

Contribution à l'étude malacologique de la mer
de Bou Grara (Tunisie méridionale):
Premières données biométriques sur
Cerastoderma glaucum Poirêt, 1789
(Bivalvia, Eulamellibranchia, Cardidae)

par

J. ZAOUALI*

RESUME

Cerastoderma glaucum a, dans la zone du port de Bou Grara, un nombre moyen de côtes de 21, une croissance moyenne de 19,3 mm la première année, une longévité qui ne dépasse en général pas deux ans; la formation des stries marquant les arrêts de croissance se fait pendant la période estivale. L'étude dynamique du stock montre la grande homéostasie de ces peuplements.

ABSTRACT

The statistical study of *Cerastoderma glaucum* in the little harbour of Bou Grara points out the presence of 21 ribs on the valves, a mean growth of 19,3 mm for the first year of life and a mean longevity of two years; the formation of rest rings is made at summer period. The dynamical study of the population shows its large homeostasy.

INTRODUCTION

La faune malacologique de la mer de Bou Grara a déjà fait l'objet d'une étude générale concernant le nombre et la répartition des espèces (Zaouali, 1978); parmi ces dernières nous avons choisi le Bivalve *Cerastoderma glaucum*, espèce pionnière caractéristique des milieux lagunaires eurythermes et euryhalins pour laquelle

(*) Institut National Agronomique, Section Halieutique, 43, avenue Charles Nicolle, Tunis, Tunisie.

nous présentons quelques données biométriques sur le nombre de côtes et la croissance. Les échantillons ont été récoltés dans la zone proche du petit port de Bou Grara, village situé près de l'ancienne Gigthis, au Sud-Ouest de la lagune dite « mer de Bou Grara ». Cette étendue d'eau hyperhaline de 50.000 hectares se trouve située entre le 33° et 34° parallèle au voisinage de la frontière libyenne (Zaouali, 1971, 1977 a).

MATERIEL ET METHODES

Dans la mer de Bou Grara, *Cerastoderma glaucum* est trouvé dans toutes les stations de mode calme marquées par un substrat vaso-sableux à forte teneur en matières organiques; il est particulièrement abondant dans la zone sud et notamment au niveau du petit port de Bou Grara. Dans cette région, il vit depuis le médiolittoral (densité : 35 individus/m²) jusqu'à l'horizon supérieur de l'infra-littoral vers moins un mètre. Nous avons fait nos prélèvements dans la zone intermédiaire (vers - 0,5 m) où la population atteint sa plus grande densité (120/m²).

Les prélèvements ont été effectués selon les méthodes d'échantillonnage de la faune benthique proposées par Pérès et Picard (1964). Le traitement des données obtenues a été fait selon la méthode classique exposée par Lamotte (1962).

DESCRIPTION

Dans leur ensemble les coquilles sont très dissymétriques. Leur partie postérieure est, en général, très élargie et aplatie. Le crochet est presque toujours élevé. Les valves sont fortement convexes, ternes, gris-vert à l'état sec, le plus souvent rougeâtres à l'état frais; coloration vraisemblablement due à la fixation d'une microalgue sur le périostracum. Il n'y a pas de cas d'albinisme, contrairement à ce que l'on peut voir pour certains *Cerastoderma* du lac de Tunis. L'aspect de la charnière, du ligament, la convexité de la coquille, la jonction des deux valves suivant une ligne droite ainsi que la couleur brune de la glande digestive sont selon Boyden (1971) et Russell (1971), caractéristiques de l'espèce *Cerastoderma glaucum*. Les côtes sont légèrement arrondies et leur lar-

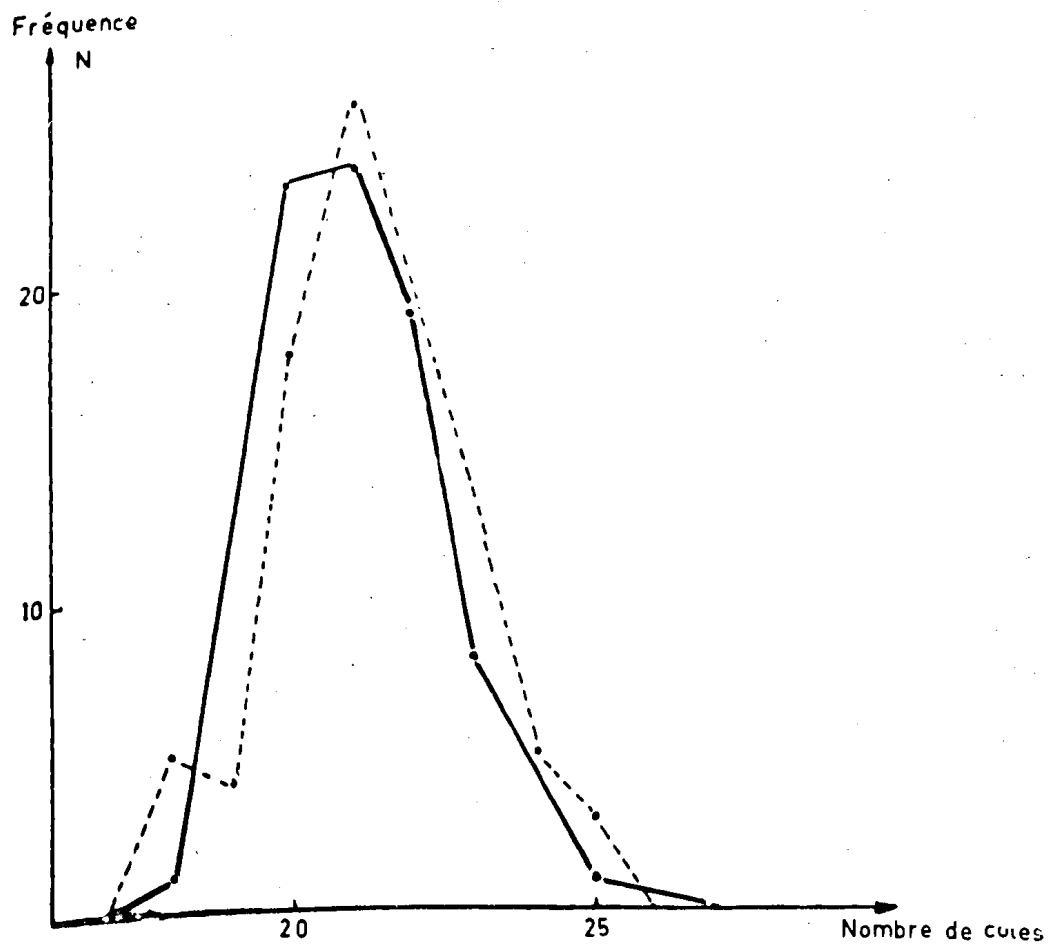


FIG. 1. — Port de Bou Grara : polygone de fréquence du nombre de côtes de *Cerastoderma glaucum* (trait plein)

En pointillés, nombre de côtes de *Cardium edule* dans une zone d'estuaire proche de la mer (d'après Purchon, 1939).

geur est, à peu près, la même que celle des intervalles. Cinq pour cent des coquilles présentent une anomalie qui consiste en la présence d'une double côte sur une valve et d'un double intervalle sur la face opposée. Les squames, sauf dans la partie antérieure, sont peu nettement marquées. L'intérieur des valves est uniformément taché de noir dans la moitié postérieure; les côtes y sont bien visibles, car elles s'y détachent en blanc.

RESULTATS

I. — ETUDE STATISTIQUE DU NOMBRE DE CÔTES :

La moyenne du nombre de côtes est de 21 ($\pm 1,6$).

Le polygone représentant la répartition de la variable (fig. 1) est unimodal avec, cependant, une légère dissymétrie pour les valeurs les plus élevées. Ceci peut être comparé aux données fournies par Purchon (1939) pour des individus vivant dans des zones d'estuaires proches de la mer, c'est-à-dire dans des zones dessalées. La comparaison statistique entre ces deux polygones de répartition de la variable montre qu'ils ne sont pas significativement différents bien que la population de Bou Grara, à l'inverse de celle étudiée par Purchon, corresponde à des individus vivant dans un milieu où la chlorinité moyenne des eaux (26 ‰) est supérieure à celle de la mer. En effet, l'observation des Coques vivant dans des milieux lagunaires très différents (hypo ou hyperhalins) nous a permis de montrer que le nombre de côtes diminuait non seulement comme il est généralement admis dans les eaux peu salées, mais, aussi, et de la même façon, dans les eaux sursalées (Zaouali, 1977 b). Le facteur principal réglant le nombre de côtes est, en définitive, plus que la chlorinité du milieu lui-même, la balance ionique des eaux. Les individus vivant dans les milieux les plus éloignés des eaux marines sont toujours ceux qui ont le plus petit nombre de côtes.

C'est ainsi que l'allure légèrement dissymétrique du polygone tracé à partir des individus récoltés dans le port de Bou Grara pourrait être expliquée par des apports allochtones de coquilles ayant un grand nombre de côtes, donc originaires d'une zone plus franchement marine.

II. — ETUDE STATISTIQUE DE LA CROISSANCE :

Il est généralement admis que l'âge d'un Bivalve peut, dans des conditions normales, être déterminé par la formation de bourrelets (ou anneaux d'hiver) dus à l'arrêt de la croissance pendant la mauvaise saison. En réalité, dans les biotopes sud-méditerranéens cette évaluation est difficile. Ceci rend souvent aléatoire

l'interprétation des résultats des études de croissance par la méthode de repérage des stries. En effet, dans la zone prospectée, nous avons pu mettre en évidence d'une part, la présence d'anneaux peu marqués dus à des « stress » variés, particulièrement nombreux dans des milieux où les eaux sont soumises à des fluctuations importantes de température, de salinité, de teneur en oxygène ainsi qu'à des changements de niveau prolongés; d'autre part, le fait que certaines coquilles, bien que de taille forte, ne présentent pas la moindre trace de stries.

Orton (1926) a bien montré l'influence que pouvaient avoir les facteurs traumatiques sur la formation des anneaux accidentels. Il signale qu'au cours de ses expériences le seul fait de prendre des Coques et de les maintenir quelque temps hors du bac d'élevage suffit pour que l'animal forme un anneau supplémentaire, sans qu'il y ait, pour autant, ralentissement net de sa croissance. Il note que les individus du bac ont une croissance semblable à celle des Coques vivant dans le milieu naturel. On peut ainsi conclure que toute variation importante des facteurs ambiants, si elle n'est pas léthale, aboutit à la formation d'une strie.

Nous commencerons donc l'étude de la croissance par l'examen statistique de la répartition des tailles avant d'établir la présence d'une éventuelle relation avec la position des stries.

Le paramètre mesuré est le diamètre umbono-ventral (hauteur), le diamètre antéro-postérieur (longueur) n'a pas été retenu dans ce travail, car il présente un accroissement nettement allométrique.

Une première série de mesures a été faite sur des individus prélevés dans la même zone et au même niveau (sous -0,50 m d'eau) en avril, juin et septembre 1966. Une deuxième série de mesures a ensuite été effectuée, au même endroit, aux mois de décembre 1971 et mars 1972. Le décalage entre ces deux séries de prélèvements a été dû à de grandes difficultés d'accès à ces milieux très éloignés de Tunis.

Les valeurs trouvées pour les hauteurs moyennes des Coques récoltées (prélèvements faits chaque fois sur un échantillon de 200 individus) ont été regroupées dans le tableau 1 :

1) PREMIÈRE SÉRIE DE PRÉLÈVEMENT : AVRIL, JUIN ET SEPTEMBRE 1966 :

1-1. *Hauteur moyenne* : La hauteur moyenne des individus aux trois périodes considérées montre une croissance moyenne de

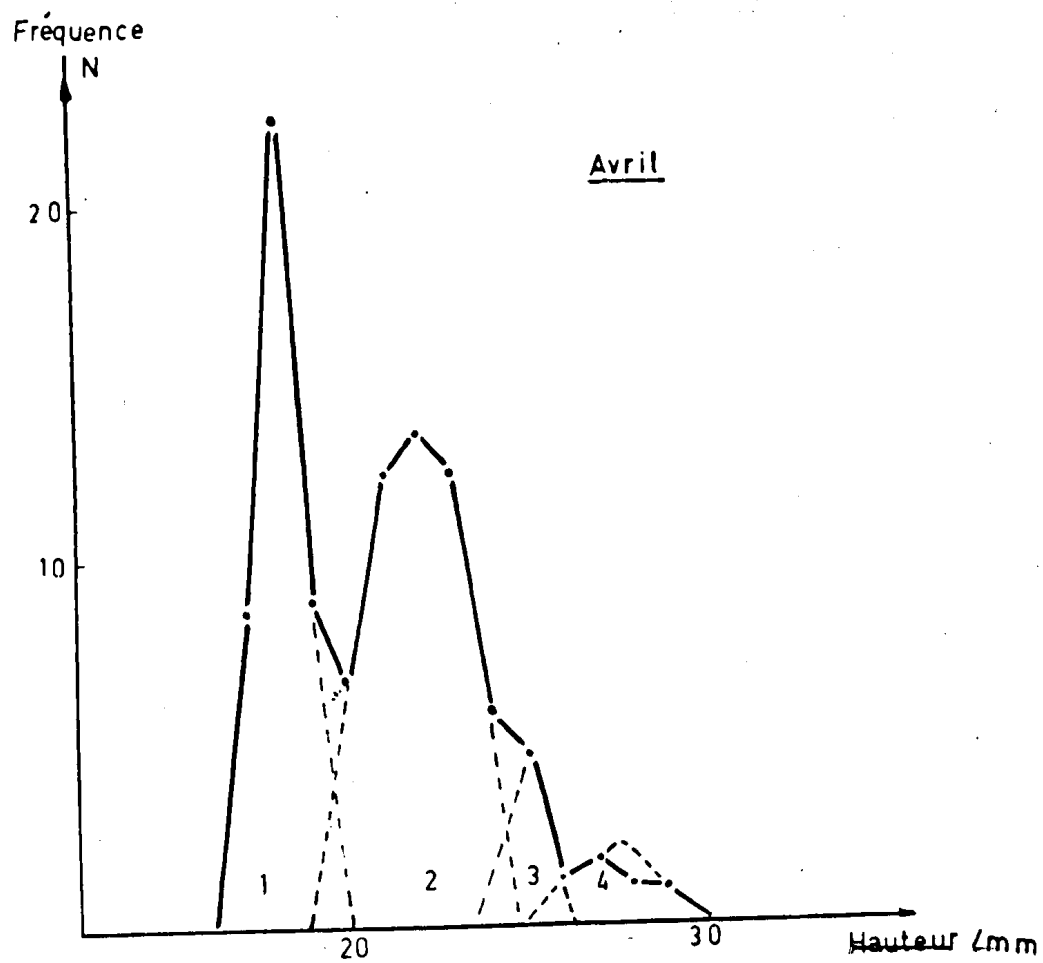


FIG. 2. — Port de Bou Grara, polygone de fréquence des hauteurs des valves

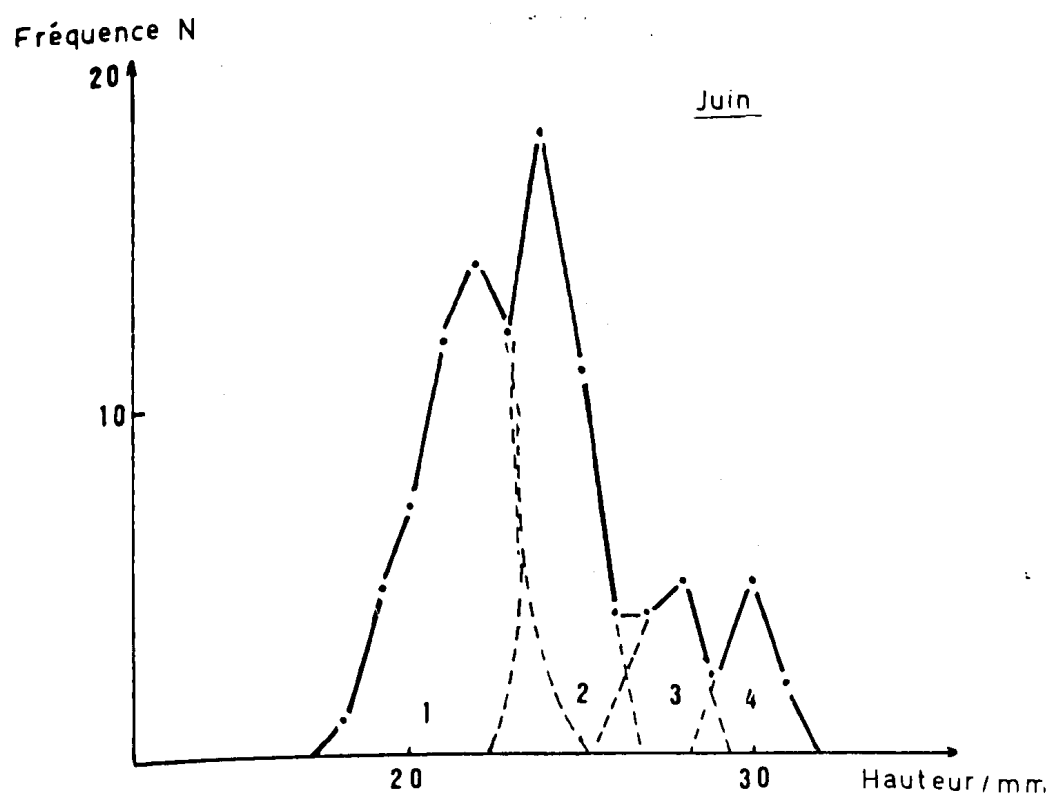


FIG. 3. — Port de Bou Grara, polygone de fréquence des hauteurs des valves

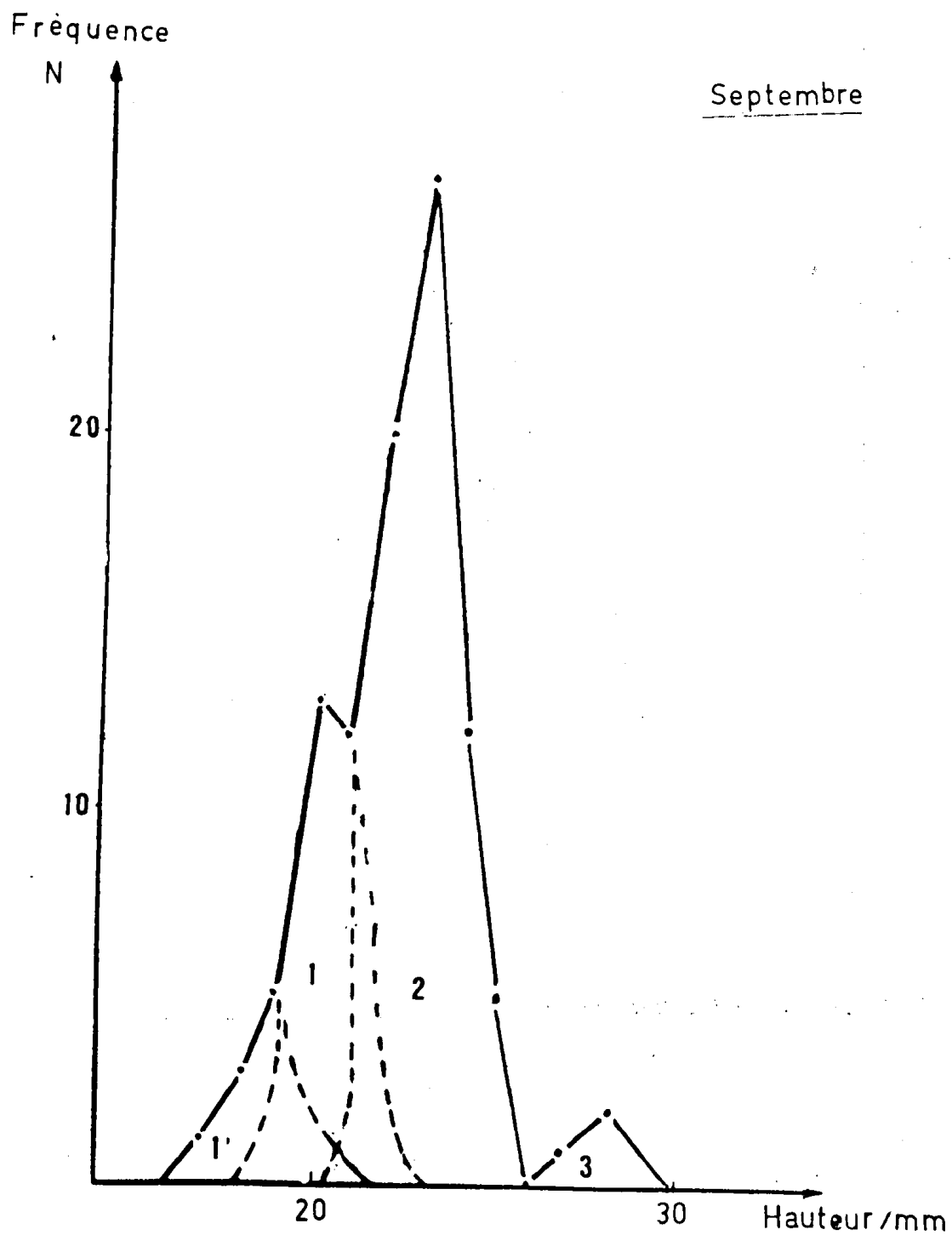


FIG. 4. — Port de Bou Grara, polygone de fréquence des hauteurs des valves

TABLEAU 1

	Avril	Juin	Septembre	Décembre	Mars
Moyenne . .	20,8	23,5	22,0	18,7	22,6
Ecart-Type .	2,5	2,9	1,8	3,0	3,8

la population de 2,7 mm entre les mois d'avril et juin et de 1,2 mm entre juin et septembre.

1-2. *Etude des polygones de fréquence des valeurs de la variable* (fig. 2, 3 et 4) : ils présentent, à l'exception de celui du mois de septembre, une allure grossièrement quadrimodale. Une étude détaillée donne les résultats suivants :

Mois d'avril : Quatre groupes peuvent être individualisés :

le groupe 1 représente 35 % de la population avec une hauteur moyenne de 17,8 mm;

le groupe 2 : 55 %; hauteur moyenne 21,8 mm;

le groupe 3 : 7 %; hauteur moyenne 25,0 mm;

le groupe 4 : 3 %; hauteur moyenne 28,2 mm.

Mois de juin :

groupe 1 : 44 % de la population; hauteur moyenne 22,5 mm;

groupe 2 : 41 %; hauteur moyenne 24,5 mm;

groupe 3 : 8 %; hauteur moyenne 28,0 mm;

groupe 4 : 7 %; hauteur moyenne 30,0 mm.

Mois de septembre : Le polygone de répartition de la variable a une allure trimodale :

le premier groupe (34 % de l'échantillon) correspond à un sous-échantillon de taille moyenne nettement inférieure à celle du groupe 1 du mois de juin : 19,6 mm;

le second groupe, avec un effectif de 63 % et une hauteur moyenne de 23,1 peut être assimilé au groupe 1 du mois de juin;

le troisième groupe ne représente que 3 % de l'échantillon avec une hauteur moyenne de 28,0 mm; il correspond aux groupes 2 et 3 du mois de juin.

Dans tous les cas, l'observation des polygones de fréquence de répartition de la variable, montre l'absence complète d'individus de taille inférieure à 16 mm. Ceci ne peut, cependant, être attribué à une mauvaise prospection, car nous avons récolté dans le même biotope de nombreux *Cardium exiguum* de très petite taille. Les jeunes *Cerastoderma* vivraient donc, soit dans des zones plus profondes, soit, plus probablement, dans des algues, phénomène observé par nous dans le lac de Tunis et par Guelorget et Michel (1976) dans l'étang du Prévost (France). En définitive, la zone du port de Bou Grara correspondrait à une région de grossissement à partir de « nurseries » situées dans des biotopes moins critiques.

1-3. Etude de la croissance :

Pour l'époque printanière (avril-juin) elle est :

pour le groupe 1 de 4,3 mm, soit une moyenne de 2,15 mm/mois;
pour le groupe 2 de 2,7 mm, soit une moyenne de 1,35 mm/mois;
pour le groupe 3 de 3,0 mm, soit une moyenne de 1,50 mm/mois;
pour le groupe 4 de 1,8 mm, soit une moyenne de 0,90 mm/mois.

Pour la période estivale (juin-septembre), l'observation du polygone de fréquence de répartition des tailles, nous a montré l'arrivée d'une nouvelle cohorte l', la quasi stagnation de la cohorte 1 et l'élimination presque totale des cohortes suivantes.

En d'autres termes, si la croissance printanière peut être considérée comme satisfaisante notamment pour les groupes 1, 2 et 3, il n'en est pas de même pour la croissance estivale que l'on peut considérer comme étant quasi nulle.

1-4. Etude de la répartition des stocks :

D'avril à juin les modifications des effectifs des différents groupes sont relativement peu importantes. De juin à septembre, il n'en est pas de même. Les changements constatés sont essentiellement dus à deux faits :

- a) L'apparition d'une nouvelle cohorte (groupe 1');
- b) La disparition quasi totale des individus les plus âgés (groupes 2, 3 et 4).

De tels phénomènes ont déjà été observés : Gimazane (1971) dans son travail sur les *Cardium edule* de la région de Caen met en évidence l'arrivée brutale d'une nouvelle génération; Guelorget et Michel (1976) dans leur étude des peuplements benthiques de l'étang du Prévost notent, de même, un effondrement du stock de *Cerastoderma edule* ssp. *glaucum* au mois d'août, suivi par l'arrivée d'une importante cohorte de taille moyenne égale à 20 mm.

Au port de Bou Grara, de la même façon, l'apparition d'une cohorte de taille moyenne égale à 19,8 mm correspond à la colonisation d'un milieu laissé vacant après les mortalités estivales. En effet, une étude détaillée du comportement de *Cerastoderma glaucum* montre, à l'inverse de ce que l'on pourrait attendre, une grande mobilité des populations qui, ainsi, peuvent se maintenir dans les conditions les plus difficiles. Ceci joue un rôle non négligeable dans tous les milieux lagunaires où surviennent des crises dystrophiques (Zaouali, 1977 c) et montre l'importante dépendance de ces milieux vis-à-vis des zones marines voisines qui servent de viviers de repeuplement. (1)

2. DEUXIÈME SÉRIE DE PRÉLÈVEMENT : DÉCEMBRE 1971, MARS 1972 :

Il n'est malheureusement pas possible de mettre en parallèle les valeurs trouvées en 1966 et en 1971-1972. En effet, les peuplements de 1971-1972 sont d'implantation récente. Après la destruction totale de la flore et de la faune benthiques du port de Bou Grara par les inondations catastrophiques de l'automne 1969 (Zaouali, 1971), le repeuplement de cette zone a été très lent et ne s'est amorcé qu'au cours de l'année 1970.

2.1. Hauteur moyenne :

La taille moyenne des individus récoltés en décembre 1971 est nettement inférieure à celle trouvée en mars : 18,7 mm et 22,6 mm.

(1) Il est possible de lier la constatation de cet apport allochtone avec le fait observé lors de l'étude du nombre de côtes qui a montré la présence d'individus d'allure plus « marine ».

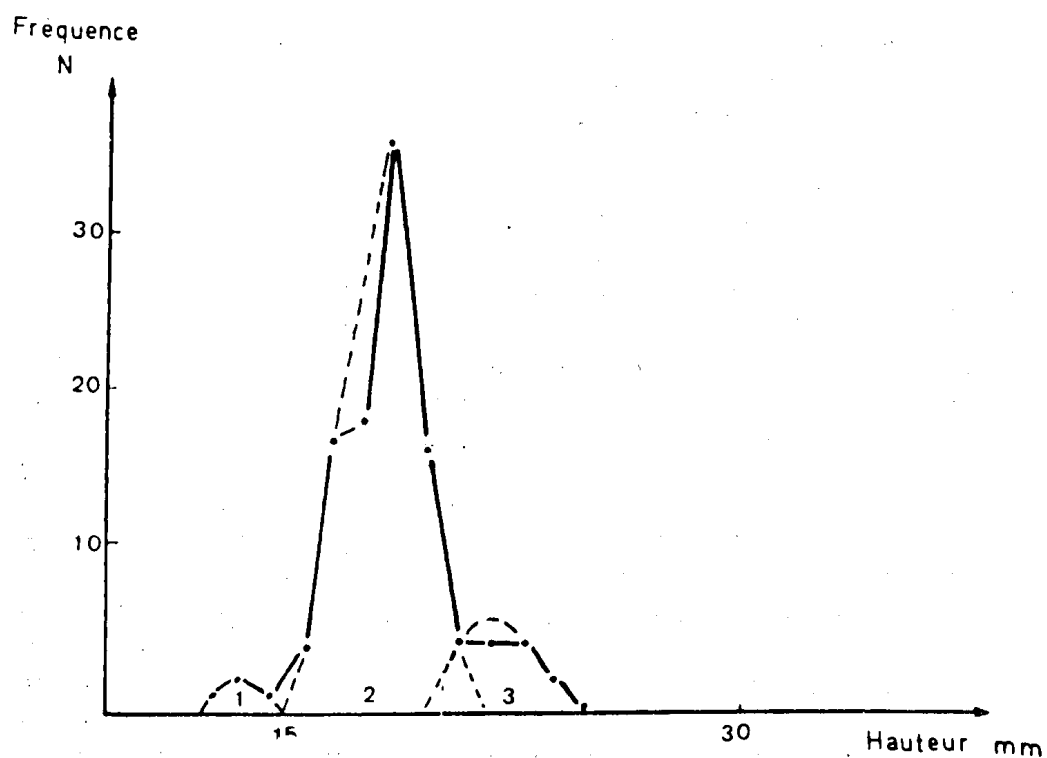


FIG. 5. — Port de Bou Grara, polygone de fréquence des hauteurs des valves

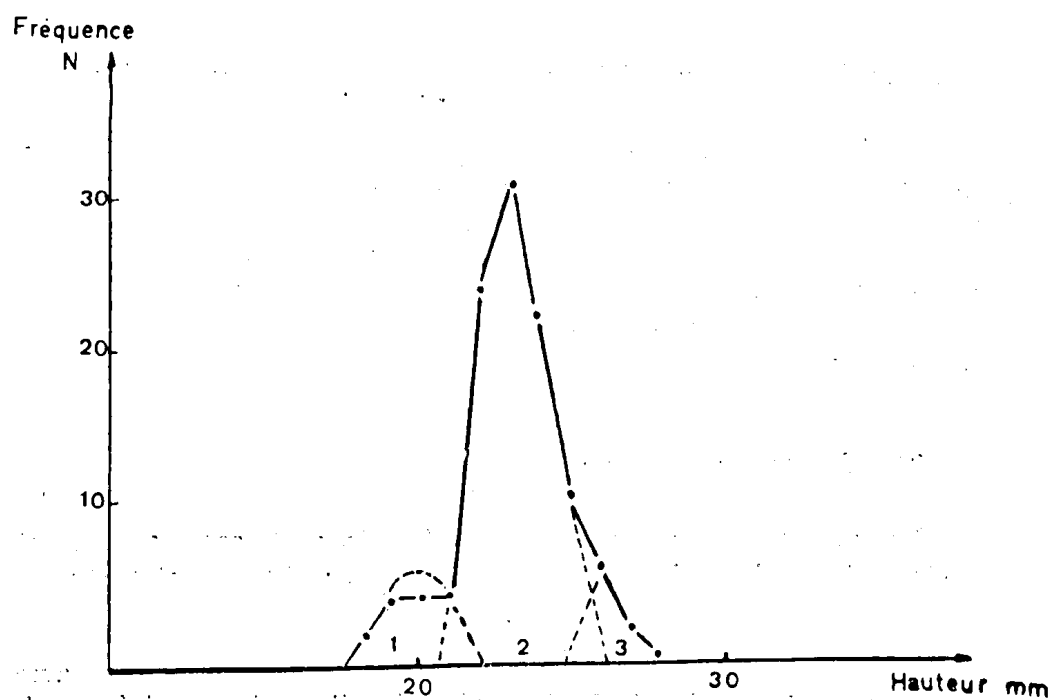


FIG. 6. — Port de Bou Grara, polygone de fréquence des hauteurs des valves

Ceci indique une nette croissance de l'ensemble du stock : 3,9 mm. L'étude statistique comparative des deux populations montre que les intervalles de confiance pour le seuil de sécurité de 99 % ne se recoupent en aucune façon. Les moyennes des hauteurs des deux populations sont donc hautement significatives.

2-2. *Etude des polygones de fréquence de valeurs de la variable* (fig. 5 et 6).

Leur allure est trimodale.

Mois de décembre :

Le groupe 1 comprend 4 % de l'échantillon avec une taille moyenne de 14,0 mm.

Le groupe 2 : 87 %, hauteur moyenne : 19,2 mm.

Le groupe 3 : 9 %, hauteur moyenne : 23,1 mm.

Mois de mars :

Le groupe 1 : 10 %, hauteur moyenne : 20,0 mm.

Le groupe 2 : 85 %, hauteur moyenne : 23,2 mm.

Le groupe 3 : 5 %, hauteur moyenne : 26,3 mm.

2-3. *Etude de la croissance pendant la période hivernale :*

Elle est :

Pour le groupe 1 de 6 mm, soit une moyenne de 2 mm/mois.

Pour le groupe 2 de 4 mm, soit une moyenne de 1,3 mm/mois.

Pour le groupe 3 de 3,2 mm, soit une moyenne de 1,0 mm/mois.

Cette croissance n'est pas différente de celle observée pour la période printanière. En d'autres termes, contrairement à ce qui se passe dans les milieux lagunaires européens, il n'existe pas dans cette zone où les températures moyennes hivernales ne descendent pas au-dessous de 10° (Zaouali, 1977 a) de ralentissement de la croissance à cette époque. Les stries visibles sur les coquilles ne correspondent donc vraisemblablement pas à des arrêts de croissance hivernale.

2-4. Répartition du stock :

De décembre à mars il n'y a pratiquement pas de modification des effectifs. Les conditions édaphiques et physico-chimiques du milieu, relativement peu variables à cette époque de l'année, se traduisent par une grande stabilité des peuplements.

III. — ETUDE DES STRIES :

Afin de mettre en évidence les modalités de la croissance de ces Bivalves nous avons complété ce travail par l'étude des stries, sans préjuger cependant de la valeur réelle des indications qu'elles peuvent fournir en matière d'âge dans des milieux très favorables à la formation des stries surnuméraires du type « disturbance rings ».

Aux populations étudiées en avril, juin et septembre 1966, nous avons ajouté l'étude de la thanatocoenose se trouvant dans la frange littorale de la zone prospectée.

3-1. Nombre de stries et taux de mortalité :

TABLEAU 2

	Avril	Juin	Septembre	Thanatocoenose
Pas de strie ..	43 %	35 %	14 %	50 %
1 strie	30	32	36	20
2 stries	19	19	40	15
3 stries	5	8	10	10
4 et 5 stries . . .	3	6	0	5

L'examen du tableau 2 montre que la majorité des valves présente moins de deux stries. Les coquilles portant trois stries ou plus sont rares et forment environ 10 % de l'effectif total. Il semblerait donc que la longévité moyenne de la population observée ne soit pas de beaucoup supérieure à un an. Ces Bivalves dont, par ailleurs, la croissance est satisfaisante, atteindraient ainsi leur

taille maximum en un temps relativement court. Cet abaissement de la longévité par rapport aux Coques vivant dans l'eau de mer normale a déjà été noté par Eisma (1965) pour des individus vivant dans des eaux dessalées. Il en serait de même pour ceux vivant en eaux sursalées.

L'observation des chiffres précédents permet de tirer les conclusions suivantes :

Dans la thanatocoenose, la moitié des valves ne portent pas de stries; autrement dit, dans la zone du port de Bou Grara la plupart des individus meurent avant la période d'arrêt de croissance, c'est-à-dire avant la période estivale.

Dans la biocoenose, l'augmentation du nombre de valves présentant des stries entre les mois de juin et de septembre (65 et 86 %) ferait penser que la période de formation de ces stries se fait bien pendant la période estivale.

L'augmentation relativement faible du nombre de coquilles présentant une strie (32 à 36 %) contre celui nettement plus élevé de valves portant deux stries (19 à 40 %) confirme l'observation faite à propos de la thanatocoenose, c'est-à-dire la forte mortalité accidentelle atteignant les plus jeunes individus.

La disparition pendant l'été des individus qui portaient quatre ou cinq stries au mois de juin montre que cette saison est également fatale aux animaux les plus âgés.

3.2. *Position moyenne des stries, vitesse de croissance :*

L'étude de la répartition des hauteurs des différentes stries (fig. 7) montre qu'elle se fait de façon assez nettement trimodale pour les groupes 1 et 2 et pour la thanatocoenose. Ceci peut être mis en relation avec le cycle sexuel de ces Bivalves qui présente (Zaouali 1975 b), trois stades annuels de ponte (mai-juin, août-septembre, décembre-janvier).

Si ces stries représentent des arrêts de la croissance, celle-ci est de 19,3 mm pour la première année, 4,3 mm pour la seconde année, 5 mm pour la troisième année. On remarque que la croissance entre la première et la seconde année est légèrement moins importante que celle se faisant entre la seconde et la troisième. Cette anomalie a déjà été notée par Birstein (1936) sans qu'il ait pu fournir d'explications à ce sujet; nous pensons, quant à nous,

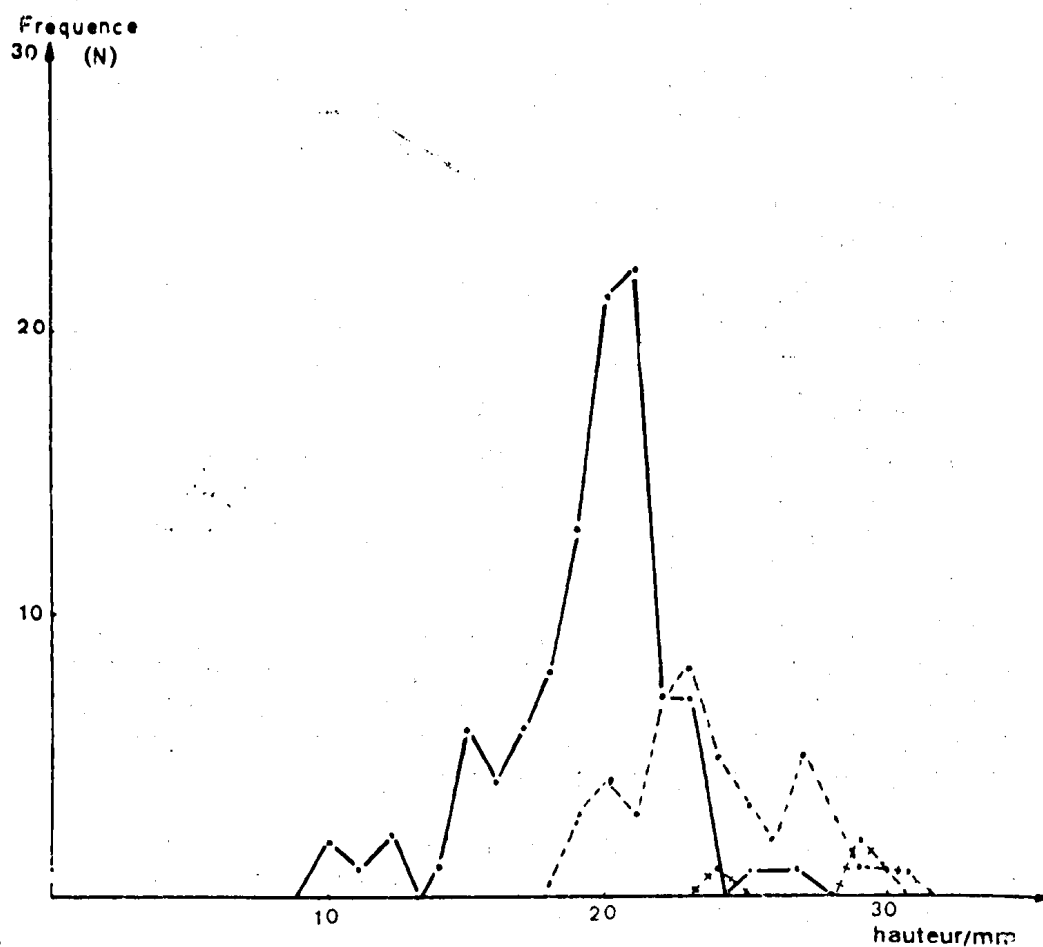


FIG. 7. — Port de Bou Grara, polygone de fréquence des hauteurs des stries de croissance. 1° strie, trait plein; 2° strie, pointillés; 3° strie, croix.

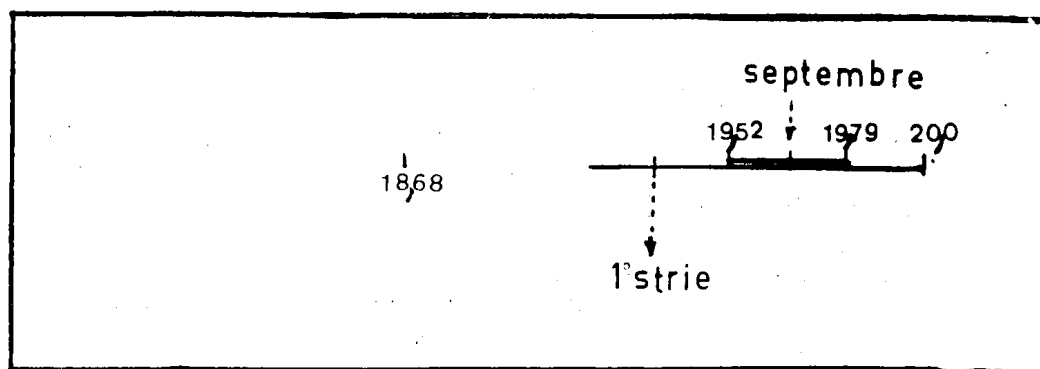


FIG. 8. — Port de Bou Grara, intervalles de confiance des moyennes (coefficient de 99 %) pour la hauteur moyenne de la 1° strie de croissance et la hauteur moyenne des valves des individus du groupe 1' après la période estivale.

qu'elle pourrait être interprétée par une sélection naturelle des individus les mieux adaptés.

La hauteur moyenne d'apparition des différentes stries est de 19,3 mm pour la première, de 23 mm pour la seconde, de 28,6 mm pour la troisième.

Une étude plus détaillée des résultats trouvés pour la hauteur de formation de la première strie montre que la répartition de la variable a une allure trimodale :

Groupe 1 : hauteur moyenne : 11,5 mm.

Groupe 2 : hauteur moyenne : 19,6 mm.

Groupe 3 : hauteur moyenne : 26,0 mm.

Il y a donc, pour le premier arrêt de croissance, une très large répartition de la variable; ceci peut être expliqué, nous l'avons vu, par la présence de plusieurs générations annuelles. Les individus nés au printemps, non encore enfouis dans le substrat, ne forment pas de strie pendant le premier été. Ceux nés en hiver forment le groupe 1 (croissance de 2 mm/mois pendant 6 mois); ceux nés en été forment le groupe 2, ils ont dix mois; ceux nés au printemps précédent forment leur première strie, ils ont 14 mois.

L'étude du polygone de fréquence de répartition de la variable (fig. 7) montre que l'essentiel du stock est formé par les individus du groupe 2 (Coques de dix mois), c'est-à-dire par des animaux nés l'été précédent. Le groupe 3 (individus de 14 mois) est résiduel.

Pour la hauteur de la seconde strie, la distribution reste trimodale; nous trouvons les valeurs suivantes pour les trois groupes :

Groupe 1' : hauteur moyenne : 19,3 mm.

Groupe 2' : hauteur moyenne : 23,3 mm.

Groupe 3' : hauteur moyenne : 27,5 mm.

L'étude du polygone de fréquence de répartition de la variable montre, comme dans le cas précédent, que l'essentiel du stock est formé par les individus de groupe 2', avec cependant une répartition des trois groupes plus homogène.

Si nous étudions la croissance de la population par le biais de l'observation des stries nous enregistrons les résultats suivants :

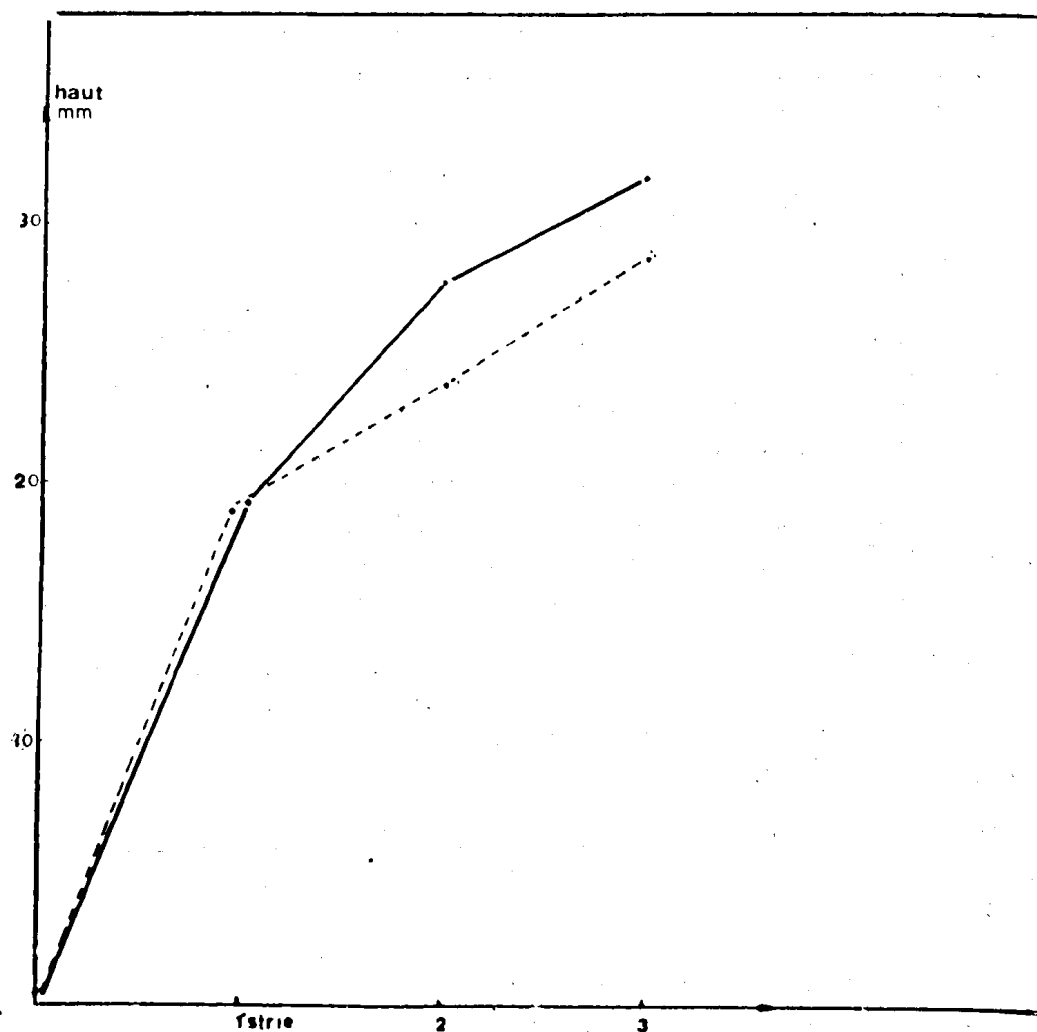


FIG. 9. — Courbes de croissance de *Cerastoderma glaucum* au port de Bou Grara (trait plein) et de *Cardium edule*, d'après Orton (1937), sur les côtes anglaises (pointillés).

Groupe 1 : croissance de 7,8 mm.

Groupe 2 : croissance de 3,7 mm.

Groupe 3 : croissance de 1,5 mm.

Les individus ayant eu une faible croissance lors de la première année ont une croissance relativement forte lors de la seconde année et inversement; ceci correspond à ce qu'a montré Gimazane (1971) pour les *Cardium edule* de la région de Caen.

3.3. *Epoque de la formation des stries :*

Si l'on place sur les polygones de fréquence des hauteurs des coquilles récoltées au mois de septembre, les trois droites correspondant aux hauteurs moyennes d'apparition des 1°, 2° et 3° stries on se rend compte qu'il existe une relation avec les groupes des hauteurs 1', 1 et 2 (tableau 3) :

TABLEAU 3

	Hauteur moyenne (septembre)	Hauteur moyenne des stries
Groupe 1'	19,6 mm	1° strie : 19,3 mm
Groupe 1	23,1 mm	2° strie : 23,6 mm
Groupe 2	28,0 mm	3° strie : 28,6 mm

La correspondance est particulièrement nette pour le groupe 1'. La représentation graphique (fig. 8) des valeurs trouvées pour les intervalles de confiance des moyennes des hauteurs de ce groupe et des hauteurs de la première strie pour un seuil de confiance de 99 % montre leur emboîtement. Ceci nous autorise à penser qu'il n'est pas impossible que la position de la première strie corresponde à la taille des individus du groupe 1' après la saison estivale, c'est-à-dire que cette strie se forme précisément à cette époque.

3.4. *Courbe de croissance :*

Si l'on compare nos résultats (fig. 9) à ceux trouvés en Angleterre par Orton (1937), nous remarquons de grandes simili-

tudes entre les croissances des deux populations. Dans les deux cas, la croissance forte la première année devient ensuite plus faible; les valeurs trouvées sont très peu différentes.

DISCUSSION — CONCLUSION

Dans la région du port de Bou Grara, les conditions de vie des espèces benthiques endogées sont relativement difficiles. En effet, le littoral dans cette zone est en pente très faible, ce qui entraîne de fortes variations des températures et des chlorinités des eaux qui peuvent, en été, atteindre près de 45° pour les premières et 30 ‰ pour les secondes. La sévérité de ces conditions est cependant atténuée par l'influence des courants de marée qui permettent une bonne réoxygénation du milieu.

Ainsi l'influence exercée par le milieu sur la morphologie de la coquille de *Cerastoderma glaucum* se traduit par une diminution du nombre de côtes par rapport aux normes marines et indique ainsi le degré de continentalité de la zone étudiée. Ce degré, si l'on se reporte aux travaux de Purchon (1939), d'Eisma (1965) ou à nos propres travaux sur les lagunes tunisiennes (Zaouali, 1975 a, 1977 b), peut être considéré comme relativement peu élevé.

La croissance des individus montre des apports trophiques satisfaisants, un métabolisme élevé en période hivernale et faible en période estivale. En été, les fortes températures et chlorinités des eaux ainsi que la faible teneur en oxygène du milieu ambiant provoquent une importante mortalité et, chez les Coques qui ont été épargnées, la formation d'une strie ou anneau estival. La période automnale est marquée par l'arrivée d'une nouvelle cohorte de taille moyenne élevée, née l'été précédent, en provenance d'une zone refuge, vraisemblablement plus marine, qui lui a permis de passer le cap critique de la période estivale.

Cet apport allochtone d'une population de remplacement, après les fortes mortalités dues aux conditions de vie très sévères durant l'été, montre bien l'homéostasie des systèmes lagunaires même dans les zones les plus défavorisées. Ce phénomène est, comme l'ont montré Amanieu et coll. (1978), une constante de ces milieux réputés à tort fragiles, à condition, bien sûr, qu'ils ne subissent pas de graves altérations d'origine anthropique.

BIBLIOGRAPHIE

- AMANIEU M., FERRARIS J. et GUELORGET O. — Organisation et évolution des peuplements des lagunes littorales. Application à la macrofaune benthique des étangs palavaisiens. 1978, *Séminaire d'Ecologie, Laboratoire de Zoologie ENS Paris*, 23 p. multicropiées.
- BOYDEN C.R. — A note on the nomenclature of two european cokles. *Zool. J. Linn. Soc.*, 1971, 56, 307-310.
- EISMA D. — Shell characteristics of *Cardium edule* L. as indicators of salinity. *Netherlands Jour. of Sea Research*, 1965, 2 (4), 493-540.
- GIMAZANE J.P. — Introduction à l'étude expérimentale du cycle sexuel d'un Mollusque Bivalve, *Cardium edule* L., 1971, *Thèse 3e cycle* (Caen), 113 p. multicropiées.
- GUELORGET O. et MICHEL P. — Recherches écologiques sur une lagune saumâtre méditerranéenne : l'étang du Prévost (Hérault). Tome II. Les peuplements benthiques. 1976. *Thèse 3e cycle* (Montpellier), 122 p. multicropiées.
- LAMOTTE M. — Initiation aux méthodes statistiques en biologie. *Masson et Cie*, 1962, 144 p.
- ORTON J.H. — On the rate of growth of *Cardium edule* L. Part 1 : experimental observations. *Journ. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 1926, 14, 239-279.
- ORTON J.H. — Rate of growth of totally submerged *Cardium edule* L. *Nature*, 1937, 139, 793-800.
- PERES J.M. et PICARD P. — Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Rec. Sta. Mar. Endoume*, 1964, 31 (47), 5-138.
- PURCHON R.D. — The effect of environment upon the shell of *Cardium edule* L. *Proc. Malacol. Soc. London*, 1939, 23, 256-267.
- RUSSELL P.J.C. — A reappraisal of geographical distribution of *Cardium edule* L. and *C. glaucum* Bruguière. *J. Conchyl.*, 1971, 27, 225-234.
- ZAOUALI J. — La mer de Bou Grara : les fonds et les peuplements végétaux. *Bull. Inst. Océanogr. Pêch. Salammbô*, 1971, 2 (2), 229-235.
- . — Etude statistique du nombre de côtes du Bivalve *Cerastoderma glaucum* Poiret, dans les lagunes tunisiennes : relation avec la chlo-rinité du milieu. *Rapp. Comm. int. mer. Médit.*, 1975 a, 23, 3, 41-42.
- . — Etude du cycle sexuel de *Cerastoderma glaucum* dans les deux lagunes hyperhalines tunisiennes : lac de Tunis et mer de Bou Grara. *Rapp. Comm. int. mer Médit.*, 1975 b, 23, 3, 79-80.

- . — Contribution à l'étude de la bionomie benthique de la mer de Bou Grara. *Archs Inst. Pasteur, Tunis*, 1976, 53 (3), 261-270.
- . — La mer de Bou Grara : facteurs climatiques, physico-chimiques et édaphiques. *Bull. Off. natn. Pêch. Tunisie*, 1977 a, 1 (2), 193-205
- . — Contribution à la connaissance de la faune malacologique du lac Ichkeul (Tunisie septentrionale) : étude du Bivalve *Cerastoderma glaucum*. *Archs Inst. Pasteur, Tunis*, 1977 b, 54 (1-2), 113-126
- . — Le lac de Tunis : facteurs climatiques, physico-chimiques et crises dystrophiques. *Bull. Off. natn. Pêch. Tunisie* 1977 c, 1 (1), 37-49.
- . — Les peuplements malacologiques de la mer de Bou Grara. *Bull. Off. natn. Pêch. Tunisie*, 1978, 2 (1-2), 199-209.