

Haliotis, 12, 1982

p. 61 à 69.

LA CROISSANCE DE L'ORMEAU *HALIOTIS TUBERCULATA* L. EN RADE DE BREST

par

Jean-Claude COCHARD

Centre Océanologique de Bretagne - BP 337 - 29273 BREST cedex

ABSTRACT : THE GROWTH OF THE ABALONE *HALIOTIS TUBERCULATA* L. IN BAY OF BREST

The growth of *H. tuberculata* L. was studied by analysing the distribution of the growth checks on the shell of 640 individuals. The average lengths of the seven first rings including the first one appear to fit well to the Von Bertalanffy model. The value of the growth parameter $K = 0,33$ is rather similar to those cited in literature for the same species but the average attainable size $L^\infty = 97,5$ seems to be low in this area.

Key words : *Haliotis tuberculata*, ormer, abalone, growth, growth rings.

RESUME :

La croissance de *H. tuberculata* L. a été évaluée par l'analyse de la distribution des anneaux d'arrêt de croissance sur la coquille de 640 individus. Les dimensions moyennes des sept premiers anneaux incluant le premier s'ajustent bien au modèle de Von Bertalanffy. La valeur du paramètre $K = 0,33$ de l'équation est assez proche de ceux cités dans la littérature pour la même espèce, mais la longueur maximale $L^\infty = 97,5$ semble être faible dans cette zone.

INTRODUCTION

La croissance des différentes espèces d'ormeaux dans le milieu naturel a donné lieu à de nombreux travaux utilisant différentes techniques (MOTTET, 1978).

La détermination des classes d'âge par l'analyse de la distribution des tailles n'est utilisable que pour les espèces à croissance rapide et courte saison de ponte (NEWMAN, 1968 ; POORE, 1972 ; SHEPHERD, comm. pers.).

Pour quelques espèces il est possible de déterminer l'âge par la mesure des anneaux d'arrêt de croissance pendant l'hiver ou la saison de reproduction (SAKAI, 1960, 1962 a, b ; KOJIMA et al., 1977). Il est cependant fréquemment difficile de distinguer ces anneaux de ceux relevant des perturbations subies par l'animal (BOLOGNARI, 1953) ; de plus, FORSTER (1967) remarque leur absence occasionnelle chez quelques individus.

Pour la plupart des espèces, les données sur la croissance sont obtenues par marquage (CROFTS, 1929 ; COX, 1962 ; LEIGHTON et BOOLOOTIAN, 1963 ; LEIGHTON, 1968 ; TUTSCHULTE, 1976 ; WRIGHT, 1975). Les résultats sont parfois confortés par l'une des techniques précédemment citées (FORSTER, 1967 ; HAYASHI, 1977 ; SHEPHERD, comm. pers.).

Cette étude a été menée dans le cadre de travaux sur la sexualité de *H. tuberculata* en Rade de Brest pour lesquels il est apparu nécessaire de déterminer l'âge de l'animal à sa première reproduction. Il n'était pas possible d'entreprendre dans ce but une opération de marquage nécessairement vaste et longue ou l'analyse de l'évolution des structures de taille de la population qui suppose le prélèvement répété de grands nombres d'individus. La croissance a donc été évaluée par l'étude des anneaux d'arrêt de croissance de 640 ormeaux préle-

vés en 1978 et 1979 en vue de l'étude du cycle sexuel sur le banc du Corbeau en Rade de Brest (COCHARD, 1980).

MATERIEL ET METHODE

1. Le site de prélèvement (figure 1)

Le fond, à environ 3 mètres au-dessous du zéro des cartes, est constitué de rochers de quelques kilogrammes dont l'entassement forme les nombreuses cavernes et fissures indispensables à l'installation d'une forte population d'ormeaux.

Actuellement, les conditions écologiques sur la zone apparaissent extrêmes pour la survie de l'espèce en ce lieu. En effet, les activités d'un chantier portuaire et la proximité de l'embouchure de l'Elorn sont les causes d'une turbidité considérable de l'eau (toujours moins d'un mètre de visibilité au fond) et de l'envasement progressif du site.

Malgré la faible profondeur, la flore n'est constituée que d'algues de petites dimensions.

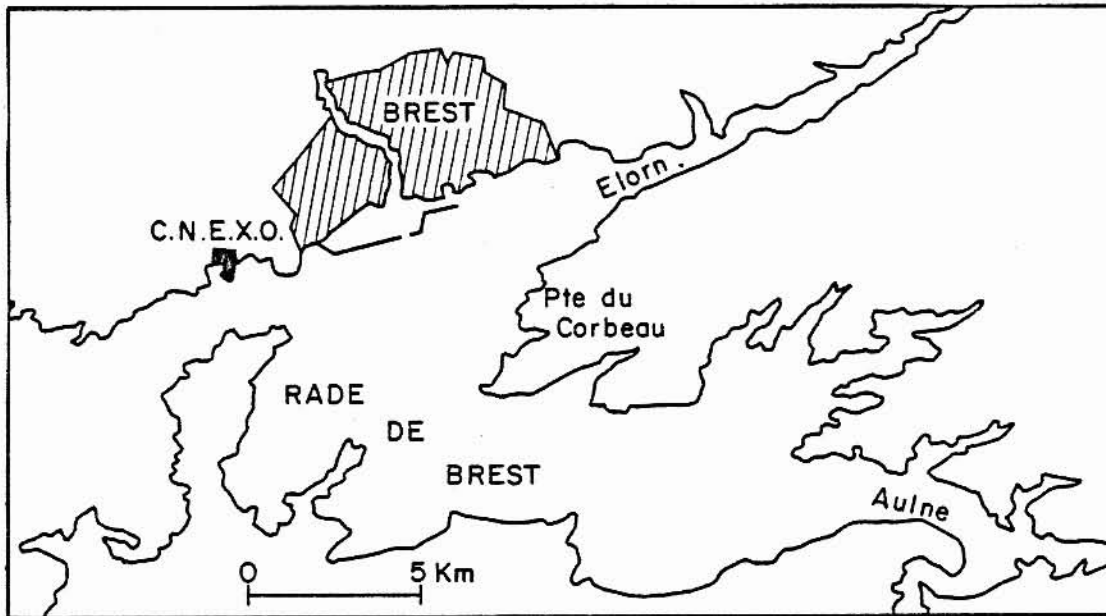


Fig. 1 - Le site de prélèvements en rade de Brest (étoile)

2. La lecture des anneaux

La face externe de la coquille de l'ormeau présente deux séries de côtes à peu près perpendiculaires les unes aux autres. Les premières suivent la spirale des pores respiratoires, les secondes reproduisent les contours de la coquille aux divers moments de sa croissance. Lorsque celle-ci est ralentie, les côtes sont très resserrées et une dépression se forme sur la coquille. L'identification de ces anneaux marqués en hiver apparaît cependant délicate à l'échelon individuel. Ils peuvent être confondus avec des anneaux marqués à la suite d'une perturbation subie par l'animal (agression par un prédateur, déficit alimentaire, ...) ou bien peuvent manquer chez certains individus (FORSTER, 1967). Chez les sujets âgés, les anneaux hivernaux deviennent très accusés et sont très resserrés mais ne peuvent plus être

distingués des anneaux de perturbation. D'autre part, en cas d'infestation par l'éponge perforante *Cliona sp.*, l'apex de la coquille est souvent fortement érodé : les marques de croissance ne sont plus visibles.

En raison de ces difficultés, les dimensions de la coquille au moment de la formation de chacun des sept premiers anneaux les mieux marqués ont été mesurées à l'aide d'un pied à coulisse de la manière indiquée sur la figure 2. Les données ont été classées en fonction du rang de l'anneau par rapport à l'apex de la coquille. Lorsque ce dernier était érodé, le premier anneau mesurable a été, selon sa position, classé comme second ou troisième anneau.

Les moyennes arithmétiques des anneaux de chaque groupe ont servi de base à la détermination des paramètres K et L_{∞} de l'équation de Von Bertalanffy par la méthode de Ford-Walford.

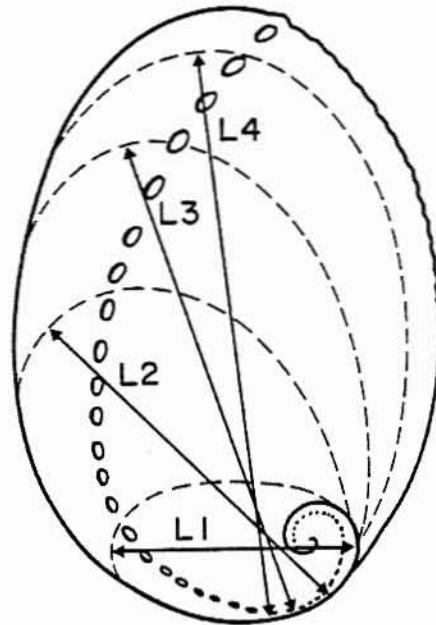


Fig. 2 - Schéma montrant la méthode utilisée pour mesurer les dimensions des anneaux

RESULTATS

Les résultats des mensurations des anneaux d'arrêt de croissance sont consignés dans le tableau 1 et présentés dans la figure 3.

Le tableau 2 indique la longueur correspondant au mode de distribution de chaque anneau et les dimensions moyennes mesurées pour chaque groupe.

POSITION mm	ANNEAU N°						
	1	2	3	4	5	6	7
8	3						
10	14						
12	35						
14	81						
16	117						
18	82						
20	62						
22	28						
24	21						
26	10	2					
28	6	8					
30		18					
32	2	24					
34		42					
36	1	53	1				
38	1	66					
40		81	2				
42		62	4				
44		50	8				
46		25	15				
48		37	28	1			
50		14	50	3			
52		8	57	4			
54		5	75	5			
56		2	55	16			
58			52	13	2		
60		1	39	35	4		
62		3	25	47	3		
64			16	46	7		
66			15	52	12	2	
68			4	39	20	2	
70			4	27	24	6	1
72				29	31	10	
74				18	38	8	1
76				8	27	13	1
78				9	26	16	5
80				3	15	25	6
82				4	8	12	7
84				1	12	10	10
86				1	2	6	14
88					4	15	9
90					2	4	4
92					1	2	2
94					1	1	4
96						1	2
98						1	2

Tableau 1 - Anneaux d'arrêt de croissance mesurés et répartis suivant leur rang sur la coquille.

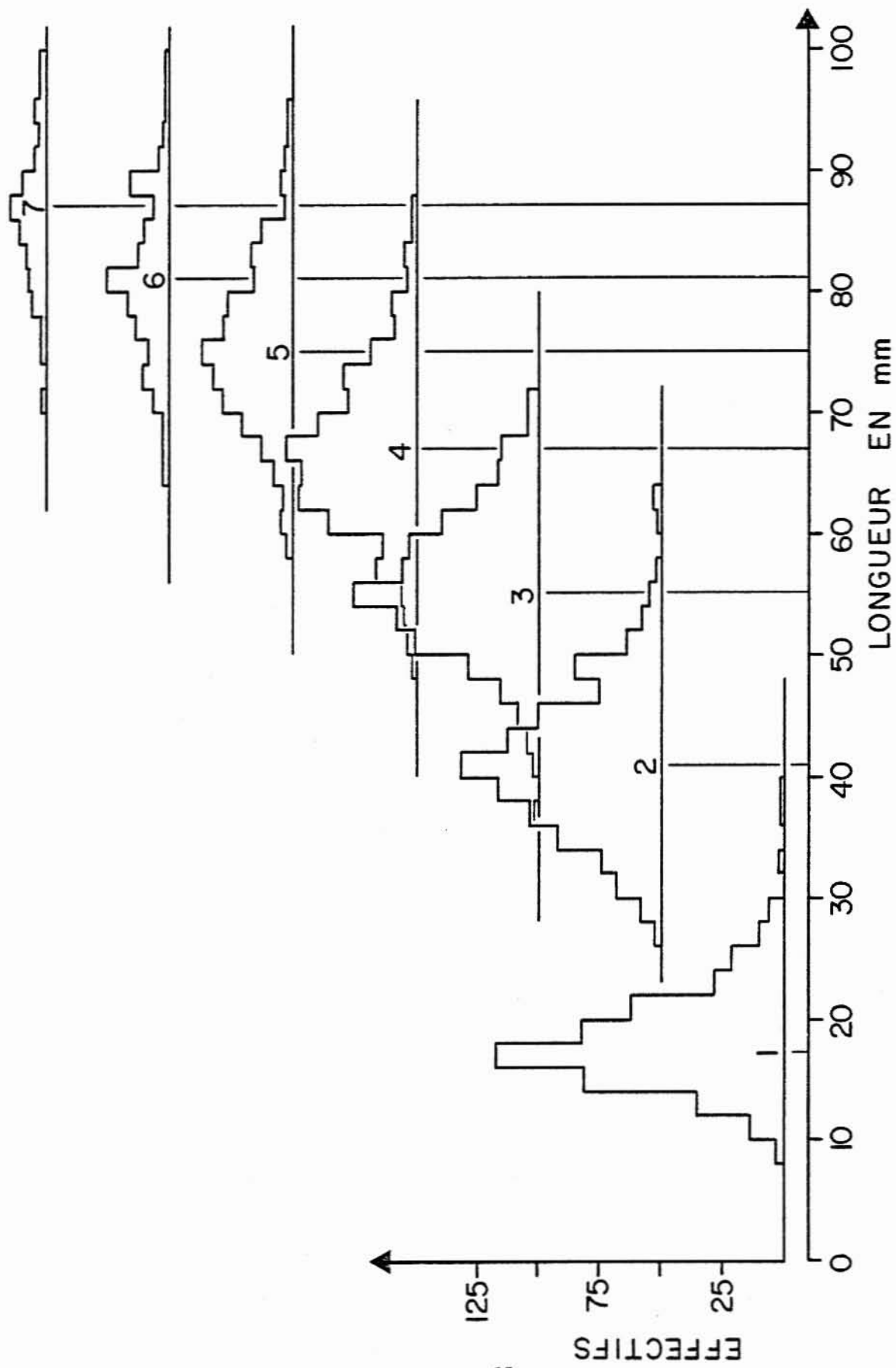


Fig. 3 - Histogramme de taille des anneaux mesurés, répartis d'après leur rang par rapport à l'apex de la coquille.

Rang de l'anneau	1	2	3	4	5	6	7
Position du mode (mm)	17	41	55	67	75	81	87
Dimensions moyennes	18,3	41,2	55,0	66,5	75,1	81,0	86,4

Tableau 2 - Modes des distributions et dimensions moyennes des anneaux

Les valeurs relevées pour chaque groupe d'anneaux apparaissent très semblables. Il semble que les erreurs dues à l'absence d'anneaux hivernaux et à la présence d'anneaux de perturbation sont peu nombreuses ou se compensent mutuellement.

Les moyennes sont analysées par diagramme de Ford-Walford (figure 4) soit en tenant compte du premier groupe d'anneau (solution 1), soit en le rejetant (solution 2) pour tenir compte des observations de FORSTER (1967) qui note que le modèle de Von Bertalanffy ne s'applique pas à l'ormeau pour les tailles inférieures à 40 mm.

Les résultats sont consignés dans le tableau 3.

Solution	Coefficient de corrélation	K	L^∞
1	0,9983	0,326	97,5
2	0,9993	0,252	104,5

Tableau 3 - Paramètres de l'équation de Von Bertalanffy obtenus par la méthode de Ford-Walford

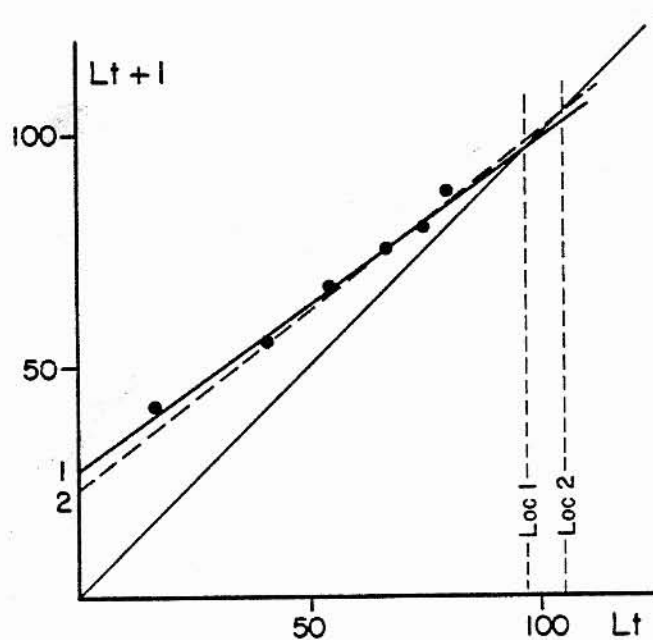


Fig. 4 - Diagramme de Ford-Walford appliqué aux modes des distributions des anneaux. La solution 2 ne prend pas en compte le premier point.

DISCUSSION

Les coefficients de corrélation, très proches de 1, permettent de conclure que les principaux anneaux marqués sur la coquille de l'ormeau apparaissent à des intervalles de temps réguliers au cours de la croissance et que celle-ci s'ajuste bien au modèle de Von Bertalanffy. Il apparaît, de plus, que la prise en compte du premier anneau de croissance modifie très peu l'ajustement au modèle, il n'y a pas lieu de considérer qu'en Rade de Brest la croissance de l'ormeau ne suit pas la courbe de Von Bertalanffy pendant la première année.

L'homogénéité de ces résultats qui concernent une population sublittorale avec les données de la littérature (tableau 4, figure 5) confirme que les anneaux d'arrêt de croissance permettent à eux seuls d'évaluer les paramètres de croissance bien que la méthode ne soit pas fiable au niveau individuel.

Type de population	Présente étude		FORSTER, 1967		HAYASHI, 1977
	SUBLITTORALE (solution 1)	SUBLITTORALE (solution 2)	LITTORALE	SUBLITTORALE	LITTORALE
K	0,33	0,25	0,29	0,27	0,36
L_{∞}	97,5	104,5	119,2	108,4	115,0

Tableau 4 - Comparaison des paramètres de croissance obtenus sur le banc du Corbeau avec les données de la littérature.

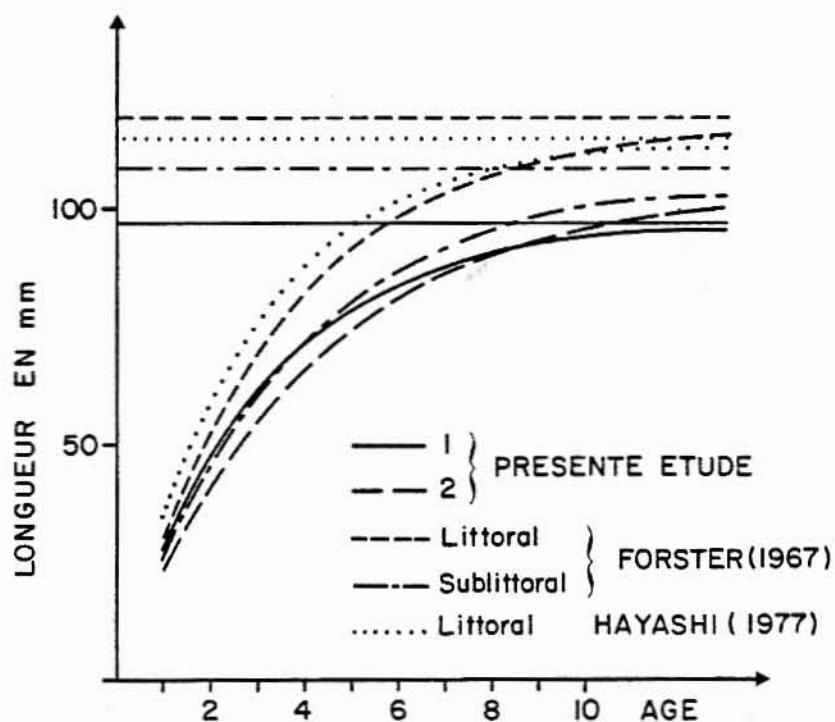


Fig. 5 - Comparaison des différents paramètres disponibles sur la croissance de l'ormeau.

La population du banc du Corbeau apparaît constituée d'ormeaux de petite taille, ce qui est confirmé par le fait que sur 418 individus prélevés sur la zone et malgré l'absence de pêche seuls 13 individus mesuraient plus de 10 cm et aucun n'atteignait 11 cm.

Les résultats tendent à confirmer les conclusions de FORSTER (1967) sur la variabilité spatiale de la croissance. La zone intertidale apparaît mieux adaptée à la croissance des ormeaux. Ce dernier auteur invoque une plus faible infestation par *Cliona*. HAYASHI (1977) considère cependant que ces différences proviennent de la plus grande quantité de nourriture disponible en zone intertidale, plus agitée et plus riche en algues épaves. L'exemple du banc du Corbeau relativement calme et pauvre en végétation tend à confirmer cette hypothèse.

En conclusion, ce travail montre que la croissance de *H. tuberculata* peut être décrite avec précision par la seule lecture des anneaux de croissance. Cette technique a également montré que la population étudiée avait une croissance relativement faible comparée à celles étudiées à Guernesey par FORSTER (1967) et HAYASHI (1977).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BOLOGNARI, A., 1953 - Ricerche sulla sessualità di *Haliotis lamellosa* Lam. (Moll. Gast. Pros.). *Arch. Zool. Ital.*, 38 : 361-402.
- COCHARD, J.C., 1980 - Recherches sur les facteurs déterminant la sexualité et la reproduction chez *Haliotis tuberculata* L. Thèse 3^e cycle. Université de Bretagne Occidentale n° 116 : 167 p.
- COX, K.W., 1962 - California abalone, family Haliotidae. *Fish. Bull.*, 118 : 1-113.
- CROFTS, D., 1929 - *Haliotis*. L.M.B.C. Memoirs n° 29, *Proc. and Trans. Liverpool Biol. Soc.*, : 174 p.
- FORSTER, G.R., 1967 - The growth of *Haliotis tuberculata* : results of tagging experiments in Guernsey. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 47 : 287-300.
- HAYASHI, I., 1977 - Investigations into the biology and ecology of the ormer, *Haliotis tuberculata* L. *Guernsey ormer Fellowship Report* : 85 p.
- KOJIMA, H., Y. NAKAHISA, H. TANIMOTO, & K. ISIBASI, 1977 - A study in the stock of Japanese Black abalone *Haliotis discus discus* in Tokushima prefecture. I. - Growth of shells. *Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab.*, 90 : 25-37.
- LEIGHTON, D.L., 1968 - A comparative study of food selection and nutrition in the abalone, *Haliotis rufescens* Swainson, and the sea urchin, *Strongylocentrotus purpuratus* (Stimpson). Ph. D. Dissertation, Univ. of California, San Diego : 197 p.
- LEIGHTON, D.L., & R.A. BOOLOOTIAN, 1963 - Diet and growth in the black abalone *Haliotis cracherodii*. *Ecology*, 44 (2) : 227-238.
- MOTTET, M.D., 1978 - A review of the fishery biology of abalones. State of Washington, Department of Fisheries, Technical report n° 37 : 81 p.
- NEWMAN, G.G., 1968 - Growth of the South African abalone *H. midae*. Div. Sea. Fish. Union South Africa Invest. Report 67 : 1-24.
- POORE, G.C.B., 1972 - Ecology of New Zealand abalones *Haliotis* species (Mollusca : Gastropoda). III. - Growth. *N.Z. J. mar. Freshwat. Res.*, 6 (4) : 534-559.
- SAKAI, S., 1960 - On the formation of the annual ring on the shell of the abalone *Haliotis discus* var. *hannai* Ino. *Tohoku J. Agric. Res.*, 11 : 239-244.

- SAKAI, S., 1962a - Ecological studies on the abalone, *Haliotis discus hannai* Ino. II. - Mutuality among the coloured shell areas, growth of the abalone and algal vegetation. *Bull. Jap. Soc. Scient. Fish.*, 28 : 780-783.
- SAKAI, S., 1962b - Ecological studies on the abalone, *Haliotis discus hannai* Ino. IV. - Study on the growth. *Bull. Jap. Soc. Scient. Fish.*, 28 : 899-904.
- TUTSCHULTE, T., 1976 - The comparative ecology of three sympatric abalones. Ph. D. dissertation, Univ. of California, San Diego : 335 p.
- WRIGHT, M.B., 1975 - Growth in the black abalone, *Haliotis cracherodii*. *The Veliger*, 18 (2) : 194-199.