coûteux et facile à mettre en œuvre, s'était révélé très efficace. Avant d'entreprendre l'exploration du plateau continental sud-américain en 1961-1962, un modèle amélioré avait été construit, inspiré des chaluts encore en usage à Honfleur à l'époque pour la pêche des poissons plats et des crevettes. Plus tard, en 1968, pendant une campagne d'essai sur le *Jean Charcot* plusieurs modifications étaient encore apportées à l'engin dont les qualités étaient alors clairement démontrées : nous l'utilisions avec succès sur des fonds accidentés au sud de l'Irlande, entre le bord du plateau continental et 1 000 mètres de profondeur environ. En 1971, c'était, sur le même navire, la campagne BIAÇORES au cours de laquelle était mise au point une technique grâce à laquelle nous faisons d'excellentes récoltes, avec ce même chalut, jusqu'à 4 700 mètres.

Alors que, pendant une longue période, le chalut à perche avait été délaissé en faveur d'engins à ouverture rigide ou semi-rigide du type *Blake*, il apparaissait que celui que nous utilisions avait un meilleur rendement que ces derniers (1). Nous avons rencontré beaucoup de scepticisme quant à l'efficacité de l'engin que nous préconisions mais, finalement, les résultats étaient indéniables : ce

from Manila and back again. In this very short lapse of time we had to undertake the greatest possible number of operations likely to lead us to the capture of some Glyphéids, using for this purpose, what seemed the most appropriate equipment.

Having carried out in the past a certain number of successful benthic explorations, we had no hesitation in our choice. In the course of a first campaign with the *Calypso* in the Gulf of Guinea in 1956, we had experimented with a beam trawl, both inexpensive and easy to manoeuvre, which had proved efficient. Before setting out to explore the South American continental shelf, an improved model had been constructed, inspired by the trawls still in use then at Honfleur for catching flat fish and shrimps. Later, in 1968, during a trial expedition on board the *Jean Charcot*, several modifications were made again to the gear whose qualities had been amply proved. We were able thereupon to use it with success on the rough sea bottom off the southern coast of Ireland, between the edge of the continental shelf and depths of about 1 000 meters. In 1971, aboard the same ship, during the BIAÇORES Expedition, a new technique was worked out, which resulted in excellent hauls with this trawl down to depths of 4 700 meters.

Although, for a long period, the beam trawl had been abandoned in favour of gear with a rigid or semi-rigid opening of the *Blake* type, it appeared that the one we were using had a better yield (1). We had met with much scepticism regarding the efficiency of the gear we had chosen, but, finally, results were unquestionable: this trawl was to be copied and used during several oceanographic campaigns, though its characteristics and origin were never once mentioned in any of the reports of these expeditions.

The 5.50 meter beam trawl has been briefly described in a note on the *Jean Charcot* trial expe-

(1) D'autres avant nous sont arrivés à la même conclusion. Ainsi dans l'introduction aux résultats scientifiques de la campagne du *Caudan*, qui n'est pas sans présenter quelques similitudes avec celle du *Vauban* aux Philippines (cf. p. 44) R. KOEHLER (1896, p. 19) après avoir utilisé les deux types de chalut écrivait : « Il me semble toutefois que le chalut ordinaire à vergue [perche] offre de grands avantages... Presque tous les échantillons de Poissons que nous avons recueillis ont été capturés à l'aide des chaluts à vergue ; les chaluts à étriers [c'est-à-dire du type *Talisman-Blake*] ont, au contraire, rarement ramené de Poissons ». KOEHLER attribuait la supériorité du chalut à perche pour la capture des Poissons à son fonctionnement moins bruyant.

(1) Others before us have reached the same conclusion. Thus, in the introduction to the scientific results of the *Caudan* expedition, which was somewhat similar to that of the *Vauban* in the Philippines (see p. 44), R. KOEHLER (1896, p. 19), after having used both types of trawl wrote: "It seems to me however that the ordinary beam trawl offers great advantages... Almost all samples of Fish that we collected were caught with the help of beam trawls, the sledge trawls (i. e. of the type used by the *Talisman* and the *Blake*) on the contrary, rarely brought back any fish". KOEHLER attributed the superiority of the beam trawl for the capture of Fish to the fact that it was less noisy.

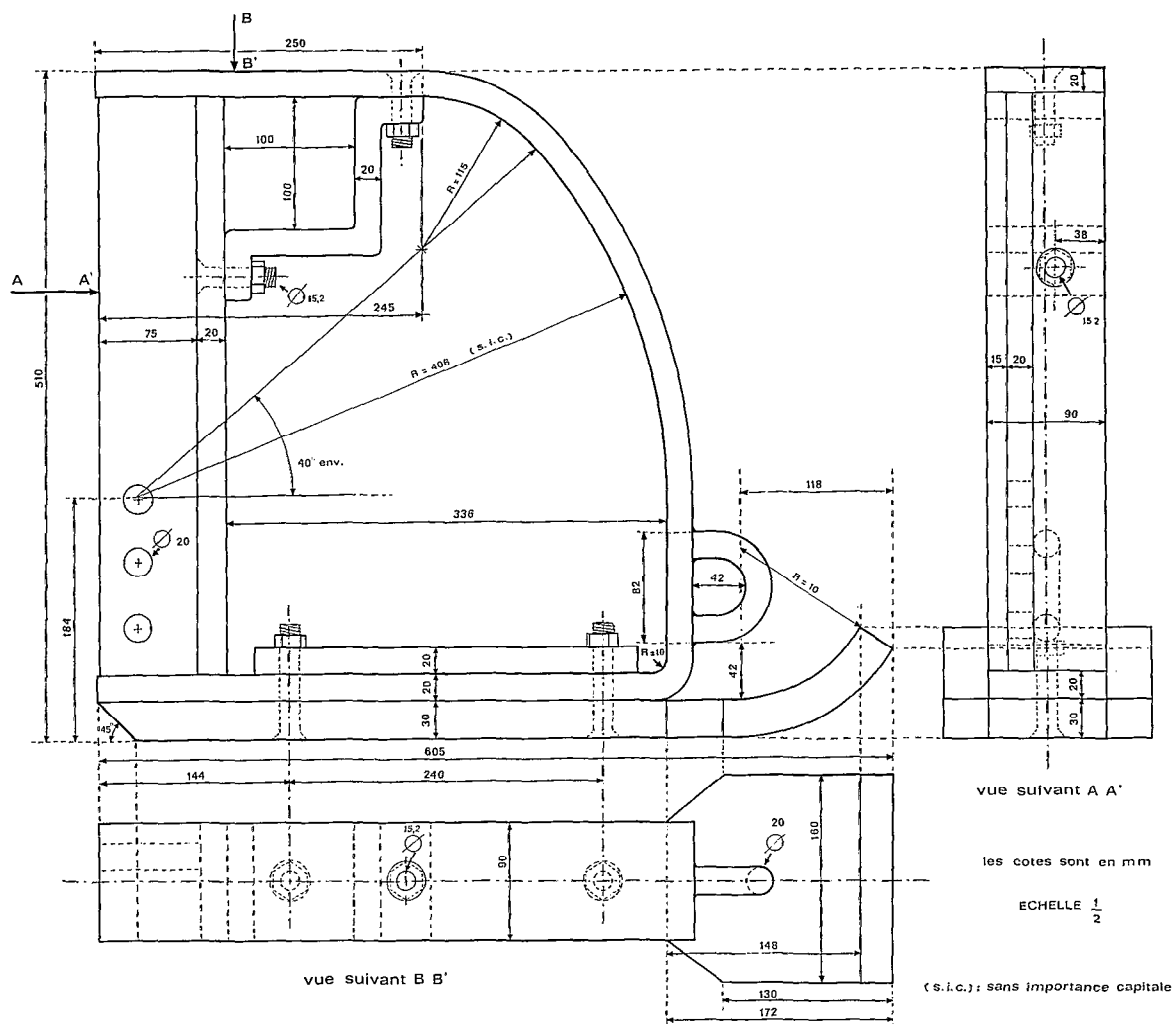


Fig. 1. — Patin droit du chalut à perche.
Right runner of the beam trawl.

chalut allait être copié et utilisé au cours de plusieurs campagnes océanographiques sans que, cependant, les comptes rendus de ces campagnes n'en mentionnent les caractéristiques ni l'origine.

Le chalut à perche de 5,50 m a été succinctement décrit dans la note consacrée à la campagne d'essai du *Jean Charcot*, de 1968 (FOREST, 1969). Sans reproduire cette description, nous comblerons une lacune en donnant ici le schéma coté de l'un des fers (fig. 1). Au cours de la campagne MUSORSTOM, ceux-ci ont plus souvent été utilisés montés sur une perche de 4 mètres, avec un filet de dimensions appropriées. En effet si, sur des fonds sédimentaires réguliers où les risques de croches sont minimes, l'emploi d'un engin de grande envergure permet évidemment des récoltes plus abondantes et accroît les chances de recueillir des organismes rares, sur

dition in 1968 (FOREST, 1969). Without reproducing this description now, we think it useful to give a sketch here made of the iron runner. During the MUSORSTOM Expedition, these were usually mounted on a 4-meter beam, with a net of appropriate dimensions. In fact, on smooth sediment bottoms where risks of getting hooked are slight, the use of large gear means that we are able to bring back more abundant collections and increases the chances of finding rare organisms; but on bottoms with rocky profiles the likelihood of an accident interrupting the trawling is necessarily greater. In addition, the 4-meter trawl is much easier to handle and does not require such a powerful winch. On the whole the assortment of samples it provides does not differ much in quality from that obtained with a 5-meter trawl or even a larger one.

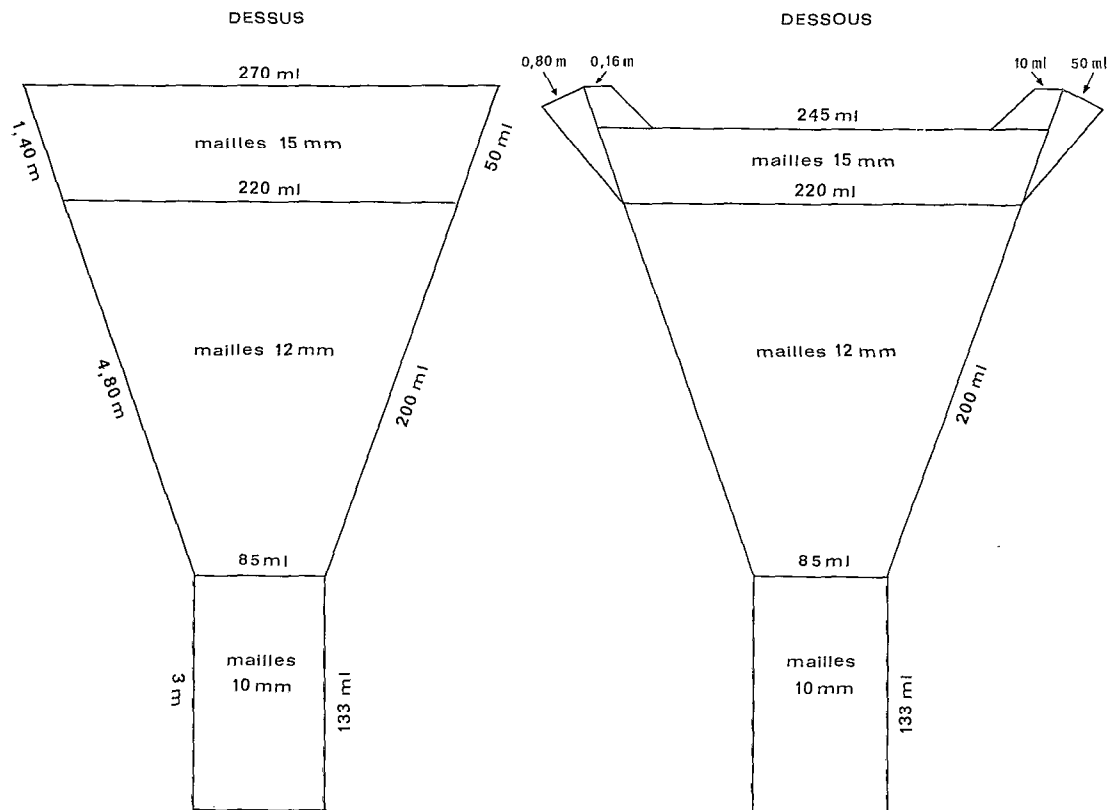


Fig. 2. — Filet pour un chalut à perche de 4 mètres.
Net for a beam trawl 4 metres wide.

des fonds à affleurements rocheux les risques d'interruption du trait sont nécessairement plus élevés. Ajoutons qu'un chalut de 4 mètres est aussi plus facilement maniable, qu'il exige une puissance au treuil moindre et que dans l'ensemble, l'échantillonnage qu'il fournit ne diffère guère qualitativement de celui obtenu avec un chalut de 5 mètres ou plus.

Les plans du filet utilisé avec une perche de 4 mètres sont figurés ci-dessus (fig. 2).

Ce filet est en fil de nylon (1615 m/kg). La dimension des mailles (ml) est mesurée de nœud à nœud.

Le gréement comprend :

- une corde de dos de 4,15 m, polypropylène 14 mm,
- un bourrelet de 4,95 m, polypropylène 16 mm,
- deux ailières de 9,20 m en nylon 8 mm,
- une chaîne lestant le bourrelet.

La mise en œuvre du chalut à perche a été décrite dans notre note de 1969. Nous n'insisterons que sur un point : l'élément essentiel de l'engin, celui dont dépend son efficacité, c'est la chaîne qui leste le bourrelet et qui doit assurer le meilleur contact possible avec le fond, sans toutefois s'enfoncer dans

The design of the net used with a 4-meter trawl is given here above (fig. 2).

This net is made from nylon twine. The size of mesh (ml) is knot to knot.

The rigging of the net includes:

- a head-rope, 4,15 m long, polypropylen 14 mm,
- a foot-rope, 4,95 m long, polypropylen 16 mm,
- two ridge-ropes, 9,20 m long, nylon 8 mm,
- a chain weighting the foot-rope.

Instructions for operating the beam trawl were given in our note of 1969. We will insist on one point only: the basic element of this gear, which meant it worked effectively, is the chain weighting the groundrope and ensuring the best possible contact with the bottom, without however sinking into the sediment, with the net getting stuck and overfilled. To play its role efficiently, the chain should be a third longer than the bellyline to which it is shackled at intervals of 15 to 20 cm. The bottom type and depth should determine its strength; it must be

le sédiment et provoquer ainsi l'engagement et le bourrage du filet. Pour bien jouer son rôle la chaîne doit être d'un tiers plus longue que la corde de ventre et attachée en feston à celle-ci, par des points d'amarrage espacés de 15 à 20 centimètres. Sa force doit être choisie en fonction de la nature du fond et de la profondeur : elle doit être plus légère sur la vase molle et à faible profondeur. Pendant la campagne, sur des fonds relativement durs, ce sont des chaînes de 10 et de 12 qui ont été montées sur les filets.

En plus des chaluts à perche mentionnés ci-dessus, il a été également employé un chalut à panneaux de 14 mètres de corde de dos (chalut à crevettes américain, à panneaux reliés à une fune unique par une patte d'oie). Il a bien fonctionné mais a fourni un échantillonnage assez différent en raison de ses caractéristiques mêmes : capture d'un nombre plus grand d'individus de grande taille, langoustes et poissons en l'occurrence, et d'animaux ne vivant pas en contact étroit avec le fond, mais de moins d'organismes petits ou vivant dans la vase, ceci étant lié à sa plus grande envergure, à sa plus grande ouverture verticale, à ses mailles plus larges et au lestage relativement moindre de la corde de ventre.

C'est au total 56 opérations de chalutage qui ont été pratiquées pendant la campagne MUSORSTOM. Trois ont été nulles, par rupture de la fune et perte de l'engin (St. 54 bis), par croche à l'arrivée sur le fond (St. 66) ou en cours de trait (St. 48). Les 53 opérations à résultats positifs se répartissent de la façon suivante, par type d'engin employé :

- chalut à perche de 4 mètres : 36,
- chalut à perche de 5,5 mètres : 11,
- chalut à panneaux : 6.

Le déroulement des opérations a été dans l'ensemble très satisfaisant, avec un très petit nombre d'interruptions accidentelles. Ainsi, alors que, en fonction des indications fournies par les sondeurs, nous assignions à un chalutage une durée comprise entre 20 et 80 minutes (le plus souvent 60 minutes sur les fonds déjà explorés et relativement réguliers), la durée moyenne d'un trait, calculée sur un total de 53 opérations, a été supérieure à 45 minutes.

Un secteur a fait l'objet d'une exploration intensive, celui où l'*Albatross* avait recueilli le type de *Neoglyphea inopinata* et où dès le début de la campagne MUSORSTOM nous retrouvions l'espèce. Ce secteur, peu étendu, de moins de 10 kilomètres de large, mais où ont été effectués la moitié des chalutages, 27 sur 53, est marqué sur la carte d'ensemble (fig. 3) sous la forme d'un rectangle hachuré. Sur la carte schématique agrandie correspondant à ce rectangle (fig. 4) sont tracés, à l'échelle, les trajets de chalutages ; chacun est représenté par un segment de droite orienté, plus large pour les

lighter on soft mud and at a shallow depth. During the expedition when we encountered fairly hard bottoms, 10 or 12 (-mm) chains were mounted on the nets.

As well as the beam trawls mentioned above, an otter trawl was also employed with 14 meters of headrope (American shrimp trawl with boards attached to a single warp by bridles). It functioned well, but provided a rather different samples assortment, because of its particular features. A greater number of large-sized individuals, lobsters and fish to be precise, and of animals having no close contact with the bottom were caught, but there were less small organisms or animals living in the mud, this being due to its wider span, larger vertical opening, bigger mesh and the relative lighter weighting of the footrope.

Altogether fifty-six trawlings were made during the MUSORSTOM Expedition. Three of them produced no results, because of the cable breaking and the gear being lost (St. 54b), the net getting caught on the bottom (St. 66) or during the haul (St. 48). The fifty-three successful operations may be divided as follows, according to the type of gear used:

- 4-meter beam trawl: 36,
- 5.5-meter beam trawl: 11,
- otter trawl: 6.

On the whole, operations went off satisfactorily, with very few accidental interruptions. Thus whereas, according to the indications given by the sounders, each trawling lasted between 20 and 80 minutes (usually 60 minutes on bottoms which had already been investigated and were fairly regular), the average time for each trawling, calculated from a total fifty-three operations, has been more than 45 minutes.

One sector was explored intensively and that was where the *Albatross* had found the first specimen of *Neoglyphea inopinata* and where we found it again at the beginning of the MUSORSTOM Expedition. This fairly limited sector, less than 10 km wide, but where half the trawlings, twenty-seven out of fifty-three, were carried out, is marked on the map (fig. 3) in the form of a hachured rectangle. On the schematic enlarged map corresponding to this rectangle (fig. 4) the courses followed by the trawl are outlined to scale; each one is represented by a directed straight line, wider for the stations where *Neoglyphea* was collected. The beginning and end of each trawling is marked respectively by a circle, with the number of the station inside, and by an arrow. The figures placed near the circle and the arrow indicate the depth at the beginning and the end of each operation. It will be noted that the bottom is

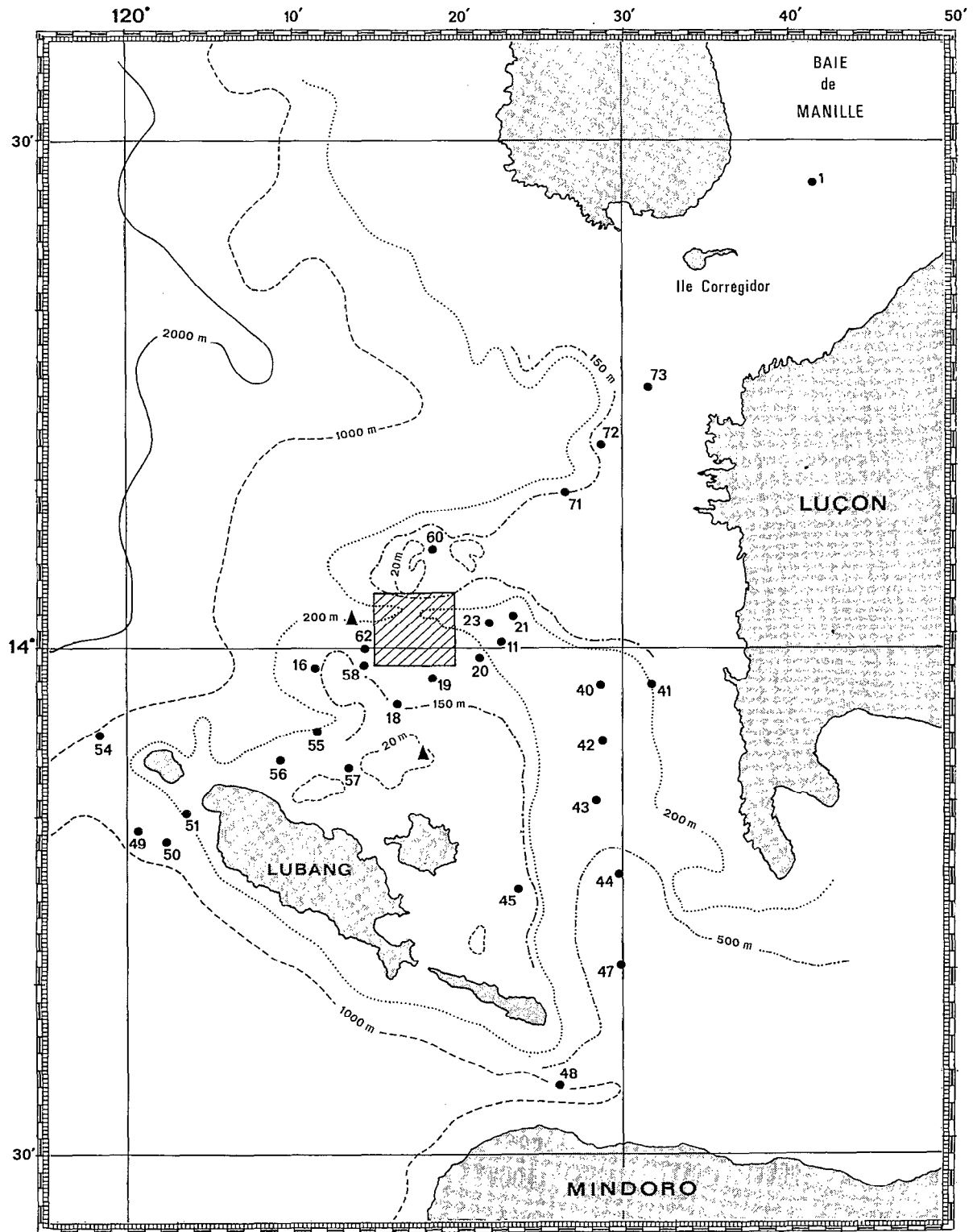


Fig. 3. — Les stations du Vauban, 18-28 mars 1976. Pour la partie hachurée, voir fig. 4.

The stations of the Vauban, 18-28 March 1976. For the hachured part, see fig. 4.

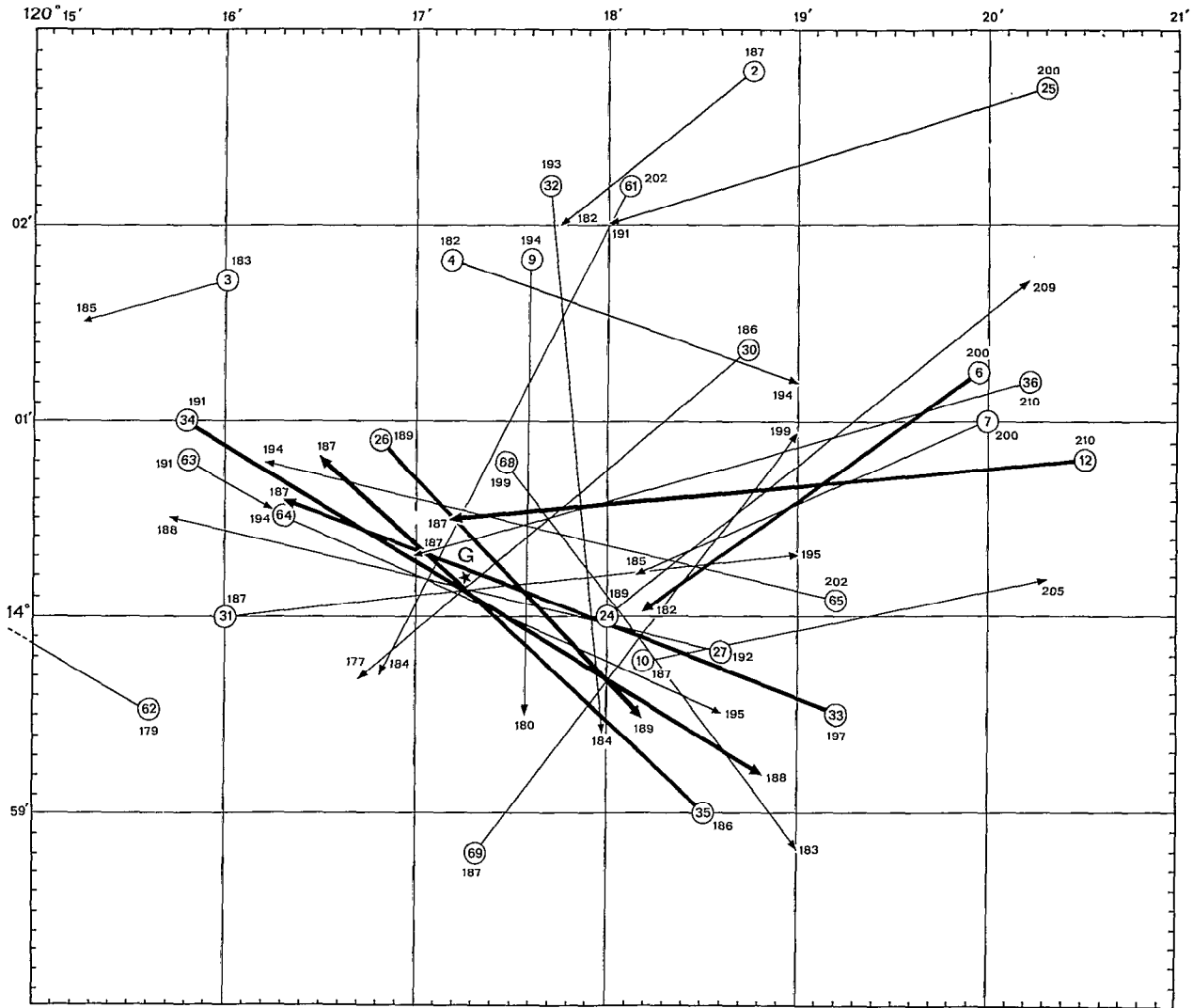


Fig. 4. — Représentation schématique des chalutages du *Vauban* dans la zone à *Neoglyphea*. L'étoile marque la station 5278 de l'« Albatross ». Voir p. 34.

Schematic figuration of the trawlings made by the Vauban in the Neoglyphea area. The star points the station 5278 of the « Albatross ». See p. 34.

stations de récolte de *Neoglyphea*. Le début et la fin du trait sont marqués respectivement par un cercle entourant le numéro de la station et par une flèche. Les chiffres placés à proximité du cercle et de la flèche indiquent les profondeurs au début et à la fin de l'opération. On note que le fond est relativement plat, avec des profondeurs extrêmes de 180 et 210 mètres. Dans la plupart des cas, le chalut a parcouru de 2,5 à 3 miles (4,5 à 5,5 km environ). Compte tenu de l'envergure respective des engins utilisés, la surface totale de fond ratissée par ceux-ci peut être évaluée à 0,7 km², ce qui représente un carré de plus de 800 mètres de côté.

relatively flat, with extreme depths of 180 to 210 meters. In most cases, the trawl covered from 2.5 to 3 miles (4.5 to 5.5 km approximately). Taking into account the respective span of the gear used the total bottom surface combed may be evaluated at 0.7 km², representing a square of 800 m per side.

The amount of material collected, varying from one trawling to another, was usually quite large. There were of course incidents when the net got caught, but it was almost always possible to continue, despite the torn net, and each haul produced something, except at stations 48 and 66.

Le volume de matériel recueilli, variable suivant les traits, a été le plus souvent important. Il y a eu des croches certes, mais le chalutage a presque toujours pu se poursuivre et, en dépit de déchirures du filet, la récolte n'a jamais été nulle, sauf aux stations 48 et 66.

Ces résultats dans les parages du point G étaient inespérés puisque, dans la même zone, l'*Albatross* avait perdu plusieurs engins, soit à la suite de croches, soit par l'engagement du filet dans la vase et sa déchirure à la remontée, incident que nous n'avons jamais subi.

Si, dans la zone géographique et bathymétrique étroite évoquée ci-dessus, nous avons rapidement constaté que les conditions de chalutage n'étaient pas trop défavorables et si nous avons pu prolonger les traits, la durée moyenne de ceux-ci s'élevant à 55 minutes, l'exploration d'autres fonds apparaissait comme plus aléatoire. L'utilisation de cartes hydrographiques détaillées et des sondeurs dont nous disposions a néanmoins permis de chaluter à différents niveaux avec, en général, de bons résultats. Nous avons vu, dans la relation de la campagne, que nous avons d'abord prospecté le chenal, de profondeur croissante, séparant Lubang de Luçon. Cette série de stations a fourni un matériel abondant à des niveaux compris entre 100 et 700 mètres environ. Un dernier trait vers 1100 mètres s'est malheureusement terminé après 55 minutes sur une croche, avec rupture de la perche et déchirure du filet. Quatre bons chalutages à l'ouest de Lubang se sont étagés entre 170 mètres et 1125 mètres, profondeur maximale atteinte au cours de MUSORSTOM. La carte (fig. 3) montre l'emplacement des autres chalutages qui tous ont été pratiqués par moins de 200 mètres, la profondeur la plus faible étant celle de la station 1, par 36 mètres environ.

DRAGAGES

En dehors d'une opération à faible profondeur avec une drague géologique, qui s'est soldée par la perte de l'engin, c'est une drague rectangulaire de $1,20 \times 0,50$ m (cf. FOREST, 1969, p. 1008, fig. 2) qui a été employée. Les fonds s'étant révélés praticables pour le chalut, et celui-ci procurant un échantillonnage non seulement bien plus important en volume, mais aussi qualitativement beaucoup plus complet, avec, en raison du colmatage du cul, toutes les petites formes capturées par la drague, nous n'avons que très peu utilisé celle-ci. Les quatre dragages effectués n'ont fourni qu'une très maigre récolte.

NASSES

Les nasses représentent un moyen de capture souvent efficace vis-à-vis des Crustacés et en particulier des Décapodes Reptantia.

The results obtained near point G were quite unexpected, for in this same zone the *Albatross* had lost several gear, either because it had got hooked or the net had got stuck in the mud and had torn when being hauled in, an accident that never happened to us.

Though, in the narrow geographical and bathymetric zone mentioned above, we soon realised that trawling conditions were rather favourable and that we were able to prolong each operation, lasting on an average 55 minutes, exploration elsewhere seemed less promising. The use of detailed hydrographic charts and the sounders at our disposal enabled us nevertheless to trawl at different levels, usually with good results. It will be recalled, from the report on the expedition, that we first of all prospected the channel, of increasing depth, separating Lubang from Luçon. This series of stations furnished abundant material at depths between 100 to 700 meters approximately. A final trawling around 1100 meters ended unfortunately after 55 minutes with the net getting hooked, the beam breaking and the net tearing. Four good trawlings were undertaken at different stages between 170 and 1125 meters, the maximum depth reached in the course of the MUSORSTOM Expedition. The map (fig. 3) shows where other trawlings were situated, all of which were made less than 200 meters deep, the shallowest at about 36 meters at station 1.

DREDGINGS

Besides one shallow operation with a geological dredge, ending with the loss of the gear, a rectangular dredge, $1,20 \times 0,50$ meters (see FOREST, 1969, p. 1008, fig. 2) was used. The bottom having been found practicable for the trawl, which procured not only a much greater volume of samples, but also a collection far more complete, as well as, with the cod end clogged up, all the small organisms caught by the dredge, we used this dredge very little. The four dredgings undertaken produced only a very meagre collection.

TRAPS

Traps are often a very effective means of capturing Crustaceans, particularly Decapod Reptantia.

Among the fishing gear embarked aboard the *Vauban* there were enough elements needed to set up twenty traps, each with a frame of polyethylene tubes, i.e. ten hemispherical traps with an upper

Parmi le matériel de pêche embarqué sur le *Vauban* figurait donc les éléments de montage de 20 nasses dont l'armature était constituée par des tubes de polyéthylène, à savoir 10 nasses hémisphériques, à goulot supérieur, du type employé à Roscoff pour le homard et 10 semi-cylindriques fabriquées sur nos indications. Emboîtées les unes dans les autres afin d'occuper le moins de place possible à bord, ces nasses n'ont été montées par l'équipage que peu de temps avant leur utilisation : les carcasses ont été recouvertes de filet de nylon à mailles de 8 mm ou de toile de jute, alors que les goulots des nasses semi-cylindriques étaient montés latéralement à des hauteurs diverses. La mise à l'eau de ces engins a été décidée le dimanche 21 mars, sur les lieux mêmes où deux Glyphéides avaient été capturés les jours précédents. Les chalutages ont été suspendus à midi et l'après-midi a été consacrée à la préparation des nasses, l'appât étant constitué par des poissons pêchés le matin même.

Chaque nasse lestée avec des morceaux de chaîne était reliée par une patte d'oie et un avançon de 6 mètres, en cordage polypropylène de 10 mm de diamètre, à un émerillon placé sur un corps de ligne en polypropylène de 14 mm. La filière unique ainsi constituée, avec les émerillons distants de 20 mètres, a été mouillée vers 18 h par 189 mètres de fond, avec à chaque extrémité une gueuse d'ancrage de 30 kilos environ. L'orin, un filin de 14 mm également, était relié à une bouée gonflable munie d'un mât et d'un pavillon. Le *Vauban*, stoppé pendant la nuit, est revenu sur sa dérive présumée au lever du jour et la bouée à pavillon a été rapidement repérée. Le temps étant beau, la mer peu agitée, la récupération des nasses s'est faite sans difficulté. Cependant les résultats étaient décevants : un certain nombre de nasses étaient vides, l'appât intact. Les captures consistaient en Crabes et Crevettes appartenant à plusieurs espèces, en quelques Isopodes, et en un petit nombre de Poissons dont des Myxines, groupe encore non signalé aux Philippines (cf. p. 38). Au vu de ces résultats et compte tenu du long délai exigé par la préparation des nasses, nous renoncions à renouveler l'opération, préférant utiliser le temps encore disponible à la poursuite des chalutages qui, eux, avaient été très positifs. Il est probable que les nasses nous auraient fourni un matériel beaucoup plus important si nous avions pu les laisser en place pendant deux nuits au moins, mais le repérage de la bouée aurait pu alors être plus difficile et nous faire perdre un temps précieux.

PÊCHES PLANCTONIQUES

Les pêches planctoniques ont eu pour but essentiel la recherche, au-dessus des fonds mêmes où vit *Neoglyphea inopinata*, de larves susceptibles d'être identifiées à l'espèce.

mouth, of the kind used in Roscoff for lobsters and ten semicylindrical ones, made according to our instructions. Stacked one inside the other to take up as little room as possible on board, these traps were not fitted up by the crew until shortly before use. The frame was covered with nylon 8 mm-mesh netting or with sailcloth, whereas the mouths of the semi-cylindrical traps were mounted sideways at different heights. It was decided to set this gear on Sunday, 21 March, on the very site where two Glyphéids had been found the previous days. Trawling was suspended at midday and the afternoon was given up to preparing the traps, the bait consisting of fish caught the same morning.

Each trap, weighted with pieces of chain, was connected by a mooring bridle and a 6-meter snood made of a polypropylene rope 10 mm in diameter to a swivel placed on the 14 mm polypropylene body-rope. The single file thus constituted, with a swivel every 20 meters, was immersed at 18 hrs, 189 meters deep, with a 30 kilo anchor pig at each end. The 14 mm buoy rope was attached to an inflatable buoy bearing a mast and a flag. The *Vauban* having stopped her engines during the night, returned to the spot from which she was presumed to have drifted and at dawn the flagged buoy was soon sighted. The day was fine and the sea fairly calm, so that the traps were recuperated without difficulty. The results however were disappointing: a certain number of the traps were empty with the bait intact. Catches consisted of Crabs and Shrimps belonging to several species, some Isopods and a small amount of Fishes, of which some Myxines, a group not so far recorded in the Philippines (see p. 38). On account of these results and the delay required to prepare the traps, we decided not to renew this operation, preferring to use the remaining time available to continue trawling, which until now had proved successful. No doubt the traps would have produced much more material if we had been able to leave them in place for at least two nights, but it might then have been difficult to locate the buoy again and we would have wasted some precious hours.

PLANKTON FISHING

The main purpose for plankton fishing was to search for larvae likely to be identified with the species of *Neoglyphea*, above the ocean bottom on which it lived.

Indeed, although we are still ignorant regarding the development of Glyphéids, it is possible that, as the majority of other Decapods, they pass through

En effet, bien que l'on ignore encore tout du développement des Glyphéides, il est possible qu'ils passent comme la majorité des autres Décapodes par une phase pélagique. La taille des juvéniles permet de supposer que celle des larves est de l'ordre de plusieurs millimètres au moins et nous avons utilisé un filet à plancton de 1 mètre de diamètre (soie nos 00 et 3). Douze pêches planctoniques ont été faites au voisinage de la surface dans des conditions diverses, le plus souvent à l'aube ou au crépuscule, le navire en marche ou dérivant. Quelques prélèvements ont également eu lieu la nuit sous des projecteurs, le filet étant laissé en dérive près du bord. L'examen des récoltes n'a pas permis de reconnaître de formes larvaires autres que celles des groupes bien connus.

Les résultats

Le but essentiel de la campagne du *Vauban* était de capturer des exemplaires de *Neoglyphea inopinata*. Ce but a été atteint, nous l'avons vu, et c'est ce résultat qu'il convient de commenter en premier lieu, comme il se doit. Cependant nos recherches au large des Philippines ont aussi été l'occasion de réunir une collection d'organismes marins dont l'importance et l'intérêt sont attestés par la publication d'une première série de travaux. En guise de préface à ceux-ci, je présenterai donc également quelques remarques sur cet aspect de la campagne.

LES CAPTURES DE NEOGLYPHEA INOPINATA

La première conséquence de la capture de nouveaux exemplaires de *Neoglyphea inopinata* a été de permettre de compléter la description de l'espèce et d'entreprendre l'examen de ses structures internes. La morphologie externe faisant l'objet d'une étude publiée dans le présent volume (FOREST et de SAINT LAURENT, 1981), je noterai simplement ici quelques observations comparatives relatives aux spécimens de *Neoglyphea* existants, et, en fonction de ces observations et des conditions de capture, les divers éléments d'information dont on peut maintenant disposer en ce qui concerne la biologie de l'espèce : distribution, écologie, éthologie, etc.

La taille et le sexe des spécimens du *Vauban* et du type sont indiqués sur le tableau I, où figurent également, pour chacun, les principales données sur les conditions de récolte.

Ce qui frappe immédiatement c'est que, sur les 10 exemplaires connus, sept sont des mâles adultes d'une taille remarquablement uniforme puisque 8 millimètres seulement séparent le plus grand (123 mm) du plus petit (115 mm) et que quatre

a pelagic phase. From the size of juveniles, we may suppose that the larvae are at least several millimeters long and we used therefore a plankton net, 1 meter in diameter (silk n° 00 and 3). We searched twelve times for plankton near the surface, in various conditions, usually at dawn or dusk, when the ship was in sail or drifting. Some sampling also took place at night, with the help of searchlights, the net being allowed to drift alongside. When examining the capture, it was impossible to identify any larval forms other than those belonging to well-known groups.

Results

The principal aim of the *Vauban* Expedition was to capture samples of *Neoglyphea inopinata*. This was achieved, as we have seen, and it is fitting to begin by commenting on this result above all. Our investigations off the coast of the Philippines also provided the opportunity, though, of gathering a collection of marine animals, the importance and interest of which are testified in the publication of a preliminary series of studies. By way of a preface to this work, I shall also present here then some remarks on this aspect of the expedition.

CAPTURES OF NEOGLYPHEA INOPINATA

The first consequence of the capture of new samples of *Neoglyphea inopinata* was that we were able to complete the description of the species and undertake an examination of its internal structures. The external morphology is the subject of a study published in this present volume (FOREST and de SAINT LAURENT, 1981), so I shall be content to note down here a few comparative observations regarding the existing specimens of *Neoglyphea* and, in the light of these observations and the conditions of capture, give a few details from information now available concerning the biology of this species: distribution, ecology, ethology, etc.

The size and sex of the *Vauban* specimens, as well as of the first Glyphéid caught, are indicated in table 1, where for each one, the main data on conditions of capture are given.

One is struck at once by the fact that out of ten known samples, seven are male adults of a remarkably uniform size, for there is a difference of only 8 millimeters between the largest (123 mm) and the smallest (115 mm) and four of them are practically all of a size (120-121 mm). An eighth sample, also

TABLEAU I

Sexe, taille et conditions de récolte des dix exemplaires de *Neoglyphea inopinata* connus*Sex, size and collecting conditions of the ten known specimens of Neoglyphea inopinata*

Origine et numéro du spécimen <i>Origine and specimen number</i>	Station n°	Date	Heure (au milieu du trait) <i>Hour (Half-haul)</i>	Sexe	Taille Size (mm)	Profondeur Depth (m)
« Albatross » (type)	5278	17.07.1908	11.53	M	115	182
« Vauban » n° 1	6	19.03.1976	14.04	M	116	200-182
n° 2	12	20.03.1976	11.20	M	120	210-187
n° 3	26	22.03.1976	11.35	M	121	189
n° 4	26	22.03.1976	11.35	F juv.	34	189
n° 5	33	23.03.1976	10.27	M	123	197-187
n° 6	33	23.03.1976	10.27	M juv.	39	197-187
n° 7	34	23.03.1976	12.20	M	73	191-188
n° 8	35	23.03.1976	14.07	M	120	186-187
n° 9	36	23.03.1976	16.52	M	121	210-187

d'entre eux ont pratiquement la même taille, 120-121 mm. Un huitième exemplaire, avec aussi les caractères d'un mâle adulte, est nettement plus petit, 73 mm. Quant aux deux derniers, qui sont des juvéniles, un examen attentif a révélé de faibles épaisissements cuticulaires correspondant à des orifices génitaux, mâles pour l'un (39 mm), femelles pour l'autre (34 mm).

Le type de *Neoglyphea inopinata* était incomplet : la première paire de péréiopodes manquait, ce qui représentait une lacune grave dans notre description puisque la structure de ces appendices figure parmi les caractères distinctifs des groupes supérieurs de Décapodes. Les observations faites sur le *Vauban* montraient d'abord que l'absence des premières pattes chez le type n'était pas purement fortuite. Nous constatons en effet que, dès qu'une *Neoglyphea* était hors de l'eau, il y avait autotomie de ces appendices et de ces appendices seulement, lesquels plus longs, plus forts et plus épineux que les suivants, ont certainement, comme chez beaucoup de Décapodes, une fonction offensive, défensive et préhensile.

Les variations liées aux différences de taille des spécimens seront décrites dans l'étude morphologique de l'espèce, ainsi que la coloration des animaux vivants, remarquable par les irisations de certaines régions du corps et surtout par un reflet d'un vert métallique intense sur les pédoncules oculaires, reflet qui disparaît rapidement après la mort.

La totalité de nos connaissances sur la distribution géographique, l'habitat, l'écologie et l'éthologie de *Neoglyphea inopinata* provient de deux sources : les données sur la station de récolte du type par l'*Albatross* et nos propres observations à bord du *Vauban*.

Le territoire où ont été capturées toutes les

with the characteristics of a male adult, is distinctly smaller (73 mm). As for the last two, which are juveniles, an attentive examination shows slight thickenings of the cuticle corresponding to genital orifices, male for one of them (39 mm), female for the other (34 mm).

The *Neoglyphea inopinata* holotype was incomplete; the first pair of pereiopods was missing, which meant a serious gap in our description, for the structure of these appendages figures among the distinctive characteristics of higher groups of Decapods. The observations made on the *Vauban* show that the absence of the first legs in the original specimen was not purely fortuitous. In fact we noticed that as soon as a *Neoglyphea* was taken out of the water, these, and these only, are cast off by autonomy. These appendages being longer, stronger and more spinous than the others, as with many Decapods, they probably have an offensive, defensive and prehensile function.

The variations connected with the difference in size of the specimens are described in the morphological study of the species, as well as the colouring of the living animals, remarkable for the iridescence of certain parts of the body and above all for an intense metal-green reflection on the ocular peduncles which disappears rapidly after death.

Our sum knowledge of the geographical distribution, habitat, ecology and ethology of *Neoglyphea inopinata* stems from two sources: data on the station where the original type was caught by the *Albatross* and our own observations on board the *Vauban*.

The territory where all the known *Neoglyphea* were captured is extremely restricted. On the map

Neoglyphea connues est extrêmement restreint. Sur la carte de ce secteur (fig. 4), les chalutages qui en ont fourni des exemplaires ont été figurés par des segments de droite plus forts (cf. p. 27). Sur cette même carte a été représenté le chalutage de l'*Albatross*, station 5278, dont le point de départ est marqué par une étoile (point G). On constate que les Glyphéides proviennent tous de traits pratiqués, en gros, entre les latitudes de 13°59' N et de 14°01' N et les longitudes de 120°16' E et de 120°20' E. En fait, tous ces traits s'inscrivent dans un triangle dont le plus grand côté ne mesure pas plus de 5 milles. Qui plus est, tous les spécimens recueillis auraient pu être localisés à l'intérieur d'un cercle d'un mille de diamètre, franchi par le chalut lors de tous les traits à résultats positifs.

En ce qui concerne les profondeurs de capture, les limites extrêmes possibles sont 182 mètres et 210 mètres mais, d'après le tableau et la carte (fig. 4), ces limites pourraient être plus étroites encore : 185 et 190 mètres.

Si on se reporte à la carte (fig. 3) sur laquelle ont été esquissées les isobathes dans la région où s'est déroulée la campagne du *Vauban*, on constate que la zone où vivent les Glyphéides présente une notable particularité. Elle est située sur un seuil relativement plat, large de 3 milles, avec des profondeurs variant entre 180 et 190 mètres environ. Ce seuil est limité au sud par les pentes qui rejoignent l'île Lubang et au nord par une remontée sur les hauts fonds du banc Simo. A l'ouest et à l'est au contraire les profondeurs croissent rapidement, d'une part vers la mer de Chine où, en quelques milles, on passe à 1 000 mètres et plus, et d'autre part vers le profond chenal séparant la côte sud-ouest de Luçon de l'île Lubang et de la côte nord de Mindoro.

Les conditions dans lesquelles ont eu lieu les chalutages dans le secteur à *Neoglyphea* aussi bien que les caractères de la faune associée dénotent un substrat dur, ce qui correspond à la topographie et à l'hydrodynamique à proximité du fond : il s'agit, en effet, entre des pentes relativement fortes à l'est et surtout à l'ouest, d'un seuil balayé par de forts courants. Ceci n'exclut pas la présence sur ce seuil d'éléments détritiques, de sable et de vase, qui comblent les dépressions du socle rocheux et sont les supports de formations que l'on peut qualifier de coralligènes. De très nombreux organismes vascules ont été recueillis mais la vase est soit compacte, soit assez fluide, puisque nous n'avons jamais eu l'occasion d'obtenir des échantillons de sédiments, ni avec la drague, ni avec le chalut, et que celui-ci ne s'est jamais engagé. Ceci semble lié aux types d'engins utilisés : en effet le trait effectué par l'*Albatross* au même

of this sector (fig. 4), the trawlings which had provided the samples are indicated by thicker straight lines (see p. 27). The trawling made by the *Albatross* at station 5278 is also shown, the departure point being marked by a star (point G). It will be seen that all the Glyphéides came from hauls roughly between latitudes 13°59'N and 14°01'N and longitudes 120°16'E and 120°20'E. In fact these hauls are inscribed within a triangle, the largest side of which measured no more than 5 miles. Moreover, all the specimens caught could have been localised inside a circle one mile in diameter crossed by the trawl resulting each time in positive results.

As regards the depths at which captures were made, the extreme possible limits are situated between 182 and 210 meters, but according to the table and the map (fig. 4), these limits could be even narrower: 185 and 190 meters.

When referring to the map (fig. 3) on which the isobaths of the area in which the *Vauban* operated are sketched in, the zone where the Glyphéides live has one remarkable characteristic. It is situated on a relatively flat sill, 3 miles wide, with depths varying from about 180 to 190 meters. This sill is bounded to the south by slopes joining up with Lubang Island and northwards by a rise ending in the shallows of Simo Bank. To the west and the east, on the contrary, the depth increases rapidly, both in the direction of the China Sea, where in the space of a few miles it reaches 1 000 meters and more, and towards the deep channel separating the southwestern coast of Luçon from Lubang Island and the northern coast of Mindoro.

The conditions in which trawlings were done in the *Neoglyphea* sector, as well as the characters of the associated fauna denote a hard substrate corresponding to the topography and hydrodynamics close to the bottom. It is, in fact, a sill swept by strong currents, located between the relatively sharp slopes to the east and above all to the west. This does not exclude the presence on this sill of detritic elements, of sand and mud, filling up the hollows in the rocky base and supporting formations which may be qualified as coralligenic. A great number of mud-living organisms have been collected. This mud is either compact or rather fluid, for we never obtained samples of sediment, either with the dredge or the trawl, and the latter never got stuck on the bottom. This seems to have some connection with the types of gear used. Indeed, when the *Albatross* trawled at the same spot, she lost the net which split with the weight of the mud collected in it. There are many stones on this bed and the presence of great blocks or jagged rocks is

endroit s'est soldé par la perte du filet qui s'est déchiré sous le poids de la vase accumulée. Il y a aussi sur ces fonds de nombreux cailloux, et la présence de gros blocs ou d'affleurement rocheux est attestée par les croches enregistrées au cours des traits.

Sur ces fonds abondamment peuplés, parmi une faune très variée, dont nous citerons plus loin les éléments principaux, quel est le mode de vie de *Neoglyphea inopinata*? D'après sa morphologie, et comme nous l'avons observé sur les individus conservés vivants pendant quelques heures, c'est un animal marcheur. Nous l'avons vu se mouvoir assez rapidement et grimper en s'accrochant fermement aux organismes arbustifs, Crinoïdes et Gorgones, placés dans le même bac, utilisant surtout ses quatre dernières paires de pattes, le thorax obliquement orienté vers le haut, les yeux et les antennes dressés.

Si on considère les circonstances de capture des divers spécimens, certaines hypothèses sont permises en ce qui concerne son éthologie et son habitat. Ainsi, nous avons déjà relevé plus haut que, sur les 10 individus connus, 9 sont des mâles, le dixième étant une femelle ne présentant encore qu'une minime différenciation sexuelle. Les mâles, en dehors d'un très petit juvénile, présentent tous les caractères des Décapodes adultes et huit d'entre eux sont d'une taille, nous l'avons dit, similaire. Le fait que nous n'ayons capturé aucune femelle adulte peut difficilement être considéré comme fortuit et conduit à une première hypothèse : comme beaucoup de Thalassinides, comme certains Nephropoïdes et en particulier les *Nephrops* de nos régions, les *Neoglyphea* vivraient dans des terriers, où les femelles resteraient confinées, les mâles seuls et surtout les mâles âgés effectuant des pérégrinations, peut-être à la recherche de proies. Un tel habitat est d'autant plus vraisemblable que des terriers fossiles ont été récemment attribués avec certitude à *Glyphea rosenkrantzi*, du Crétacé du Groenland.

Il est probable que les sorties de *Neoglyphea* sont soumises à un rythme diurne. En effet les captures sont groupées entre certaines heures du jour, et là encore on peut difficilement attribuer le fait au hasard.

Sur le schéma ci-dessous (fig. 5) est figurée, pour chaque journée de chalutage dans le secteur à Glyphéides, la période pendant laquelle ont été effectués les traits, depuis le début du premier jusqu'à la fin du dernier, les chalutages qui ont fourni des *Neoglyphea*, y compris celui de l'*Albatross*, étant représentés par un segment plus large. On constate, alors que les opérations commençaient entre 8 et 9 h pour s'achever dans la majorité des cas entre 19 et 23 h, c'est-à-dire bien après la chute du jour, que 9 *Neoglyphea* sur 10 ont été capturées pendant la période de grand éclaircissement, entre 10 h 30 et 14 h 30. Qui plus est, 5 spécimens, soit

proved by the number of times the gear got hooked in the course of trawlings.

On the abundantly populated bottoms, amongst a very varied fauna, the principal members of which we shall mention later, what is the mode of life of *Neoglyphea inopinata*? According to its morphology and from observations made on individuals kept alive for a few hours, it is a walking animal. We watched it move rather quickly and climb by catching firmly hold of bushy organisms, Crinoids and Gorgons, placed in the same tank, making use above all of its last four pairs of legs, the thorax inclined obliquely upwards, the eyes and antennae raised.

If we take into consideration the circumstances in which the diverse specimens were captured, we can put forward certain hypotheses regarding its ethology and habitat. Thus, we have already noted above that out of 10 known individuals, 9 are male, the tenth one being a female not yet showing more than a minimal sexual differentiation. The males, apart from a very small juvenile, present all the characteristics of adult Decapods, eight of which, as already mentioned, being about the same size. The fact that we caught no female adult can scarcely be considered fortuitous and leads to an initial hypothesis: as many Thalassinids, as certain Nephropoïds, and in particular the *Nephrops* of our regions, *Neoglyphea* may live in holes, where the females are confined, only the males, and especially the old males, wandering about, perhaps in search of prey. A habitat such as this is all the more likely since fossil burrows have recently been attributed with certainty to *Glyphea rosenkrantzi* from Cretaceous of Greenland.

It is probable that *Neoglyphea* is submitted to a diurnal rhythm when going out. Indeed the catches all occurred between certain hours of the day, and there again it is difficult to believe this was mere chance.

On the diagram below (fig. 5), for each trawling day in the Glyphéid sector, the period during which the hauls were made, from the start of the first one until the end of the last one, are indicated, the trawlings having furnished *Neoglyphea*, including that of the *Albatross*, being represented by a thicker line. This shows that although operations began between 8 and 9 a.m., ending in most cases between 7 and 11 p.m., i.e. after nightfall, 9 *Neoglyphea* out of 10 were captured during the brightest period, between 10.30 a.m. and 2.30 p.m. Five specimens even, in other words half of them, were caught around midday. The tenth specimen came in a haul which began at 4.15 p.m., when the light is

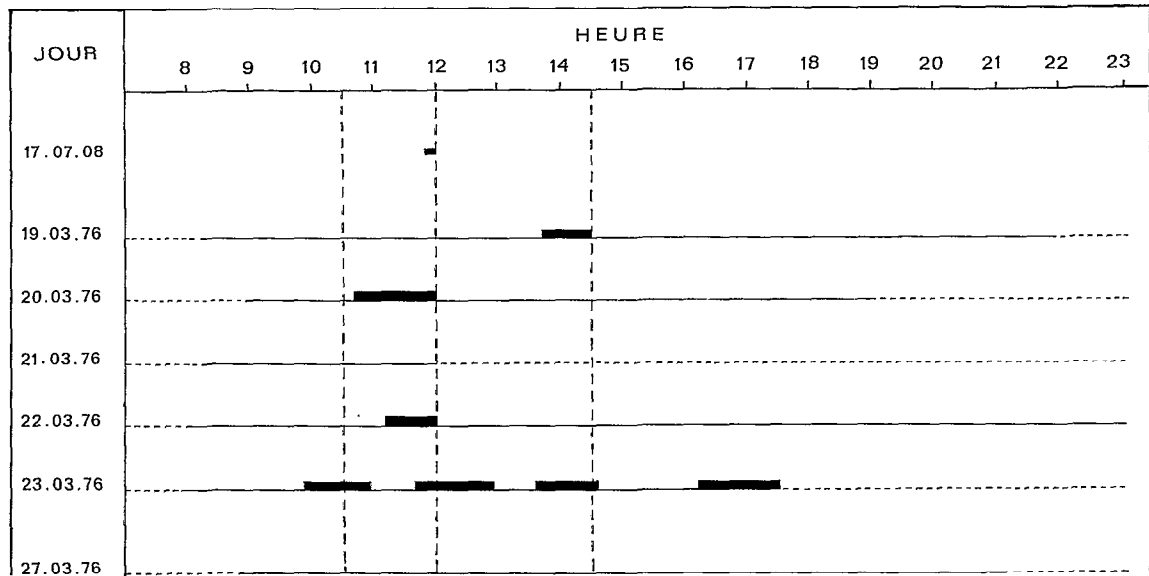


Fig. 5. — Les heures de capture de *Neoglyphea inopinata* (trait fort). Les périodes journalières de chalutage sont marquées par un trait fin. Sur la première ligne, la prise de l'Albatross.

The catching hours of *Neoglyphea inopinata* (thicker line). The daily periods of trawling are indicated by a fine line. In first position, the catch by the Albatross.

la moitié, ont pu être pris vers midi. Le dixième spécimen provient d'un trait qui a débuté à 16 h 15, c'est-à-dire à un moment où l'éclairement était encore important. Il est possible que le déclenchement de l'ambulation chez des *Neoglyphea* mâles adultes soit d'ordre phototaxique. Grâce à leurs yeux énormes, ils sont sans doute sensibles aux radiations lumineuses qui pénètrent encore à cette profondeur de 200 mètres, mais un éclairement minimal est exigé, qui se limite à la période où le soleil est haut sur l'horizon.

Nous noterons, incidemment, que la journée du 21 mars n'a vu aucune prise de *Neoglyphea*, à l'inverse des jours précédents et des suivants. C'est que ce jour là les chalutages ont été interrompus avant midi, pour permettre la préparation de nasses, et que la période du jour au cours de laquelle les probabilités de capture sont les plus grandes a été, en cette occasion, considérablement raccourcie.

La densité des *Neoglyphea* se déplaçant sur le fond, hors des terriers, semble en tout cas faible. En effet, les captures du *Vauban* ne représentent guère qu'un individu pour plusieurs milliers de mètres carrés. Cette rareté peut expliquer l'échec des chalutages du 27 mars, là où quelques jours auparavant nous avions pris les 9 individus. Cependant on ne peut totalement rejeter une seconde hypothèse : la sortie des terriers serait liée non seulement à un éclairement minimal, mais aussi à un rythme d'une autre nature, encore indéterminé.

still quite bright. It is possible that what triggers off ambulation in the male adult *Neoglyphea* is of a phototaxic order. Thanks to their huge eyes, they are probably sensitive to light radiance which still penetrates to this depth of 200 meters, but a minimal luminosity is required and this is limited to the period when the sun is high over the horizon.

We should note, incidentally that, unlike the preceding and succeeding days, on 21 March, no *Neoglyphea* were caught. Now this was the day when trawling was interrupted before midday in order to prepare the trap nets, so that the time of day most propitious to capture was, on this occasion, considerably reduced.

The density of *Neoglyphea* moving across the ocean bottom outside their holes, seems in any case slight. Indeed the *Vauban* catches represent hardly more than one individual for several thousand square meters. This scarcity may explain the failure of the trawlings on 27 March, there where a few days previously we had taken nine individuals. A second hypothesis cannot however be completely discarded: the exit from the holes is linked not only to a minimal light, but also to a rhythm of some nature, not yet determined.

DONNÉES NOUVELLES SUR LA FAUNE MARINE DES PHILIPPINES

La faune marine des Philippines, surtout au-delà des zones intertidales et mésolittorales, est encore très imparfaitement explorée. En dehors de la grande expédition de l'« *Albatross* » en 1908 et 1909, il n'y a eu que peu de récoltes benthiques sur des fonds supérieurs à quelques dizaines de mètres. Il faut citer celles du « *Samarang* » (1843-1846) et quelques stations du « *Challenger* » à la fin de 1874 et au début de 1875, les collections de Th. MORTENSEN en février et mars 1914, et les stations surtout abyssales de la « *Galathée* » en juillet et août 1951, auxquels s'ajoutent les prélèvements occasionnels de divers collecteurs, certains à l'occasion de voyages de circumnavigation, comme celui de la *Novara* en 1857-1859. L'ensemble du matériel recueilli dans cette région jusqu'à présent ne constitue qu'un échantillonnage relativement faible d'une faune très riche et diversifiée. Ajoutons que ce matériel est loin d'être complètement étudié. Ainsi, une partie des collections de l'*Albatross* n'a pas encore été examinée, ce qu'illustre bien la découverte tardive de *Neoglyphea inopinata*.

Dans ces conditions, et comme on pouvait l'espérer, la campagne MUSORSTOM apporte beaucoup à la connaissance de la faune marine de l'archipel philippin. Les prélèvements, à l'inverse de ceux pratiqués au cours des expéditions citées plus haut, ont porté sur un secteur géographique étroit, avec un large échelonnement des profondeurs, de 30 à 1 100 mètres environ. De plus, à l'intérieur de ce secteur, un niveau bathymétrique privilégié, 180 à 230 mètres correspondant en partie à un biotope homogène, celui où vivent encore des Glypheidés, a été soumis à une prospection intensive. On peut considérer, par conséquent, que l'analyse des récoltes donne une représentation assez fidèle des peuplements benthiques dans cette région des Philippines.

Dès que la collection MUSORSTOM est parvenue au Muséum elle a été triée, et la plupart des groupes ont été confiés à des spécialistes. Chaque fois que leur programme de travail le leur permettait, ceux-ci ont entrepris sans tarder l'étude du matériel qui leur était confié. Ceci explique que l'on ait pu rassembler cette première série substantielle des résultats dans un délai raisonnable, compte tenu des difficultés de la tâche des systématiciens, trop peu nombreux, trop peu aidés, et sollicités de toutes parts. Dans les brefs commentaires qui suivent nous ferons également état des informations que nous avons obtenues sur certaines recherches en cours.

Poissons

La liste des poissons établie par P. FOURMANOIR pour les familles qu'il a examinées porte sur

NEW DATA ON THE MARINE FAUNA OF THE PHILIPPINES

The marine fauna of the Philippines, particularly beyond the intertidal and mesolittoral zones, has still not been thoroughly explored. Apart from the great expedition of the *Albatross* in 1908 and 1909, few benthic investigations at depths beyond shallow waters have been made. We should mention those of the *Samarang* (1843-1846) and some *Challenger* stations at the end of 1874 and the beginning of 1875, the collections of Th. MORTENSEN in February and March 1914 and the stations of the *Galathea*, mostly abyssal, in July and August 1951, to which may be added occasional samplings made by various people, some of them on voyages round the world, as was the case for the *Novara* in 1857-1859. Yet all the material collected in this region until now only represented a rather meagre assortment of a fauna both abundant and varied. In addition, much of it still needed studying in detail. Thus, part of the *Albatross* collection have not yet been examined, which explains why *Neoglyphea inopinata* was discovered relatively late.

In these conditions, and as could be expected, the MUSORSTOM Expedition contributes greatly to our knowledge of the marine fauna of the Philippine Archipelago. Contrary to those taken during the expeditions mentioned above, our samplings were limited to a narrow geographical sector, with a large echelonnement ranging from 30 to 1 100 meters approximately. Moreover, within this sector, one specially chosen bathymetric level of 180 to 230 meters, corresponding in part to a homogeneous biotope in which some Glypheidés are still living, was prospected intensively. Consequently, it may be assumed that the analysis of these samples provides a fairly faithful picture of the benthic communities in this region of the Philippines.

As soon as the MUSORSTOM collection arrived at the Muséum in Paris, it was sorted, after which most of the groups were entrusted to specialists. Each time their programme of work permitted, they undertook without delay a study of the material put into their hands. This explains how a substantial preliminary series of results was obtained in a reasonable time, considering the difficulties confronting the taxonomists, who are few and far-between, have insufficient support, and are solicited from all sides. In the brief comments which follow, we shall give some information on certain current studies.

Fish

The list of fishes established by P. FOURMANOIR, regarding the families he had studied, concerns

106 espèces. Trois d'entre elles sont nouvelles pour la science ; toutes trois proviennent du niveau 180-210 mètres où ont été capturés les Glyphéides. Parmi les autres, on observe des formes rares, qui n'avaient pas été retrouvées depuis leur description et certaines qui n'avaient jamais été signalées des Philippines ou des profondeurs où elles ont été capturées.

Sur les six espèces de l'ordre des Pédiculates identifiées par Y. LE DANOIS, l'une est nouvelle pour la science et deux autres pour la région.

Parmi les autres poissons en cours d'étude, il convient de mentionner les Anguilliformes dont P. H. J. CASTLE et D. SMITH nous ont communiqué les identifications préliminaires. Les familles des Congridae, des Muraenesocidae, des Nettastomatidae, des Ophichthidae et des Synphobranchidae seraient représentées par 16 genres, dont trois nouveaux, avec cinq espèces nouvelles au moins.

Plusieurs exemplaires d'un Cyclostome capturés dans des nasses, qui par ailleurs ont fourni des résultats assez décevants (cf. p. 31) appartiennent, d'après C. L. HUBBS, à une espèce nouvelle qu'il décrit. C'est le premier Myxinidae signalé des Philippines.

Crustacés

Trois des chercheurs participant à la campagne étaient des carcinologistes et une attention particulière a évidemment été accordée aux Crustacés, remarquablement représentés dans la collection. La richesse même du matériel explique le caractère préliminaire ou partiel des travaux qui portent sur ce groupe dans le présent volume.

Sur le plan quantitatif, ce sont les Crustacés Décapodes qui viennent de loin au premier rang.

En dehors des 30 espèces de *Portunidae*, dont une dizaine sont nouvelles pour la région, étudiés ici par K. MOOSA, les crabes, très nombreux ont fait l'objet d'une identification provisoire : R. SERÈNE et C. VADON en donnent la liste, avec des remarques sur certaines espèces, la description de trois espèces, dont l'une est le type d'un nouveau genre, et d'une sous-espèce nouvelles, et des illustrations. Les 170 espèces reconnues appartiennent en grande partie à des familles associées aux fonds détritiques et vaseux, notamment aux Raninidae, Dorippidae, Calappidae, Inachidae, Pisidae, Leucosiidae et Goneplacidae, ces deux derniers groupes étant tout particulièrement abondants.

Six espèces de Stenopodidea ont été recueillies par le *Vauban* : deux d'entre elles sont nouvelles, l'une appartenant à un genre nouveau, alors qu'une troisième est représentée par une sous-espèce nouvelle. M. de SAINT LAURENT et R. CLEVA ont pu incorporer à l'étude de ce matériel les exemplaires de l'*Albatross* restés jusqu'à présent non identifiés.

106 species. Three of them were new to science, all three coming from the 180-210 meters level where the Glypheids had been caught. Amongst the others, some rare forms were observed which had not been found again since they were first described and some more had never been recorded before in the Philippines or at the depths where they had been captured.

Out of the six species of the Pediculata order identified by Y. LE DANOIS, one is new to science and two others were unknown in this region.

Among the other fishes now being studied, we should mention the Anguilliforms, whose preliminary identifications have been made by P. H. J. CASTLE and D. SMITH. The Congridae, Muraenesocidae, Nettastomatidae, Ophichthidae and Synphobranchidae families are thought to be represented by 16 genera, three of which are new, with five new species at least.

Several samples of a Cyclostomata captured in the traps, which otherwise gave rather disappointing results (see p. 31) belonged, according to C. L. HUBBS, to a new species, to be described. This is the first Myxinidae to be recorded in the Philippines.

Crustaceans

Three of the scientists taking part in the expedition were carcinologists and naturally special attention was paid to Crustaceans, remarkably well-represented in the collection. It is this very variety of the material which explains the preliminary and partial character of the work on this group in the present volume.

From the quantitative point of view, the Crustacean Decapods easily take the first place.

Besides the 30 species of *Portunidae*, a dozen of which are new to this area, studied by K. MOOSA, the numerous crabs have been identified provisionally: R. SERÈNE and C. VADON give a list of them with remarks on certain species, together with a description of three new species, one of which is a type of a new genus, and of a new sub-species, as well as illustrations. The 170 species recognised belong for the most part to families associated with detritic and muddy bottoms, notably to the Raninidae, Dorippidae, Calappidae, Inachidae, Pisidae, Leucosiidae and Goneplacidae, the two latter groups being particularly abundant.

Six species of Stenopodidea were collected by the *Vauban*: two of them are new, one belonging to a new genus, and a third one represents a new sub-species. M. de SAINT LAURENT and R. CLEVA were able to incorporate in the study of this material the *Albatross* samples which had not so far been identified. Their work comprises 11 species altogether, only

Leur travail inclut ainsi 11 espèces en tout, dont deux seulement avaient été signalées des Philippines, et dont deux autres n'étaient connues que par les types.

D'autres Reptantia sont aussi à mentionner en raison du nombre et de la diversité des échantillons obtenus.

En ce qui concerne les Palinuridae, le cas de la langouste *Linuparus trigonus* a été évoqué plus haut, en raison d'une certaine analogie paléobiogéographique avec *Neoglyphea*. Il s'agit en effet aussi d'une relique d'un groupe dont l'extension et la diversification maximales se situent au Secondaire. Principalement connue du Japon, *L. trigonus* n'avait pas encore été signalé des Philippines, où il est pourtant très commun, sur les fonds de 180-200 mètres, au large de Lubang. La belle série d'exemplaires mâles et femelles de ce Crustacé, rare dans les collections, permettra d'en étudier plus complètement les caractères morphologiques.

La capture d'assez nombreux exemplaires de deux espèces du genre *Puerulus*, autre Palinuridae encore non signalé des Philippines, permettra d'éclaircir quelques points douteux de la systématique de ce genre.

Le groupe des Astacidea est représenté par la famille des Nephropidae avec plusieurs espèces des genres *Nephropsis* et *Metanephrops*.

Les Thalassinidea, relativement peu nombreux, appartiennent principalement à la famille des Axiidae, mais comptent aussi des formes intéressantes de Callianassidae, d'Upogebiidae et de Laomedidae. Une espèce particulièrement digne d'attention est actuellement à l'étude : c'est le second représentant du genre *Calliapagurops* récemment décrit des Açores.

Les Eryonidea ne sont pas absents de la collection : un certain nombre de Polychelidae ont été capturés lors des chalutages les plus profonds.

Enfin, les derniers groupes de Reptantia qui doivent retenir l'attention sont ceux des Galathéides et des Pagurides. Dans les deux cas le matériel réuni pendant la campagne est d'une grande richesse et présente un intérêt considérable. Un examen préliminaire des Galathéides permet d'évaluer le nombre des espèces à plus de 20. Les genres *Munida*, *Munidopsis*, *Uroptychus* et *Galathea* sont bien représentés et plusieurs espèces sont nouvelles, ou rares, ou non signalées. Cependant, l'étude plus complète du groupe doit être différée jusqu'à la publication d'un travail annoncé sur les Galathéides de l'*Albatross*. Pour les Pagurides, la plus grande partie des espèces n'ont encore jamais été recueillies aux Philippines ; certaines sont nouvelles, d'autres très mal connues. Parmi les formes remarquables, il faut citer les Pylochelidae. Ces pagures symétriques, considérés comme rares, ont été recueillis en grand

two of which had been recorded in the Philippines, and two more were only known by the types.

Other Reptantia should also be mentioned, because of the amount and the diversity of the specimens obtained.

As far as the Palinuridae are concerned, the case of the lobster, *Linuparus trigonus* has been evoked above, due to a certain paleobiogeographic similarity with *Neoglyphea*. Indeed this is also a relic of a group whose maximal extent and diversification are situated in the secondary era. Known above all in Japan, *L. trigonus* had not yet been recorded in the Philippines, although it is very common there on 180-200 meters deep bottoms, off Lubang. The fine series of male and female samples of this Crustacean, rarely found in collections, enables a more complete study of its morphological characters.

The capture of a fairly large number of samples of two species of the genus *Puerulus*, another Palinuridae not yet reported in the Philippines, will clear up some doubtful points in the taxonomy of this genus.

The Astacidea group is represented by the Nephropidae family, with several species of the *Nephropsis* and *Metanephrops* genera.

The Thalassinidea, relatively scarce, belong mainly to the Axiidae family, but also count some interesting forms of Callianassidae, Upogebiidae and Laomedidae. One species particularly worthy of attention is now being studied: it is the second representative of the *Calliapagurops* genus, recently described from the Azores.

Eryonidae are not absent from the collection: a certain number of Polychelidae were caught during the deepest trawlings.

Finally, the last groups of Reptantia which should receive attention are those of the Galatheids and Pagurids. In both cases the material gathered during the expedition is very rich and of considerable interest. A preliminary examination of the Galatheids enabled us to evaluate the number of species at over twenty. The *Munida*, *Munidopsis*, *Uroptychus* and *Galathea* genera are well represented and several species are new or rare or else unrecorded. However a more thorough study of the group must be deferred until the publication of a work announced on the *Albatross* Galatheids. As for the Pagurids, the majority of the species had not before been collected in the Philippines; some are new, others insufficiently known. Among the remarkable forms we must mention the Pylochelidae. These symmetrical pagurids, considered rare, were caught in great numbers during the trawlings in the channel separat-

nombre au cours des chalutages effectués dans le chenal séparant Luçon de Lubang. Certains vivent non dans des coquilles, mais à l'intérieur de débris végétaux : bois creusés par des organismes perforants ou fragments de tiges de bambous. D'autres sont logés dans des tubes de dentales. Un autre Paguride d'une taille minuscule représente un type morphologique encore non décrit dans ce groupe : sa carapace rappelle curieusement celle d'un crabe Goneplacidae, mais il est bien distinct d'un autre genre de Paguride carcinisé, celui des *Porcellanopagurus*.

En ce qui concerne les crevettes la plupart des chalutages ont fourni des Pénéides en abondance. Ceux-ci appartiennent à 10 genres au moins, les plus fréquents étant *Parapenaeus* et *Metapenaeopsis*.

Une bonne partie des familles ou sous-familles de crevettes Carides figurent dans la collection. Deux d'entre elles sont étudiées dans le présent volume et un examen préliminaire indique quelles sont celles qui sont le mieux représentées dans le reste du matériel.

Les Pontoniinae, commensaux de divers organismes, assez rares au-delà de 100 mètres de profondeur étaient en petit nombre, 18 spécimens en tout. Mais A. J. BRUCE les a séparés en neuf espèces dont six n'avaient pas encore été mentionnées des Philippines, les trois autres étant des formes nouvelles ; deux de celles-ci ont été recueillies dans la même zone que les *Neoglyphea*.

Le travail de A. H. BANNER et D. M. BANNER montre que les Alpheidae ne présentent pas un intérêt moindre. Il est assez remarquable qu'aucune des 19 espèces identifiées n'ait jusqu'à présent été signalées des Philippines, que trois d'entre elles soient nouvelles, et que l'une appartienne à un genre nouveau occupant apparemment une position particulière dans l'évolution des Alpheides.

Parmi les autres Carides, il faut citer d'abord les Pandalidae et les Crangonidae, très nombreux à tous les niveaux. Les Styrodactylidae — quatre espèces — étaient présents en une vingtaine de stations, aussi bien sur les fonds à Glyphéides qu'à plus grande profondeur. Quant aux Glyphocrangonidae aux Oplophoridae et aux Nematocarcinidae, ils ont été recueillis à la plupart des stations entre 400 et 1 000 mètres.

Les Isopodes Épicarides ont été isolés et examinés par R. BOURDON, qui a noté l'intérêt exceptionnel de ce matériel qui comprend environ 300 spécimens appartenant à une cinquantaine d'espèces, avec bon nombre de formes encore non décrites. Dans un premier travail consacré aux Bopyridae parasites de Pénéides et portant non seulement sur les récoltes du *Vauban* mais aussi sur celles de l'*Albatross*, l'auteur distingue 14 espèces ou sous-espèces, dont sept sont nouvelles, et établit deux nouveaux genres.

Des Mysidacés ont été capturés en 22 stations.

ing Luçon from Lubang. Some of them live, not in shells, but amongst plant debris: wood hollowed out by perforating organisms or fragments of bamboo sticks. Others lodge in tooth shells. Another Pagurid, minute in size, represents a morphological type that had not been described in this group: its carapace curiously recalls that of a Goneplacidae Crab, but it is quite distinct from another genus of carcinized Pagurids, *Porcellanopagurus*.

Regarding the Shrimps and Prawns, most trawlings provided abundant Peneids, belonging to at least ten genera, the most frequent being *Parapenaeus* and *Metapenaeopsis*.

A good part of the families or sub-families of Carid Shrimps appear in the collection. Two of them are studied in this present volume and a preliminary examination indicates those which are best represented in the rest of the material.

The Pontoniinae, commensal with diverse organisms, are fairly rare beyond 100 meters deep, and there were no more than eighteen specimens altogether. A. J. BRUCE, however, divided them into nine species, six of which had not yet been mentioned in the Philippines, three others being new forms ; two of these have been collected in the same zone as the *Neoglyphea*.

The work of A. H. BANNER and D. M. BANNER shows that the Alpheidae are by no means devoid of interest. It is quite remarkable that none of the nineteen species identified had until now been recorded in the Philippines, that three of them are new and that one belongs to a new genus apparently occupying a special position in the evolution of Alpheids.

Among the other Carids, the Pandalidae and Crangonidae, very numerous at all levels, must be first mentioned. The Styrodactylidae were present with four species at about twenty stations, not only on the bottoms where Glypheids were found, but also at greater depths. As for the Glyphocrangonidae, Oplophoridae and Nematocarcinidae, they were collected at most stations between 400 and 1000 meters.

The Epicarid Isopods have been isolated and examined by R. BOURDON who noted how exceptionally interesting this material was, comprising about 300 specimens belonging to some fifty species, with many forms not described before. In a preliminary study devoted to Bopyridae parasites of Peneids, and dealing not only with the *Vauban* collections, but also with those of the *Albatross*, the author distinguishes fourteen species or sub-species, seven of which are new, and establishes two new genera.

Mysidacea have been captured at twenty-two,

Tous représentent l'ordre des Lophogastridea, ce qu'explique la méthode de capture et les dimensions relativement grandes des mailles du filet. Sur sept espèces, quatre, dont deux nouvelles, sont des *Paralophogaster*, genre recueilli en 17 stations. A la suite de ces récoltes du *Vauban*, M. BĂCESCU écrit : « A l'exception de la mer Rouge, aucune région de l'océan ne s'est avérée à ce jour aussi abondante en espèces de *Paralophogaster* réunies en une seule et même place ».

Dans un mémoire détaillé sur les Cirripèdes, N. C. ROSELL relève 29 espèces. L'apport à la connaissance de la faune des Philippines est considérable puisque, en plus de quatre espèces nouvelles, toutes des fonds à *Neoglyphea* et d'une sous-espèce nouvelle recueillie vers 1 000 mètres, 12 espèces n'avaient pas encore été mentionnées de la région, et plusieurs n'étaient connues que par le type.

Mollusques

La collection comprend de nombreux Gastropodes, Scaphopodes et Bivalves. Ceux-ci, qui font l'objet d'un travail de J. M. POUTHIER, se répartissent en 57 espèces, dont 13 sont décrites comme nouvelles (5 d'entre elles provenant de la zone bathyale). Si on tient compte des 23 espèces connues mais non signalées jusqu'à présent des Philippines, c'est un total de 36 espèces qui s'ajoutent à la faune malacologique de cette région.

En ce qui concerne les Chitons, une quarantaine de spécimens en tout, E. LELOUP les a séparés en cinq espèces nouvelles appartenant toutes au genre *Lepidopleurus*.

Echinodermes

Comme les Crustacés, les Echinodermes sont remarquablement représentés dans le matériel MUSORSTOM. Ce groupe est celui qui a été le plus rapidement et le plus complètement étudié, puisque tous, à l'exception des Echinoidea, sont inclus dans le présent volume.

Le mémoire de G. CHERBONNIER et J. P. FÉRAL sur les Holothuries porte sur 32 espèces. 14 espèces sont décrites comme nouvelles, alors que la plupart des autres, y compris certaines formes rares, signalées ici pour la seconde fois depuis leur description, n'étaient pas connues des Philippines. Six espèces nouvelles ont été capturées sur les fonds à *Neoglyphea*, mais les huit autres proviennent de stations profondes et notamment des st. 49 et 50 entre 400 et 900 mètres environ, à l'ouest de Lubang.

Les 61 espèces d'Ophiurides inventoriées par A. GUILLE comprennent 4 espèces et 1 sous-espèce nouvelles. La plupart sont citées pour la première fois des Philippines, et pour 13 d'entre elles aucun exemplaire n'avait été signalé en dehors de la localité-type. Trois des espèces nouvelles proviennent de

stations. All represent the Lophogastridea order, due to the method of catching them and the fairly large mesh-size of the net. Out of seven species, four—two of them new—are *Paralophogaster*, a genus collected at seventeen stations. After these catches obtained by the *Vauban*, M. BĂCESCU writes: "With the exception of the Red Sea, no region of the ocean has proved so rich before in *Paralophogaster* species in one and the same place".

In a detailed report on Cirripeds, N. C. ROSELL notes 29 species. This is an appreciable contribution to our knowledge of the fauna of the Philippines, for, as well as four new species all coming from the *Neoglyphea* bottoms, and one new sub-species collected around 1 000 meters, twelve species had not been mentioned before in this region and several were only known by the type.

Molluscs

The collection includes numerous Gastropods, Scaphopods and Bivalves. The latter, which are the subject of a study made by J. M. POUTHIER, are divided into fifty-seven species, fourteen of which are described as new (five of them coming from the bathyal zone). If we take into account the twenty-three known species not so far reported from the Philippines, a total of thirty-six species may be added to the malacological fauna of this region.

Regarding the Chitons, some forty specimens altogether, E. LELOUP has separated them into five new species all belonging to the *Lepidopleurus* genus.

Echinoderms

Just as the Crustaceans, the Echinoderms are remarkably well represented in the MUSORSTOM material. This group is the one which has been studied the most rapidly and thoroughly, for all, with the exception of the Echinoidea, are included in this volume.

The report by G. CHERBONNIER and J. P. FÉRAL on the Holothuries concerns thirty-two species. Fourteen species are described as new, whereas most of the others, including some rare forms, mentioned here for the second time only since their description, were unknown in the Philippines. Six new species were caught on the *Neoglyphea* bottoms, but the other eight came from deep stations, particularly stations 49 and 50, between approximately 400 and 900 meters, west of Lubang.

The sixty-one species of Ophiurids indexed by A. GUILLE include four new species and one new sub-species. The majority are cited for the first time from the Philippines and, for thirteen of them, no sample had been reported outside the locality of the

deux stations situées à l'ouest de Lubang, l'une à 170-200, l'autre vers 1000-1100 mètres.

Le troisième groupe d'Echinodermes, celui des Astéries, étudié par M. JANGOUX, renferme comme les deux autres un grand nombre de formes peu connues, ou dont la présence aux Philippines n'avait jamais été notée. Sur les 36 espèces identifiées, quatre sont nouvelles pour la science, et l'une est le type d'un nouveau genre. Pour 10 espèces, c'est la première capture signalée depuis leur description originale. A l'inverse de ce qui a été observé pour les Holothuries et les Ophiures, les formes nouvelles ne proviennent pas de stations particulièrement profondes, mais du secteur à *Neoglyphea* ou de fonds voisins.

A propos des Astéries, il faut noter qu'un premier cas de commensalisme d'un représentant de ce groupe avec un Pycnogonide est signalé par J. H. STOCK, qui décrit ce dernier comme espèce nouvelle.

De grands Crinoïdes, nous l'avons dit, ont été recueillis en même temps que les *Neoglyphea*. Ils appartiennent au groupe des Pentacrines et comprennent deux genres et quatre espèces dont l'une est nouvelle. Cependant le travail que M. Roux leur a consacré va bien au-delà de la simple identification ou description des exemplaires récoltés. Son étude morphologique détaillée, appuyée sur l'examen au microscope à balayage, est accompagnée de commentaires d'ordre phylétique sur les Pentacrines actuelles et fossiles et plus particulièrement sur les Metacrininae, sous-famille réunissant les espèces récoltées.

Bryozoaires et Brachiopodes

Les derniers groupes traités dans le volume I des Résultats de MUSORSTOM sont les Bryozoaires et les Brachiopodes. J. L. d'HONDT a identifié 25 espèces de Bryozoaires, lesquels ont fait l'objet en 1920 et pour les Philippines, d'une importante monographie de CANU et BASSLER. La plupart des espèces avaient déjà été citées de la région ; cependant l'une est décrite comme nouvelle. Les Brachiopodes comprennent cinq espèces dont l'une est représentée par une sous-espèce nouvelle. La plus commune a été recueillie en 9 stations, toutes situées dans le secteur à *Neoglyphea*.

Le premier bilan de ce qu'apporte la campagne MUSORSTOM à la connaissance de la faune marine des Philippines, de 70 mètres à 1100 mètres environ, et surtout à la limite du plateau insulaire, vers 200 mètres, est éloquent. Compte tenu des quelques informations dont nous disposons sur des travaux en cours sur les Poissons, le nombre des espèces recueillies et déjà identifiées est supérieur à 600,

type. Three of the new species come from two stations situated west of Lubang, one at 170-200 meters, the other around 1 000-1 100 meters.

The third group of Echinoderms, that of the Asterae studied by M. JANGOUX, like the two others includes a great number of forms little known or unrecorded from the Philippines. Out of the thirty-six identified species, four are new to science and one is the type of a new genus. For ten species, this is the first capture recorded since their original description. Contrary to observations on Holothuria and Ophiura, the new forms do not come from particularly deep stations, but from the *Neoglyphea* sector or thereabouts.

Regarding Asterae, it should be noted that the first case of commensalism of a representative of this group with a Pycnogonid was reported by J. H. Stock, who described the latter as a new species.

Some large Crinoids, as we have mentioned, were collected at the same time as the *Neoglyphea*. They belong to the Pentacrine group and include two genera and four species, one of which is new. The work on this subject by M. Roux however goes far beyond a mere identification or description of the samples collected. His detailed morphological study, based on a scanner microscope examination, is accompanied by comments of a phyletic nature on present and fossil Pentacrines and particularly the Metacrininae, a sub-family grouping the species collected.

Bryozoa and Brachiopods

The last groups dealt with in volume I of the *Results of the MUSORSTOM Expeditions* are the Bryozoa and the Brachiopods. J. L. d'HONDT identified twenty-five species of Bryozoa, which in 1920 were the subject, regarding the Philippines, of an important monograph by CANU and BASSLER. Most of the species had already been cited for this region; one of them though was described as being new. The Brachiopods comprise five species, one of which is represented by a new sub-species. The most common one was collected at nine stations, all located in the *Neoglyphea* sector.

A preliminary assessment of the contribution made by the MUSORSTOM Expedition to our knowledge of the marine fauna of the Philippines, between approximately 70 and 1 100 meters, and particularly at the limit of the insular shelf at about 200 meters, is eloquent. Counting the information we have on work in progress on Fishes, the number of species collected and already identified is over six hundred, a great part of which were unknown until now in the Philippines. There are at least nine new genera and

dont une bonne partie n'était pas connue jusqu'à présent des Philippines. Le nombre des genres nouveaux est de 9 au moins, celui des espèces ou sous-espèces nouvelles de 80, ce qui représente un pourcentage de 13 % par rapport au total des espèces. Ces chiffres font état pour les Poissons et les Échinodermes de la plupart des échantillons recueillis par le *Vauban*. Pour les Crustacés par contre, en dehors des Crabes, dont une identification préliminaire permet d'évaluer l'importance de la représentation, nous n'avons tenu compte que des groupes de dimensions relativement modestes, qui figurent au sommaire du présent volume. Le premier examen des autres Décapodes — Pénéides, Carides, Scyllarides, Astacides, Pagurides, Galathéides, etc. — montre (cf. p. 39) qu'ils comprennent un grand nombre d'espèces dont beaucoup sont nouvelles pour la science ou la région.

Une partie des échantillons appartenant à des groupes zoologiques non cités ci-dessus sont entre les mains de spécialistes. Pour d'autres, malheureusement, ceux-ci restent à trouver. Nous n'avons encore que peu d'informations sur ce matériel, quantitativement bien plus important que celui dont l'étude est achevée, mais son intérêt ne sera certainement pas moindre. Il s'agit, surtout, en plus de certains organismes de la faune vagile, comme les Polychètes, de formes sessiles, comme les Spongiaires et les Coelentérés, dont nous avons pu pleinement évaluer l'abondance et la diversité au cours de la campagne et au moment du tri.

Conclusion

Le secteur géographique exploré de façon intensive par le *Vauban* était, nous l'avons vu, très peu étendu et on y enregistrait des profondeurs voisines de 200 mètres. Le nombre de chalutages opérés par ailleurs à des niveaux échelonnés entre 30 et 1100 mètres a été peu élevé. Néanmoins, la brève campagne MUSORSTOM est la source d'un nombre considérable de données nouvelles sur la faune marine des Philippines. Comme cet archipel comprend des milliers d'îles qui s'étendent sur une distance de plus de 15° en latitude et de 10° en longitude, force est de considérer que ses richesses faunistiques restent encore en grande partie ignorées, en dépit d'une expédition de l'*Albatross* qui a duré près de deux ans.

Ce qui est vrai pour les Philippines l'est pour bien d'autres régions et il n'est pas exagéré de dire que, dans certains groupes, il reste à découvrir davantage d'organismes qu'il n'en est connu aujourd'hui. Il existe, selon toute vraisemblance, bien des formes encore insoupçonnées, comparables aux

eighty new species and sub-species, which makes a percentage of 13 % in terms of the total number of species. These figures take into account most of the Fish and Echinoderm samples collected by the *Vauban*. For the Crustacea however, except the Crabs, a preliminary identification of which has enabled an evaluation of the number of representatives, we have only taken into account the fairly small-sized groups which appear in the table of contents of the present volume. The first examination made of the other Decapods—Peneids, Carids, Scyllarids, Astacids, Pagurids, Galatheids, etc.—shows (see p. 39) that they include a large number of species, many of which are new to science or to the region.

Part of the samples belonging to zoological groups not cited above are in the hands of specialists. As for others, unfortunately these have still to be found. We have only very little information on this material, quantitatively far more important than that which has just been studied, and which is certainly quite as interesting. As well as some vagile organisms such as the Polychetes, there are sessile forms, for instance Sponges and Coelenterates, whose abundance and diversity we were able to assess during the expedition and when sorting.

Conclusion

The geographic sector intensively explored by the *Vauban* was, as we have seen, not very extended and depths of around 200 meters were recorded. The number of trawling operations at other levels ranging between 30 and 1100 meters was limited. Nevertheless, despite its brevity, the MUSORSTOM Expedition has given rise to a considerable amount of new data on the marine fauna of the Philippines. As this archipelago comprises thousands of islands covering a distance of more than 15° latitude and 10° longitude, we are forced to admit that the great faunistic riches remain largely unknown, even though the *Albatross* Expedition lasted about two years.

What is true for the Philippines is also true for other regions and it is no exaggeration to say that, in certain groups, many organisms unknown today still have to be discovered. In all likelihood, many unsuspected forms, comparable to *Latimeria*, *Neopilina*, *Neoglyphea* and other living fossils recently identified, still exist and like them they are of the highest significance regarding the evolution of the living world and the populating of the earth. Indeed, contrary to a widespread opinion, in particular amongst those responsible for the orientation of

Lalimeria, aux *Neopilina*, aux *Neoglyphea* et autres fossiles vivants tardivement reconnus, et comme eux présentant le plus grand intérêt sur le plan de l'évolution du monde vivant et du peuplement de la terre. En fait, contrairement à une opinion trop répandue, en particulier chez ceux qui ont la responsabilité de l'orientation de la recherche, les faunes et les flores, spécialement celles des océans, sont loin d'être complètement inventoriées. Des progrès dans ce domaine ne peuvent cependant être réalisés que si on consacre à l'exploration une part raisonnable des ressources affectées à l'océanographie, sans oublier ceux qui ont la charge de reconnaître, de distinguer et de caractériser les organismes, c'est-à-dire les systématiciens. Il est vain en effet d'accumuler des collections si celles-ci ne sont pas exploitées. Nous avons déjà noté, à propos des récoltes du *Vauban*, à quel point l'insuffisance numérique des spécialistes et la médiocrité de leurs moyens de travail entrave l'étude du matériel.

La nécessité de continuer l'exploration biologique des océans étant admise, comment celle-ci devrait-elle s'exercer?

L'époque des grands voyages de circumnavigation est révolue. Le *Challenger* a fait connaître la diversité des faunes marines, mais n'a recueilli qu'une petite fraction des organismes vivant dans une région donnée. L'expédition du *Siboga* a montré la richesse biologique des eaux indonésiennes, mais a parcouru un domaine géographique trop vaste pour que l'on puisse considérer que ses récoltes sont réellement représentatives des différents peuplements. La comparaison entre le nombre d'espèces recueillies d'une part par le *Siboga* et d'autre part par le *Vauban*, est significative à cet égard. Nous n'en prendrons qu'un exemple, celui d'un groupe de crabes communs sur les fonds vaseux aussi bien aux Philippines qu'en Indonésie, les Goneplacidae, dont le *Siboga* a recueilli 37 espèces en un an, et le *Vauban* plus de 25 espèces en moins de 10 jours. Ce dernier résultat proportionnellement beaucoup plus important, ne s'explique certainement pas par la plus grande abondance des Goneplacidae aux Philippines, mais plutôt par le nombre élevé de nos prélèvements dans un secteur étroit et avec des engins appropriés.

Compte tenu des capacités actuelles de la recherche océanographique, l'un des moyens les plus efficaces pour progresser dans l'inventaire des fonds marins paraît être l'organisation d'expéditions géographiquement localisées, visant à explorer méthodiquement et successivement les divers biotopes que peut faire reconnaître une prospection préliminaire. Dans le passé, de courtes campagnes organisées avec des moyens modestes ont conduit à des résultats remarquables dans ce domaine. Les travaux du *Caudan* en 1885 en sont un témoignage. Avec un navire mis à sa disposition par la marine militaire

research, the fauna and flora, especially of the oceans, are far from having been completely catalogued. Yet progress in this field can be made only if a reasonable share of the resources allotted to oceanography are laid aside for exploration, remembering at the same time those in charge of recognising, distinguishing and characterising the organisms, in other words, the taxonomists. It would in fact be futile to accumulate collections that are not to be exploited. We have already noted, concerning the *Vauban* collections, to what extent the insufficient number of specialists and their second-rate equipment hampers study of the material.

The need to continue biological exploration of the oceans being recognised, how can it be put into effect?

The epoch of the great voyages round the world has gone. The *Challenger* revealed the diversity of marine fauna, but collected a mere fraction of the organisms living in a given region. The *Siboga* Expedition showed how rich the waters of Indonesia are, but covered too vast a geographical area to be able to consider its collections as truly representative of the different communities. A comparison between the amount of species collected by the *Siboga* and by the *Vauban* is significant in this respect. Let us take a single example, that of a group of Crabs commonly found on muddy bottoms, not only in the Philippines, but also in Indonesia, the Goneplacidae, of which the *Siboga* captured thirty-seven species in one year and the *Vauban* more than twenty-five species in less than ten days. This latter result, much more important in proportion, is not explained by the greater abundance of Goneplacidae in the Philippines, but rather by the large number of samplings we made in a narrow sector with appropriate gear.

Bearing in mind the potentialities of oceanographic research today, one of the most effective methods of progressing in the inventory of ocean bottoms seems to be the organization of expeditions in precise geographical areas, with a view to exploring methodically and successively the diverse biotopes discovered during a previous prospection. In the past, short campaigns using very modest equipment have led to remarkable results in this field. The work achieved by the *Caudan* in 1885 is proof of this. With a ship put at his disposal by the French Navy for two weeks and equipment obtained by private sources, R. KOEHLER, assisted by three others scientists, managed to collect, by trawling mostly between 250 and 1 700 meters, a good selection of the bathyal fauna of the Bay of Biscay and published his results in a book which remains fundamental for any study on this fauna.

pour deux semaines et un matériel acquis grâce à des dons privés, R. KOELHER, assisté de trois autres chercheurs, a réuni par des chalutages opérés surtout entre 250 et 1 700 mètres, un bon échantillonnage de la faune bathyale du golfe de Gascogne et publié un recueil de résultats, qui demeure un ouvrage de base pour l'étude de cette faune.

Plus récemment, la campagne de la *Calypso* dans l'Atlantique africain en 1956 (FOREST, 1959) a été centrée sur les îles de la baie de Biafra, São Tomé, Príncipe et Annobon, et a montré à la fois combien la faune littorale de cette région était riche et combien elle était jusqu'alors méconnue, ceci avec un navire de modeste tonnage, une équipe scientifique peu nombreuse et des moyens financiers réduits.

Le dernier exemple d'une expédition courte et strictement localisée est celui de la campagne MUSORSTOM dont les premiers résultats sont présentés ici et qui, nous l'avons dit, a été réalisée sans dépenses importantes. Rappelons que la charge la plus lourde était représentée par le détour du *Vauban* par Manille et par son fonctionnement pendant les dix jours de la campagne, alors que tous les autres frais étaient couverts par des crédits s'élevant à 56.000 francs au total.

On considère généralement que la recherche océanographique est coûteuse, mais, en ce qui concerne les travaux d'exploration biologique, ceci est en partie dû à l'emploi de navires disproportionnés avec les recherches effectuées et, partant, avec les résultats obtenus. La faible durée relative de la période des opérations par rapport aux trajets aller-retour entre le port d'attache et la zone de recherche est aussi un facteur qui diminue la rentabilité d'une expédition.

S'il paraît aujourd'hui chimérique d'envisager des campagnes essentiellement consacrées à la prospection biologique approfondie d'une région océanique lointaine et d'une durée justifiant le coût d'un long trajet, des programmes moins ambitieux, mais d'un grand intérêt pour la connaissance des faunes et des flores marines, sont cependant réalisables. Il est possible d'abord, et plus souvent que cela ne s'est produit dans le passé, d'utiliser, comme ce fut le cas pour MUSORSTOM, les occasions offertes par les mouvements de navires océanographiques qui rejoignent une base éloignée et qui, au prix d'un allongement raisonnable de leur route, peuvent se rendre dans un secteur à explorer. Les dépenses liées au fonctionnement du navire sont alors limitées aux parcours supplémentaires et à la durée des recherches proprement dites. Ces occasions sont évidemment assez peu fréquentes, mais on obtient un résultat similaire en incorporant un programme d'exploration dans les campagnes lointaines destinées à des recherches dans d'autres

More recently the *Calypso* Expedition off the Atlantic coasts of Africa in 1956 (FOREST, 1959) was centered on the islands of the Bay of Biafra, São Tomé, Príncipe and Annobon and showed not only how rich the littoral fauna of this region is, but also that it was scarcely known until then. This was achieved with a ship of modest tonnage, a small scientific team and reduced financial means.

The latest example of a short and strictly localised expedition is MUSORSTOM, the first results of which are published here and which, as we have said, was carried out at minimum cost. Let us recall that the heaviest cost was the detour of the *Vauban* via Manila and the ten-day operations, whereas all the other expenses were covered by accredited funds of a total 56,000 francs.

It is generally thought that oceanographic research is costly, but as far as biological investigations are concerned, this is partly due to the use of vessels out of proportion with the research carried out, and thus with the results obtained. The relatively short period of time spent on operations in relation to the voyage there and back from the home port and the research area is also a factor liable to reduce the profitability of an expedition.

If today it may seem unrealistic to envisage expeditions devoted essentially to an exhaustive biological investigation of a far-distant oceanic region, for a duration sufficient to justify the costs of a long voyage, programmes less ambitious but of great interest in furthering our knowledge of marine fauna and flora, are however perfectly feasible. Firstly, it is possible to seize the opportunity, more frequently than has been the case in the past, and this is what happened with the MUSORSTOM Expedition, of movements of oceanographic vessels rejoining a distant base and which, without going too far off their course, can go and explore a particular sector. The expenses incurred in operating the ship are then limited to this additional voyage and to the duration of the research itself. These occasions are of course fairly rare, but a similar result may be attained by incorporating a programme of exploration in distant campaigns destined for research in other fields of oceanography. I believe, at any rate, that it would be far more profitable, in relation to the resources available, if, as I have said, the study is limited to a restricted geographical zone and has recourse to appropriate ships and efficient gear.

As far as the Philippine archipelago is concerned, where the marine fauna is obviously of immense biogeographical interest, I should very much like, in the near future, to continue exploring it, in other words to provide a sequel to MUSORSTOM with increased possibilities, in particular with a ship

domaines de l'océanographie. Je pense, en tout état de cause, que les résultats seront plus rentables par rapport aux moyens engagés, si, comme je l'ai dit, les travaux portent sur un secteur géographique restreint et s'ils mettent en œuvre des navires appropriés et des engins efficaces.

En ce qui concerne cet archipel des Philippines dont la faune marine présente manifestement un immense intérêt biogéographique, je souhaiterais que, dans un proche avenir, on puisse en continuer l'exploration, autrement dit donner une suite à MUSORSTOM, avec des moyens accrus, à savoir un navire permettant d'opérer à de plus grandes profondeurs, avec la collaboration de chercheurs plus nombreux et avec des facilités de travail dont nous ne pouvions disposer sur le *Vauban* en raison de ses dimensions. Je suis persuadé qu'une campagne comportant des séries de stations dans des secteurs déterminés, préalablement délimités à l'aide des bonnes cartes hydrographiques qui existent pour cette région, mettrait en lumière l'extraordinaire richesse de sa faune marine. Elle permettrait aussi d'atteindre un but que nous ne perdons pas de vue, capturer des femelles de *Neoglyphea inopinata*, découvrir ses stades larvaires, et, d'une façon générale, mieux connaître la vie de ce Crustacé qui a traversé discrètement, sans laisser de trace, une période géologique de 60 millions d'années.

capable of operating at greater depths, with the assistance of more scientists and facilities for work which were not available on board the *Vauban*, because of her size. I am persuaded that an expedition comprising series of stations in definite sectors, previously plotted with the help of reliable hydrographic charts existing for this region, would draw attention to the extraordinary richness of its marine fauna. It would also enable us to attain our object, of which we are far from having lost sight, of capturing female *Neoglyphea inopinata*, discovering its larval stages and, in general, becoming better acquainted with the life of this Crustacean which, with great discretion, has passed through a geological period of sixty million years without leaving any trace.

I am much indebted, and wish to express my gratitude to Mrs. M. DELAHAYE, from the Institut Océanographique, Paris, for the translation into English of the french manuscript of this text.

REFERENCES

- FOREST, J., 1969. — Campagnes d'essais du « Jean Charcot », 3-8 décembre 1968. 1. Compte rendu, commentaires et liste des stations. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 2^e sér., vol. 41 : 1004-1020, fig. 1 et 2.
- FOREST, J., et M. de SAINT LAURENT, 1976. — Capture aux Philippines de nouveaux exemplaires de *Neoglyphea inopinata* (Crustacea Decapoda Glypheidae). *C. r. hebdom. Séanc. Acad. Sci., Paris*, sér. D, vol. 283 : 935-938, fig.
- FOREST, J., et M. de SAINT LAURENT, 1981. — Résultats des Campagnes MUSORSTOM. I-Philippines (18-28 mars 1976). 2 - La morphologie externe de *Neoglyphea inopinata*, espèce actuelle de Crustacé Décapode. *Mém. O.R.S.T.O.M.* n° 91, O.R.S.T.O.M. et Muséum national d'Histoire naturelle, Paris : 51-84, fig. 1-28.
- GLAESSNER, M. F., 1969. — Decapoda, pp. R399-R533, R626-R628, fig. 217-340. In : R. C. Moore, Treatise on Invertebrate Paleontology, Part R, Arthropoda 4. Vol. 2. Univ. of Kansas and Geol. Soc. America.
- KOEHLER, R., 1896. — Résultats scientifiques de la Campagne du « Caudan » dans le Golfe de Gascogne. Août-Septembre 1895. Description des appareils. Histoire sommaire du voyage. *Ann. Univ. Lyon*, vol. 26 : 7-32, fig. 1-5, 1 carte.

Liste des Stations

Cette liste comprend toutes les stations effectuées avec le *Vauban*. En sont exclues les récoltes à marée basse ou en plongée en plusieurs localités du littoral philippin.

Pour chaque station, la première heure et la première position indiquées correspondent à l'arrivée de l'engin sur le fond, la seconde heure et la seconde position au début de sa remontée.

Dans la colonne « Remarques » sont notés sous une forme abrégée les captures de *Neoglyphea*, les températures de l'eau superficielle, les particularités des opérations et les incidents au cours des traits.

La courte durée de la campagne et son but essentiel, la capture d'un maximum d'exemplaires de *Neoglyphea*, ne permettaient pas de pratiquer les dragages géologiques nécessaires pour une analyse détaillée du fond. Les engins employés, dragues et chaluts, ne ramenaient qu'une très faible quantité de sédiments. Cependant des indications générales sur les caractères du fond figurent dans le compte rendu (*supra*, p. 34).

Les abréviations pour les engins et pour les remarques sont expliquées ci-dessous.

CP4 Chalut à perche 4 m
 CP5 Chalut à perche 5 m
 CC Chalut à panneaux 14 m
 DR Drague rectangulaire 1,20×0,50 m
 DG Drague géologique
 N Nasses
 PL Filet à plancton, diam. 1 m
 A Croche sur le fond
 B Filet déchiré
 C Perche cassée
 D Engin perdu
 E Au mouillage, filet en dérive
 N *Neoglyphea inopinata*

List of Stations

This list mentions all the stations of the Vauban. Excluded here are the collections made by hand or by diving in several localities on the Filipino littoral.

For each station, the first hour and the first position are related to the gear reaching the bottom, the second hour and position to the start of the raising.

In the column "Remarks" are noted, under an abbreviated form, the catch of Neoglyphea, temperatures of surface, some particulars of operations, and incidents during the hauls.

*The short duration of the cruise and its essential purpose—to catch the maximum number of Neoglyphea specimens—did not allow for the operation of geological dredgings for a detailed analysis of the bottom. The gear used, dredges and trawls, brought only small quantities of sediment. However general indications on the characters of the bottom are given in the account of the expedition (*supra*, p. 34).*

The abbreviations for gear and remarks are explained below.

CP4 Beam Trawl 4M
 CP5 Beam Trawl 5 m
 CC Otter Trawl 14 m
 DR Rectangular Dredge 1,20×0,50 m
 DG Geological Dredge
 N Trap Net
 PL Plancton Net, diam. 1 m
 A Caught in the bottom
 B Net torn
 C Beam broken
 D Gear lost
 E At anchor, plancton net adrift
 N *Neoglyphea inopinata*

Station	Date 1976	Heure Hour	Position Lat. N - Long. E	Profondeur Depth (m)	Engin Gear	L. Cable Wire out (m)	Durée Duration (min.)	Remarques Remarks
1	18.03	20.45	14° 28,0' - 120° 42,0'	36	CP4	160	70	
	—	21.55	14° 27,0' - 120° 40,8'	37	—	—		
2	19.03	8.15	14° 02,8' - 120° 18,8'	187	CP4	600	20	
	—	8.35	14° 02,0' - 120° 17,8'	182	—	—		
3	19.03	9.00	14° 01,7' - 120° 16,0'	183	CP4	600	20	A
	—	9.20	14° 01,5' - 120° 15,3'	185	—	—		
4	19.03	10.28	14° 01,8' - 120° 17,2'	182	CP4	590	42	
	—	11.10	14° 01,2' - 120° 19,0'	194	—	—		
5	19.03	12.25	14° 01,5' - 120° 23,5'	215	CP4	650	50	N n° 1
	—	13.15	14° 01,2' - 120° 20,2'	200	—	—		
6	19.03	13.42	14° 01,2' - 120° 20,0'	200	CP4	600	45	
	—	14.27	14° 00,0' - 120° 18,0'	182	—	—		
7	19.03	15.23	14° 01,0' - 120° 20,0'	200	CP4	600	45	26,8 °C à 182 m : 16,30 °C
	—	16.08	14° 00,2' - 120° 18,2'	185	—	—		
8	19.03	19.00	14° 00,2' - 120° 18,2'	185	PL	—	10	
9	19.03	19.35	14° 01,8' - 120° 17,6'	194	CP4	600	55	
	—	20.30	13° 59,5' - 120° 17,6'	180	—	—		N n° 2
10	19.03	20.55	13° 59,8' - 120° 18,2'	187	CP4	600	60	
	—	21.55	14° 00,2' - 120° 20,3'	205	—	—		
11	20.03	8.55	13° 59,8' - 120° 23,7'	230	CC	700	60	
	—	9.55	14° 00,9' - 120° 21,5'	217	—	—		
12	20.03	10.40	14° 00,8' - 120° 20,5'	210	CC	600	80	
	—	12.00	14° 00,5' - 120° 17,2'	187	—	—		
13	20.03	14.47	14° 00,5' - 120° 17,0'	190	DR	300	10	
14	20.03	15.20	14° 00,2' - 120° 17,2'	190	DR	350	15	D
15	20.03	16.15	14° 00,3' - 120° 18,0'	192-188	DR	350	15	
16	20.03	18.15	13° 59,0' - 120° 10,5'	164	CC	500	50	
	—	19.05	13° 59,0' - 120° 12,3'	150	—	—		
17	21.03	6.43	13° 53,7' - 120° 17,7'	17	DG	—		
18	21.03	8.10	13° 56,3' - 120° 16,2'	150	CP4	500	30	
	—	8.40	13° 57,3' - 120° 16,5'	159	—	—		
19	21.03	9.03	13° 57,8' - 120° 18,2'	167	CP4	550	40	
	—	9.43	13° 59,0' - 120° 19,4'	187	—	—		
20	21.03	10.10	13° 59,2' - 120° 20,3'	208	CP4	650	40	
	—	10.50	14° 00,0' - 120° 22,3'	222	—	—		
21	21.03	11.15	14° 01,0' - 120° 22,8'	223	CP4	700	42	
	—	11.57	14° 02,8' - 120° 24,3'	174	—	—		
22	21.03	18.20	14° 00,0' - 120° 18,2'	189	Nasses			
	22.03	6.00	" "					
23	22.03	6.00	14° 00,0' - 120° 18,2'	189	PL	—	10	
24	22.03	8.00	14° 00,0' - 120° 18,0'	189	CP4	600	60	
	—	9.00	14° 01,7' - 120° 20,2'	209	—	650		
25	22.03	9.37	14° 02,7' - 120° 20,3'	200	CP4	700	60	
	—	10.37	14° 02,0' - 120° 18,0'	191	—	—		N n° 3 et 4
26	22.03	11.10	14° 00,9' - 120° 16,8'	189	CP4	650	50	
	—	12.00	13° 59,5' - 120° 18,2'	189	—	—		

Station	Date 1976	Heure Hour	Position Lat. N - Long. E.	Profondeur Depth (m)	Engin Gear	L. Cable Wire out (m)	Durée Duration (min.)	Remarques Remarks
27	22.03	13.20	13° 59,8' - 120° 18,6'	192	CP4	650	60	27,2 °C
	—	14.20	14° 00,5' - 120° 15,7'	188	—	—	—	
28	22.03	18.20	14° 02,5' - 120° 12,2'	210	PL	—	10	
29	22.03	19.05	14° 01,6' - 120° 13,5'	194-202	DR	400	12	
30	22.03	20.25	14° 01,3' - 120° 18,7'	186	CP4	650	60	N n° 5 et 6
	—	21.25	13° 59,7' - 120° 16,7'	177	—	—	—	
31	22.03	21.55	14° 00,0' - 120° 16,0'	187	CP4	650	60	
	—	22.55	14° 00,3' - 120° 19,0'	195	—	—	—	
32	23.03	7.58	14° 02,2' - 120° 17,7'	193	CP4	650	60	N n° 7
	—	8.58	13° 59,4' - 120° 18,0'	184	—	—	—	
33	23.03	9.55	13° 59,5' - 120° 19,2'	197	CP5	700	63	
	—	10.58	14° 00,6' - 120° 18,3'	187	—	—	—	
34	23.03	11.42	14° 01,0' - 120° 15,8'	191	CP5	700	72	N n° 8
	—	12.57	13° 59,2' - 120° 18,8'	188	—	—	—	
35	23.03	13.37	13° 59,0' - 120° 18,5'	186	CP5	700	60	
	—	14.37	14° 08,0' - 120° 16,5'	187	—	—	—	
36	23.03	16.15	14° 01,2' - 120° 20,2'	210	CP5	700	75	N n° 9
	—	17.30	14° 00,3' - 120° 17,0'	187	—	—	—	
37	23.03	18.40	14° 01,0' - 120° 16,0'	184	PL	—	10	
38	23.03	21.00	13° 56,2' - 120° 21,8'	13	PL	—	—	
39	24.03	6.00	" - "	"	PL	—	—	E
40	24.03	8.12	13° 57,4' - 120° 27,8'	287	CP5	880	42	27,6 °C
	—	8.54	13° 58,3' - 120° 29,4'	265	—	800	—	
41	24.03	9.40	13° 58,1' - 120° 31,4'	236	CP5	750	33	
	—	10.13	13° 57,4' - 120° 32,3'	208	—	—	—	
42	24.03	11.10	13° 55,1' - 120° 28,6'	379	CP5	1000	40	26,0 °C
	—	11.50	13° 54,1' - 120° 29,1'	407	—	—	—	
43	24.03	14.52	13° 50,5' - 120° 28,0'	484	CP5	1230	40	
	—	15.32	13° 52,3' - 120° 28,6'	448	—	—	—	
44	24.03	17.17	13° 46,9' - 120° 29,5'	610	CP5	1500	30	A - B - C
	—	17.47	13° 46,2' - 120° 29,8'	592	—	—	—	
45	24.03	19.20	13° 46,0' - 120° 23,8'	100	CP5	400	30	
	—	19.50	13° 45,5' - 120° 23,5'	180	—	—	—	
46	25.03	5.55	13° 45,6' - 120° 23,0'	22-40	PL	—	10	26,0 °C
47	25.03	8.02	13° 40,7' - 120° 30,0'	757	CP5	1600	35	
	—	8.37	13° 41,9' - 120° 29,7'	685	—	—	—	
48	25.03	10.40	13° 33,6' - 120° 27,3'	1080	CP5	1970	55	
	—	11.35	13° 34,2' - 120° 24,6'	1160	—	—	—	E
49	25.03	15.47	13° 49,1' - 119° 59,8'	925	CP4	1800	43	
	—	16.30	13° 48,6' - 120° 00,9'	750	—	—	—	
50	25.03	17.50	13° 49,2' - 120° 01,8'	415	CP4	1000	40	
	—	18.30	13° 48,2' - 120° 02,5'	510	—	—	—	E
51	25.03	20.08	13° 49,4' - 120° 04,2'	200	CP4	700	40	
	—	20.48	13° 50,8' - 120° 03,2'	170	—	—	—	
52	25.03	22.30	13° 49,9' - 120° 05,0'	20	PL	—	—	
53	26.03	7.45	13° 49,6' - 120° 04,9'	40-50	PL	—	—	E
54	26.03	9.07	13° 54,2' - 119° 57,9'	1075	CP4	1965	40	
	—	9.47	13° 56,0' - 119° 58,3'	975	—	—	—	
				1125	—	—	—	

Station	Date 1976	Heure Hour	Position Lat. N - Long. E	Profondeur Depth (m)	Engin Gear	L. Cable Wire out (m)	Durée Duration (min.)	Remarques Remarks
54 bis	26.03	12.00	env. 13° 55' - 120°	—	CP4	—	—	D
55	26.03	13.28	13° 55,0' - 120° 12,5'	200	CP4	700	40	
	—	14.08	13° 54,8' - 120° 10,5'	194	—	—	—	
56	26.03	15.00	13° 53,1' - 120° 08,9'	134	CP4	500	42	
	—	15.42	13° 53,3' - 120° 10,7'	129	—	—	—	
57	26.03	16.40	13° 53,1' - 120° 13,2'	107	CP4	400	15	A
	—	16.55	13° 52,7' - 120° 13,5'	96	—	—	—	
58	26.03	17.45	13° 53,0' - 120° 13,7'	143	CP4	600	50	
	—	18.35	13° 59,5' - 120° 15,2'	178	—	—	—	
59	27.03	6.10	14° 03,3' - 120° 16,0'	90	PL	—	10	26,3 °C
60	27.03	7.27	14° 06,6' - 120° 18,2'	129	CP4	500	36	A - B
	—	8.03	14° 05,2' - 120° 18,8'	124/129	—	—	—	
61	27.03	8.55	14° 02,2' - 120° 18,1'	202	CP4	700	60	
	—	9.55	13° 59,7' - 120° 16,8'	184	—	—	—	
62	27.03	10.28	13° 59,5' - 120° 15,6'	179	CP4	700	35	
	—	11.03	14° 00,6' - 120° 13,7'	194	—	—	—	
63	27.03	12.05	14° 00,8' - 120° 15,8'	191	CP4	700	20	A
	—	12.25	14° 00,5' - 120° 16,3'	195	—	—	—	
64	27.03	13.03	14° 00,5' - 120° 16,3'	194	CP4	700	42	B
	—	13.45	13° 59,5' - 120° 18,6'	195	—	—	—	
65	27.03	15.05	14° 00,0' - 120° 19,2'	202	CC	650	55	
	—	16.00	14° 00,8' - 120° 16,2'	194	—	—	—	
66	27.03	16.38	14° 00,8' - 120° 16,5'	193	CC	650	—	A
67	27.03	17.30	14° 01,0' - 120° 16,0'	197	PL	—	—	27,5 °C
68	27.03	18.10	14° 00,8' - 120° 17,4'	199	CC	650	60	
	—	19.10	13° 58,8' - 120° 19,0'	183	—	—	—	
69	27.03	20.08	13° 58,8' - 120° 17,3'	187	CC	650	60	
	—	21.08	14° 00,9' - 120° 19,0'	199	—	—	—	
70	28.03	6.30	14° 06,2' - 120° 26,0'	30	PL	—	—	E
71	28.03	8.24	14° 09,3' - 120° 26,2'	174	CP4	600	30	
	—	8.54	14° 10,0' - 120° 26,8'	204	—	650	—	
72	28.03	9.45	14° 11,8' - 120° 28,7'	127	CP4	500	30	
	—	10.15	14° 13,1' - 120° 28,8'	122	—	—	—	
73	28.03	10.55	14° 15,0' - 120° 31,2'	76	CP4	300	40	
	—	11.35	14° 16,6' - 120° 31,8'	70	—	—	—	