

## Observations *in situ* sur la vitesse de croissance de bénitiers géants en Papouasie Nouvelle-Guinée (Mollusca, Bivalvia, Tridacnidae) (1)

J.L. VAN GOETHEM

Institut royal des Sciences naturelles de Belgique,  
Département des Invertébrés, Rue Vautier 29, B-1040 Bruxelles

(1) Léopold III Biological Station, Laing Island, Contribution n° 259.

MOTS CLEFS: Mollusca, Tridacnidae, vitesse de croissance, bénitiers géants, Papouasie Nouvelle-Guinée.

KEY-WORDS: Mollusca, Tridacnidae, growth rate, giant clams, Papua New Guinea.

**RÉSUMÉ.** Une étude *in situ* de la vitesse de croissance de Tridacnidae sur un récif de la côte nord de Papouasie Nouvelle-Guinée a commencé en 1978. La méthode de travail permettant d'obtenir des mesures de la longueur des valves à 1 mm près est décrite en détail. Des résultats sur la croissance de *Tridacna gigas* (Linnaeus, 1758) et de *T. squamosa* Lamarck, 1819 sont présentés de façon préliminaire. La croissance de deux individus géants de *T. gigas*, suivis pendant 10 ans et demi est donnée, ainsi que celle d'un individu géant de *T. squamosa*, suivi pendant 13 ans et demi.

**ABSTRACT.** *In situ* observations on the growth rate of giant clams in Papua New Guinea (Mollusca, Bivalvia, Tridacnidae).

An *in situ* study on the growth rate of Tridacnidae on a reef off the northern coast of Papua New Guinea was initiated in 1978. An accurate method for shell measurements is described in detail. Preliminary results on the growth rate of *Tridacna gigas* (Linnaeus, 1758) and *T. squamosa* Lamarck, 1819 are presented. Data are given on the growth of two very large specimens of *T. gigas* surveyed over a period of 10 years and 5 months, and one very large specimen of *T. squamosa*, surveyed over 13 years and 5 months.

### INTRODUCTION

En 1975, une station biologique marine appelée plus tard "King Léopold III Biological Station, Laing Island" fut créée sur une petite île de la côte nord de Papouasie Nouvelle-Guinée, province de Madang.

La région présente une très grande diversité d'espèces dans presque tous les groupes

zoologiques. Cette diversité se retrouve chez les Tridacnidae représentés par six espèces: *Tridacna maxima* (Röding, 1798), *T. squamosa* Lamarck, 1819, *T. gigas* (Linnaeus, 1758), *T. derasa* (Röding, 1798), *Hippopus hippopus* (Linnaeus, 1758) et *T. crocea* Lamarck, 1819 (liste en ordre décroissant d'abondance). Pour des données sur la description, la distribution et la biologie de ces espèces, voir LUCAS (1988).

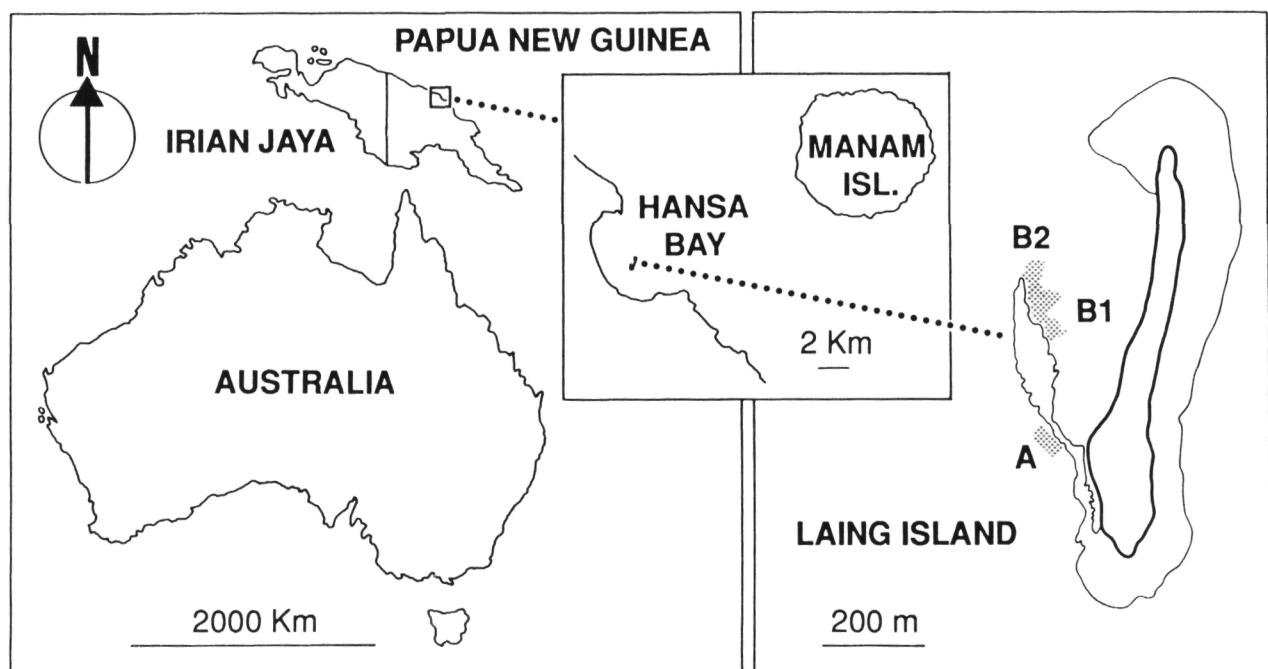


Fig. 1. Ile de Laing: zones de mesures de Tridacnidae.

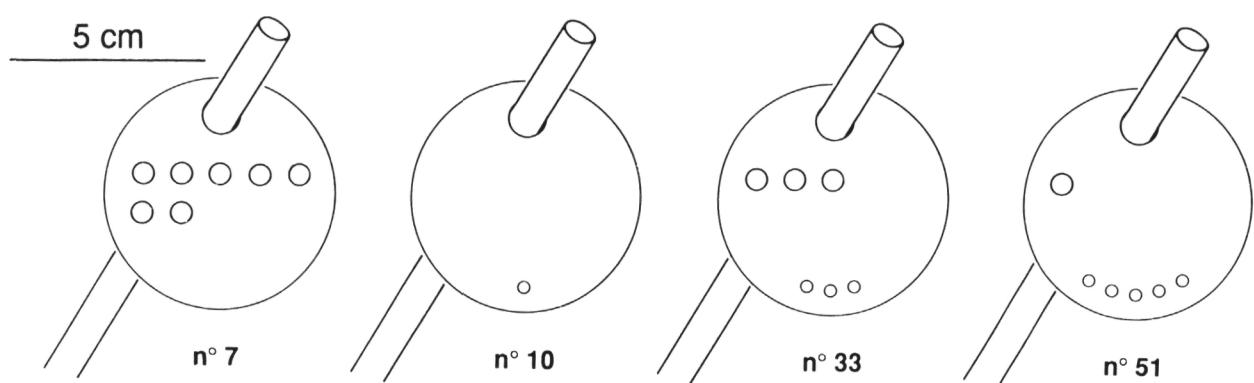


Fig. 2. Exemples de disques codés identifiant un individu de Tridacnidae selon un numéro d'ordre.

Au début des années septante, les connaissances sur la croissance de Tridacnidae étaient assez limitées. Des données sur leur longévité étaient quasi inexistantes et basées seulement sur des estimations.

En juin 1978, un programme visant la mesure de la croissance de Tridacnidae *in situ* a été entamé. Au départ, une seule espèce a été choisie: *T. squamosa*. Par après, le nombre d'espèces étudiées a été porté à six et le nombre d'individus mesurés, au moins tous les deux ans, à une centaine. En novembre 1987, tous les bénitiers vivants, faisant partie du projet, ont été photographiés *in situ*.

Les données accumulées seront reprises en détail dans un article séparé (VAN GOETHEM, en prép.).

#### LOCALISATION DES ZONES DE TRAVAIL

L'île de Laing, sur laquelle est installée la station biologique mentionnée ci-dessus, ne mesure que 850 m de long. Elle est située dans la baie de Hansa, qui, à la hauteur de l'île, a une profondeur d'environ 40 m. L'île est entourée par un récif corallien très riche. A l'est, un large platier récifal la protège, tandis qu'à l'ouest, se trouve un lagon, ouvert à son extrémité nord-ouest. La profondeur maximale du lagon est de 20 m. Pour les données générales sur l'île de Laing et la baie de Hansa, voir CLAEREBOUT, MASSIN et BOUILLON (1990).

La partie récifale sud-ouest du lagon représente un endroit exceptionnel pour les observations de bénitiers géants: abondance d'individus et accès facile en plongée sous-marine.

Deux zones de travail ont été délimitées (Fig. 1): zone A, pente récifale externe; zone B, pente récifale allant de l'intérieur du lagon vers son ouverture.

Les caractéristiques de la zone A sont: pente très graduelle peuplée de nombreuses colonies de madréporaires très diversifiés; à partir de -6 m, présence de surfaces recouvertes de sable

corallien; zone peu battue par les vagues, eau relativement claire. Cette zone se répartit sur une longueur de 60 m et une largeur de 30 m.

Les caractéristiques de la zone B sont de deux types, selon la partie sud ou nord de la zone. La partie sud (B1) correspond à l'intérieur du lagon. Ses caractéristiques sont: pente sableuse assez raide (40-45°) devenant plus douce (20-15°) en arrivant au fond; peuplement de colonies de madréporaires diversifiés dans l'étage supérieur, grandes colonies de *Millepora* spp. et d'alcyonaires dans l'étage inférieur; zone très peu battue par les vagues, eau peu claire. La partie nord (B2) correspond à la fin de la langue récifale. Ses caractéristiques sont: pente très douce, récif très battu avec des colonies de madréporaires dispersées dans l'étage supérieur (-2 à -3 m); à partir de 4 m de profondeur elle est peuplée très densement de colonies de madréporaires diversifiés. La zone B est très battue par les vagues et l'eau y est relativement claire. Cette zone se répartit sur une longueur de 150 m et une largeur de 5 à 20 m.

Les bénitiers géants mesurés se trouvent à des profondeurs de 4 à 12 m dans la zone A, et à des profondeurs de 2,5 à 11,5 m dans la zone B.

La température moyenne mensuelle de l'eau varie entre 27 et 29,7° C; la salinité moyenne mensuelle varie entre 32,4 et 33,7 ‰.

L'hydrologie et la morphologie du récif de l'île de Laing ont été décrites par CLAEREBOUT, MASSIN et BOUILLON (1990).

#### MODE DE TRAVAIL

Les bénitiers géants ont été localisés en plongée sous-marine. En général, ils n'ont pas été déplacés. Seuls quelques très grands individus de *Tridacna gigas*, repérés sur d'autres récifs, parfois à 4 km de l'île de Laing, ont été ajoutés aux zones de travail. En revanche, de petits individus de différentes espèces, repérés à proximité des zones A et B, y ont été introduits en les replaçant dans des

conditions comparables à celles de leur lieu d'origine.

Chaque individu est marqué en plaçant un tube de cuivre (1,3 m de long) près du coquillage. Le tube est muni d'un disque en plastique rouge pourvu de trous formant un code de numérotation: les unités sont indiquées par de grands trous en deux rangées maximum, les dizaines par des trous plus petits à la périphérie du disque (Fig. 2). Il va de soi que ces disques doivent être nettoyés régulièrement car ils sont rapidement colonisés par des éponges, madréporaires, etc. Par contre, les tubes de cuivre restent parfaitement propres et sont faciles à repérer, même dans une eau peu claire.

Des individus très proches sont le plus souvent marqués par un seul tube de cuivre, portant 2 à 3 disques. Dans ce cas, les individus appartiennent à différentes espèces et/ou présentent des tailles assez différentes.

Le risque de confusion entre deux individus est ainsi pratiquement nul.

La mensuration des bénitiers se fait à l'aide de compas, spécialement construits à cet effet. Deux modèles sont utilisés couramment (Figs 3 et 4), suivant la taille des bénitiers. Seule la longueur des valves a été mesurée jusqu'à présent.

Le petit modèle (Fig. 3) possède une seule vis qui est déjà légèrement serrée avant d'effectuer la mesure, laissant les bras du compas ouverts plus ou moins à la longueur du bénitier. En rapprochant les extrémités ou en les écartant légèrement, il est assez facile de les positionner de façon à ce qu'elles épousent parfaitement les bords d'une des valves de l'animal. Le compas est ensuite retiré et déposé sur le substrat. La distance entre les extrémités des bras est mesurée à l'aide d'un mètre ruban, au millimètre près.

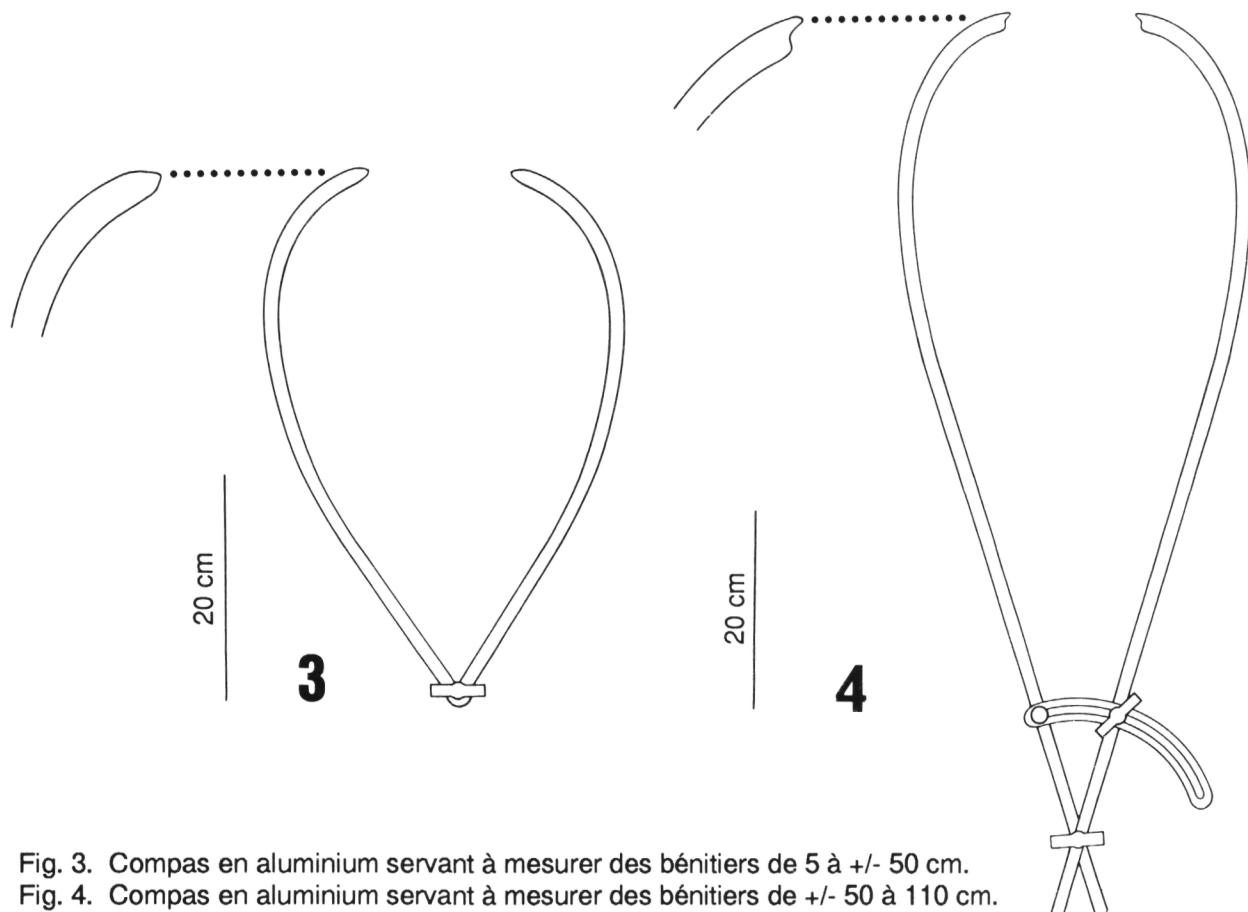


Fig. 3. Compas en aluminium servant à mesurer des bénitiers de 5 à +/- 50 cm.

Fig. 4. Compas en aluminium servant à mesurer des bénitiers de +/- 50 à 110 cm.

Le grand modèle de compas (Fig. 4) est muni de deux vis. La mesure des grands individus de *T. gigas* est réalisée par deux plongeurs. L'un tient l'extrémité légèrement échancrée d'un bras du compas sur un bord de la valve, tandis que le second positionne l'échancreure de l'extrémité de l'autre bras sur le bord opposé de la même valve. A tour de rôle, chacun des deux plongeurs déplace une extrémité du compas de haut en bas pour trouver la plus grande longueur. Un des plongeurs serre ensuite les deux vis en prenant la précaution de ne pas créer une tension entre les bras afin d'éviter tout mouvement indésirable. Le compas est alors retiré de la valve et déposé sur le substrat. La distance entre les deux échancreures des extrémités du compas est mesurée à l'aide d'un mètre ruban tenu de part et d'autres par les deux plongeurs. Ainsi, des mesures peuvent être obtenues au millimètre près, ce qui est d'ailleurs confirmé par des essais en laboratoire.

Chaque valve est mesurée plusieurs fois, jusqu'à ce que l'on trouve à deux reprises exactement la même longueur. En général, il faut 2 à 3 mesures, exceptionnellement plus, par exemple quand les conditions de plongée en faible profondeur sont difficiles à cause de la houle. En principe, pour chaque individu les deux valves sont mesurées. Pour les petits spécimens il y a rarement une différence de plus d'un millimètre. Quant aux *Tridacna gigas*, la longueur des deux valves a été notée, en indiquant leur orientation par rapport au nord.

Toutes les mesures ainsi que, le cas échéant, d'autres observations, sont notées sous l'eau. Pour faciliter le repérage d'un bénitier à l'autre, leur position est dessinée au préalable sur une série de tablettes.

## RÉSULTATS

Les courbes de croissance pour les différentes espèces et la comparaison de la vitesse de croissance entre différents individus appartenant à une même espèce ne seront pas présentées ici. Ces données constitueront la

partie essentielle d'un article séparé (VAN GOETHEM, en prép.).

La courbe de croissance des Tridacnidae est sigmoïdale, l'infexion inférieure correspondant à environ un an (LUCAS, 1988: 31). Les très jeunes bénitiers sont extrêmement difficiles à trouver dans un récif corallien. Les observations portent donc sur des individus ayant une longueur généralement supérieure à 15 cm. Seules les données relatives à deux espèces (*T. gigas* et *T. squamosa*) sont données ci-dessous.

### *Tridacna gigas* (Linnaeus, 1758)

Les observations se basent sur 8 individus mesurés à partir de 1981, dont 3 sont morts dans la période 1982-84. En 1985, 1986 et 1987, 9 nouveaux individus au total ont été inclus dans le projet. Fin 1991, le nombre d'individus vivants atteignait 14. Au départ, la longueur des individus de *T. gigas* variait entre 12 et 91 cm.

La vitesse de croissance, qui est très rapide chez les jeunes individus, diminue avec l'âge. Les tridacnes de 12 à 20 cm grandissent de 8 à 10 cm par an. A partir de 30 cm, la vitesse linéaire de croissance ralentit, et atteint environ 7 cm par an. Des individus de 60 cm grandissent de 3 à 4 cm par an, et enfin ceux de 80 cm ne grandissent plus que de 2 cm par an.

L'observation la plus intéressante, est la croissance de deux individus mesurant 90,4 et 91 cm au départ (juin 1981). Les deux spécimens sont situés dans la zone B2. Fin novembre 1991, leur taille maximale était de 94,5 et 94,8 cm respectivement. Ceci donne une croissance annuelle de 3,9 mm pour l'un (profondeur 6 m) et 3,7 mm pour l'autre (profondeur 3 m). En observant les couches calcaires internes successives, on peut conclure que la croissance se manifeste aux deux extrémités des valves, mais pas nécessairement de façon symétrique par rapport à l'umbo. Tant que ces animaux sont vivants, il n'est pas possible de vérifier la position exacte de l'umbo, ni dans quelle mesure les valves présentent une asymétrie.

***Tridacna squamosa* Lamarck, 1819**

Les observations se basent sur 12 individus mesurés à partir de 1978, dont 8 étaient toujours en vie fin 1991. En 1981, 1986, 1987, 1989 et 1991, de nombreux autres individus ont été progressivement inclus au projet pour atteindre, fin 1991, un total de 60 spécimens vivants.

Au départ, la longueur des individus appartenant au premier groupe de douze était comprise entre 16,8 et 43 cm. Par la suite, ce sont surtout des individus ayant une longueur comprise entre 12 et 25 cm qui ont été inclus. Le plus petit *T. squamosa* observé avait 7,8 cm de long.

La vitesse de croissance est rapide chez les jeunes individus. Ceux de 10 à 20 cm grandissent de 4 à 5 cm par an.

Au delà de 25 cm, la vitesse de croissance linéaire diminue: elle est d'environ 3 cm par an. Des individus de 35 cm grandissent de 0,3 à 1 cm par an. Certains individus montrent pendant une période d'un an, un arrêt de croissance en longueur. Toutefois, celle-ci peut reprendre par la suite.

Un très grand exemplaire se trouvant à 10,5 m de profondeur dans la zone A, (43 cm de long en juin 1978), était toujours vivant fin novembre 1991. En juin 1981, sa longueur était de 43,7 cm et en novembre 1986, il mesurait 43,8 cm. Depuis lors, les valves n'ont plus grandi en longueur, tandis que la croissance en épaisseur continuait, par dépôt successif de couches calcaires internes. Les dernières années, les couches calcaires internes n'atteignaient plus les bords des valves mais rétrécissaient. La partie de la coquille en contact avec le manteau ne mesurait plus que de 42,8 cm de long en 1987, et 41,6 cm en 1991. Les valves de cet exemplaire n'étaient plus normalement ouvertes: leur écartement était limité à 5 ou 10 cm. Plusieurs observations n'ont plus jamais permis de voir le manteau déployé à l'extérieur, comme c'est le cas chez les individus à croissance rapide. Considérant le rôle des zooxanthelles dans le métabolisme des Tridacnidae, il semble que le rétrécissement de l'animal âgé est dû à une incapacité (probablement mécanique) d'ouvrir

suffisamment ses valves pour permettre au manteau de s'exposer largement à la lumière.

**CONCLUSION**

Il existe actuellement une très abondante littérature sur l'élevage, la croissance et la biologie des bénitiers géants, voir entre autres COPLAND & LUCAS (1988: 260-267). Ce sont surtout les stades larvaires et juvéniles, généralement dans des conditions artificielles, qui ont fait l'objet d'études chez certaines espèces de Tridacnidae. Les données sur la croissance de bénitiers plus âgés sont rares. Il en est de même pour les études *in situ* de la croissance de Tridacnidae.

PEARSON & MUNRO (1991) ont publié les résultats d'une étude réalisée de 1978 à 1985 sur un récif de la Grande Barrière, près de Cairns et aboutirent notamment à la conclusion suivante: "This study has highlighted the need for follow-up studies of this and other populations of giant clams if we are to understand more fully the processes of growth, recruitment and mortality in wild stocks and the implications for stock management and aquaculture".

Les résultats des observations de la période 1978-1991 (article en préparation) tenteront de répondre à ce besoin.

**Remerciements**

Il m'est très agréable de remercier Monsieur Miller MAGAP, chef technicien à la station biologique de l'île de Laing, pour son dévouement ainsi que pour son aide très efficace et très appréciée lors de nombreuses plongées sous-marines.

Plusieurs personnes ont bien voulu consacrer du temps à mesurer les Tridacnidae à certains intervalles et ont ainsi assuré la continuité de cette étude: Dr J. GOVAERE, M. St. LUXFORD, M. M. MAGAP, Dr Cl. MASSIN et M. J. PIERRET. Le Dr Fr. FIERS m'a beaucoup aidé pour la mesure des distances entre les bénitiers marqués. Qu'ils trouvent tous ici l'expression de mes sincères remerciements.

Je remercie également le Professeur J. BOUILLOU, directeur de la station biologique de l'île de Laing, pour son aide continue et pour ses encouragements, ainsi que les différents managers de la station qui ont facilité mon travail de terrain.

Le projet n'aurait pas été possible sans l'aide financière du Fonds de la Recherche Fondamentale Collective, du Fonds Léopold III pour l'Exploration et la Conservation de la Nature, de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique et du "Ministerie van Nationale Opvoeding (later Onderwijs), Bestuur van het Hoger Onderwijs en het Wetenschappelijk Onderzoek".

Pour la lecture critique du manuscrit, je remercie le Dr Cl. MASSIN et le Dr Ph. WILLENZ. Pour son aide apportée à la réalisation des dessins je remercie M. Harry VAN PAESSCHEN.

## RÉFÉRENCES

CLAEREBOUTD, M., Cl. MASSIN & J. BOUILLOU. 1990. A general survey of Laing Island environment (Papua New Guinea). *Indo-Malayan Zoology*, 6: 1-23, figs 1-15.

COPLAND, J.W. & J.S. LUCAS (eds). 1988. Giant Clams in Asia and the Pacific. *ACIAR Monograph*, 9: 1-274 (Canberra).

LUCAS, J.S. 1988. Giant Clams: Description, Distribution and Life History. In: COPLAND, J.W. & LUCAS, J.S. (eds). 1988. *Cfr. supra*.

PEARSON, R.G. & J.L. MUNRO. 1991. Growth, Mortality and Recruitment Rates of Giant Clams, *Tridacna gigas* and *T. derasa*, at Michaelmans Reef, central Great Barrier Reef, Australia. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research*, 42: 241-262, figs 1-12.

VAN GOETHEM, J. (en prép.). *In situ* observations on the growth and mortality of giant clams in Papua New Guinea (Mollusca, Bivalvia, Tridacnidae).



