

Captage de l'huître creuse *Crassostrea gigas*
dans le Lac Ichkeul

par
MADHIOUB M.N. ** et ZAOUALI J. ***
Accepté : Août 1988

ملخص

في سنة 1985 وقع اكتشاف مقطع من المَحَار الجوفي على ساحل الجنوب الشرقي من بحيرة اشكل (تونس). فقد تناسل هذا النوع من المَحَار في البحيرة . وفي شهر أوت 1986 وقع جمع فراخ المَحَار على لَصَاقَات .
فحصيلة هذه الحملية كانت بالجملة 315 + 13 فرخ على كل « لَصَاق » وفي سنة 1986 - 1987 وقد تسمين فراخ المَحَار التونسي في كل من بحيرة أشكل بنزرت والمنستير .

RESUME

Un gisement d'huîtres creuses *Crassostrea gigas* a été localisé en 1985 sur la frange littorale sud-est du Lac Ichkeul (Tunisie). Les huîtres s'y sont reproduites et un captage de naissain a été réalisé en août 1986 avec un nombre moyen de $3,15 \pm 1,3$ individus par collecteur.

Ceux-ci ont été élevés dans 3 zones : Lac Ichkeul, Lac de Bizerte et Lagune de Monastir.

ABSTRACT

A naturally occurring population of Pacific oysters *Crassostrea gigas* was discovered in the Lake Ichkeul (Tunisia), in the littoral zone in 1985. The reproduction of this population was observed in 1986 and a collection in august 1986 yielded an average of $3,15 \pm 1,3$ spats per shell in the collectors.

This spat was, afterward, bred in 3 zones : Ichkeul and Bizerte Lakes and Monastir Lagoon.

Mots Clefs : captage / reproduction / croissance / huître / *Crassostrea gigas*.

INTRODUCTION

Bien que l'on trouve sur l'ensemble du littoral tunisien des gisements d'huîtres, ceux-ci appartiennent à l'espèce méditerranéenne *Ostrea edulis* et ne sont pas exploités.

** Centre National d'Aquaculture — Route de Khénis 5000 Monastir.

*** Institut National Agronomique 43, A. Ch. nicolle 1002 Tunis.

L'ostréiculture a, par contre, été développée, depuis 1950, en Tunisie à partir de l'importation de naissain ou de juvéniles d'huitres creuses provenant d'Europe (*Crassostrea angulata* de 1950 à 1971), puis du Japon (*C. gigas*).

La culture est faite dans le lac de Bizerte (Tunisie septentrionale) en « suspension », le naissain étant élevé sur les collecteurs et les huitres de 18 mois fixées par du ciment sur des perches ou mises en poches.

Malgré que la quantité d'huitres *Crassostrea gigas* cultivée depuis 1972 dans le lac de Bizerte soit supérieure à 16 tonnes, les essais de captage se sont, jusqu'à ces dernières années révélés négatifs ou aléatoires; seule une fixation sur substrat naturel a été signalée par Gimazane (1977) au lieu dit Henchir Menni, au sud-est de la station conchylicole de l'Office National des Pêches (fig. 1).

Cependant, en 1985, nous avons découvert dans le Lac Ichkeul (fig 2), lagune de deuxième ligne, communiquant avec le lac de Bizerte par un chenal sinueux, l'Oued Tinja, un gisement d'huitres creuses fixées sur des rochers et des plantes parsemant le rivage.

En 1986, nous avons, en conséquence, procédé à la pose de collecteurs dans la zone du gisement du Lac Ichkeul et récolté du naissain que nous avons élevé dans trois stations : Lac Ichkeul, Lac de Bizerte et Lagune de Monastir.

Les premiers résultats de ces captages et élevages sont exposés dans ce travail.

I. MATERIEL ET METHODES

1.1. *Hydrologie* : des prélèvements mensuels ont été effectués dans la zone de captage du Lac Ichkeul pour déterminer les variations saisonnières des température, salinité, oxygène dissous et turbidité. Ils portent sur la période, juillet 1986 à juin 1987.

1. 2. *Captage du naissain* : en 1986, des collecteurs ont été déposés dans 10 stations (fig. 2) dans la zone côtière sud-est du Lac Ichkeul, à proximité du gisement d'huitres creuses, sur une longueur de 4,5 km. En 1987, la répartition des collecteurs a été la même mais nous avons ajouté une station (n° 11) à l'embouchure de l'Oued Tinja, dans le Lac de Bizerte (fig. 1).

Les collecteurs employés sont des chapelets de coquilles de Bivalves : huitres, coquilles Saint-Jacques, Pinnas, d'une longueur de 0,90 m, fixés à des filières horizontales attachées à des pieux ou à des flotteurs. Les dates de mises à l'eau sont données dans le tableau n° 1.

1.3. *Elevage de naissain et croissance* : le naissain récolté sur collecteurs en 1986 a été élevé sur son substrat de fixation et par suspension, à partir d'octobre 1986, dans trois stations; 1-à proximité du gisement dans le Lac Ichkeul, 2-dans le parc conchylicole de Bizerte, station de Menzel-Jémil, 3-dans la lagune de Monastir (zone du Sahel).

Dans chaque station, il a été prélevé mensuellement, de novembre 1986 à août 1987, 5 collecteurs (environ 120 huitres).

Enfin, l'analyse de la population naturelle du Lac Ichkeul (détermination des cohortes) a été effectuée suivant la méthode de Harding (1979).

TABLEAU N° 1

Tableau récapitulatif des dates de mise
à l'eau des collecteurs

Date	N° de la station	Nombre de collecteurs
9 — 10 août 1986	1	100
9 — 10 août 1986	2	66
9 — 10 août 1986	3	161
9 — 10 août 1986	4	463
9 — 10 août 1986	5	48
9 — 10 août 1986	6	0
9 — 10 août 1986	7	23
9 — 10 août 1986	8	19
9 — 10 août 1986	9	17
9 — 10 août 1986	10	8
14 mai 1987	8	12
14 mai 1987	4	14
12 mai 1987	3	12
11 août 1987	11	100

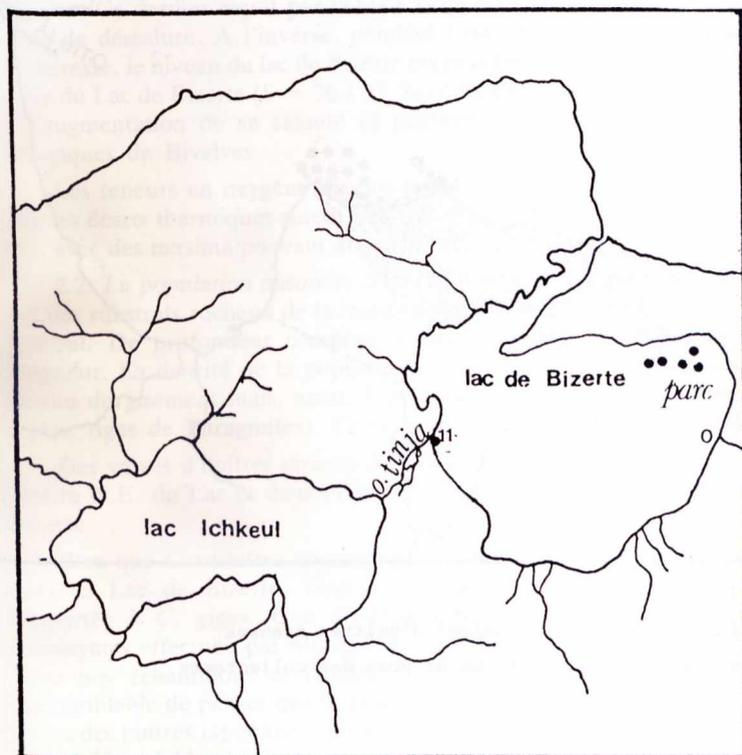


Fig. 1 : Le lac de Bizerte, l'oued Tinja, le lac Ichkeul
points noirs : parc conchylicole de Menzel Jemil
0 Henchir Menni, fixation naturelle de naissain d'huître (1977)
11, zone de capture du naissain sur collecteurs (1987)

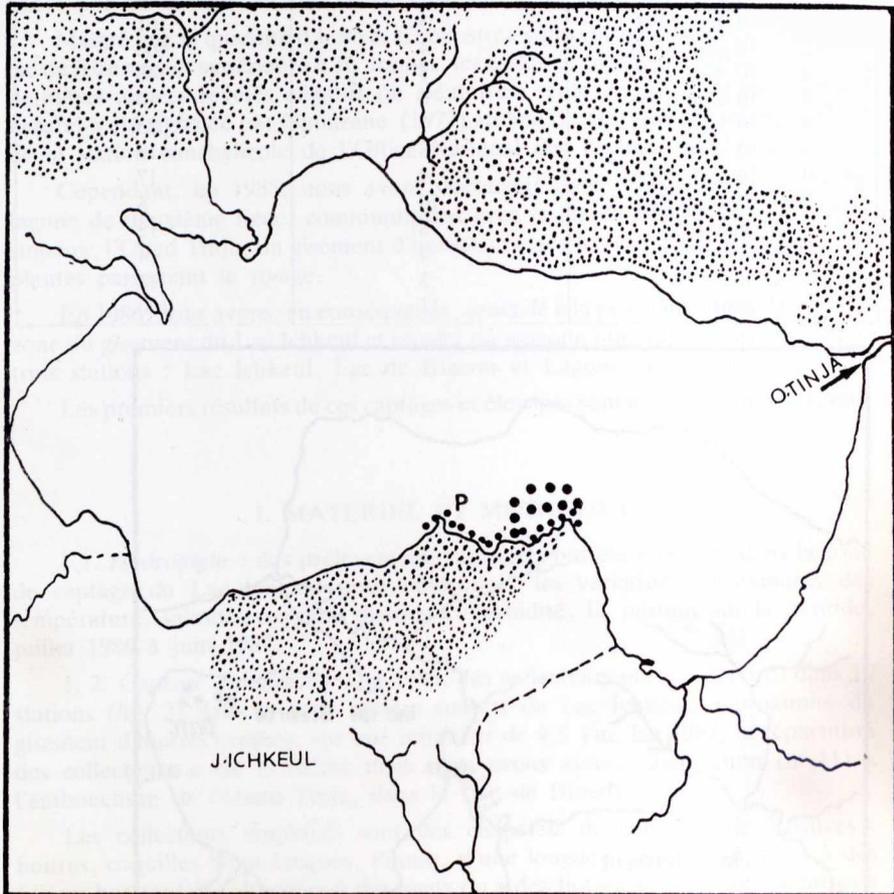


Fig. 2 : Le lac Ichkeul

petits points noirs, gisement d'huîtres creuses

gros points noirs, stations de pose des collecteurs

II. RESULTATS

2.1. *Les facteurs hydrologiques (Lac Ichkeul)* : Les résultats des observations effectuées en 1986-1987, bien que fragmentaires, sont du même ordre que ceux des auteurs (Zaouali, 1975, Lemoalle, 1983).

Les salinités varient considérablement; faibles en hiver (4 à 7 ‰), minimales au printemps (2 à 3 ‰), elles remontent en juin pour atteindre 23 ‰ en juillet-août, puis décroissent en automne avec les premières pluies, le Lac Ichkeul, bassin endoréïque, recevant les eaux de nombreux oueds. Les salinités sont homogènes entre surface et fonds du fait de la faible profondeur (1,5 à 2 m) et de la persistance de vents violents du secteur N.W.

L'étude de la turbidité révèle une charge particulaire constante et importante liée aux apports sédimentaires des oueds et à une remise en suspension des dépôts par les turbulences dues aux vents.

Pendant la période automnale et hivernale, du fait des apports d'eaux-telluriques, le niveau du Lac Ichkeul reste légèrement supérieur à celui du Lac de Bizerte. Ce dernier reçoit par l'Oued Tinja les eaux de l'Ichkeul qui crée une zone de déssalure. A l'inverse, pendant l'été, du fait de l'évaporation et de la sécheresse, le niveau du lac de Bizerte est plus élevé que celui du Lac Ichkeul. Les eaux du Lac de Bizerte ($S = 36$ à 37 ‰) qui pénètrent dans l'Ichkeul contribuent à l'augmentation de sa salinité et peuvent apporter, entre autres, des larves pélagiques de Bivalves.

Les teneurs en oxygène dissous restent élevées pendant toute l'année bien que les écarts thermiques soient très importants (12° en hiver et de 27 à 30° C en été, avec des maxima pouvant atteindre 39° dans la couche superficielle côtière).

2.2. *La population naturelle d'huitres creuses* : Le gisement naturel se situe sur des substrats rocheux de la frange littorale, au S.E. du Lac, au pied du Jebel Ichkeul. De profondeur comprise entre 0,5 et 1m, il s'étend sur 4,5 km de longueur. La densité de la population y est variable, les naissains sont fixés au niveau du gisement mais, aussi, à proximité, sur des substrats divers (cailloux, galets, tiges de Phragmites). Cette population n'a jamais été exploitée.

Des valves d'huitres creuses de grande taille ont été récoltées dans la zone côtière N.E. du Lac et dans l'Oued Tinja mais jamais dans l'estuaire du lac de Bizerte.

Bien que *Crassostrea angulata* et *C. gigas* aient été, tour à tour, introduites dans le Lac de Bizerte, l'espèce constituant ce gisement naturel peut-être rapportée à *C. gigas*. Une étude génétique des protéines tissulaires et des isoenzymes effectuée par Moraga et Lasram (1) montre une très forte similarité entre nos échantillons et l'huitre *C. gigas* de Bretagne (fig. 3). Il est donc vraisemblable de penser que le gisement de l'Ichkeul s'est développé à partir des larves des huitres japonaises cultivées dans le lac de Bizerte qui ont été entraînées dans le Lac Ichkeul en été par le courant de l'Oued Tinja.

L'étude de la population naturelle, effectuée en août 1986a montre la présence de 3 cohortes d'huitres vivantes (30,64 et 118 mm). La thanatocénose constitue un ensemble homogène de 114 mm. (fig. 4. 1-2).

En juin 1987, l'ensemble de cette population naturelle est morte. L'étude de la thanatocénose n'a montré la présence que de deux cohortes (60 et 117 mm), indiquant donc qu'il n'y a pas eu de recrutement au début de l'été (Tabl. n° 2) (fig. 4 (3)).

Pour caractériser cette population nous avons calculé la corrélation existant entre la taille (suivant l'axe antéropostérieur) et le poids (poids total de l'animal). La linéarisation de cette fonction donne l'équation $Y = 0,069 + 77 X$ ($y = \log$. du poids, $x = \log$. de la taille) avec un coefficient de corrélation $r = 0,658$, dont la faible valeur traduit une faible corrélation due à l'irrégularité des huitres. (fig. 5).

2.3. Captage du naissain : Les résultats de 1986 sont exposés dans le tableau n° 3.

A) l'étude des taux de captage sur les collecteurs montre que l'essentiel de la fixation a lieu entre le début d'août et celui de septembre (4 pièces) pour un substrat (Pecten). Entre septembre et novembre la progression constatée est très faible (4,28).

B) Il n'existe pas d'affinité spécifique pour les différents substrats offerts. Le taux de fixation est lié de façon significative à la surface de chaque substrat ($S_3 > S_2 > S_1$) car les valeurs de dispersion relative sont pratiquement les mêmes pour les trois types de collecteurs ($DR_1 = DR_2 = DR_3$). Enfin, le taux de fixation varie suivant les deux faces de chaque coquilles-substrat, plus fort sur la

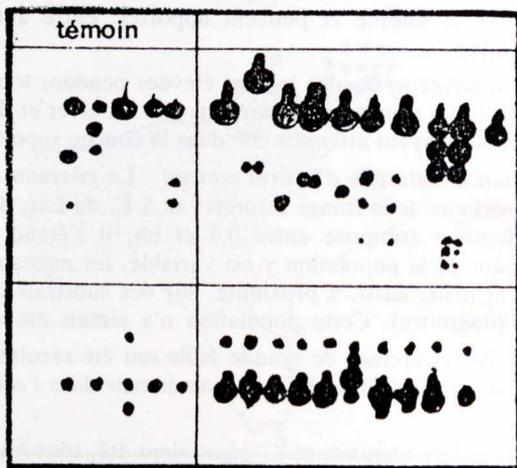


Fig. 3 : Etude génétique des protéines tissulaires et des iso-enzymes de *Crassostrea gigas* (Moraga et Lasram, Faculté des Sciences de Brest)
à gauche, huîtres témoins (Brest)
à droite, huîtres du lac Ichkeul

1) Nous remercions le laboratoire de zoologie de la faculté des sciences de Brest (directeur professeur P. Lucas).

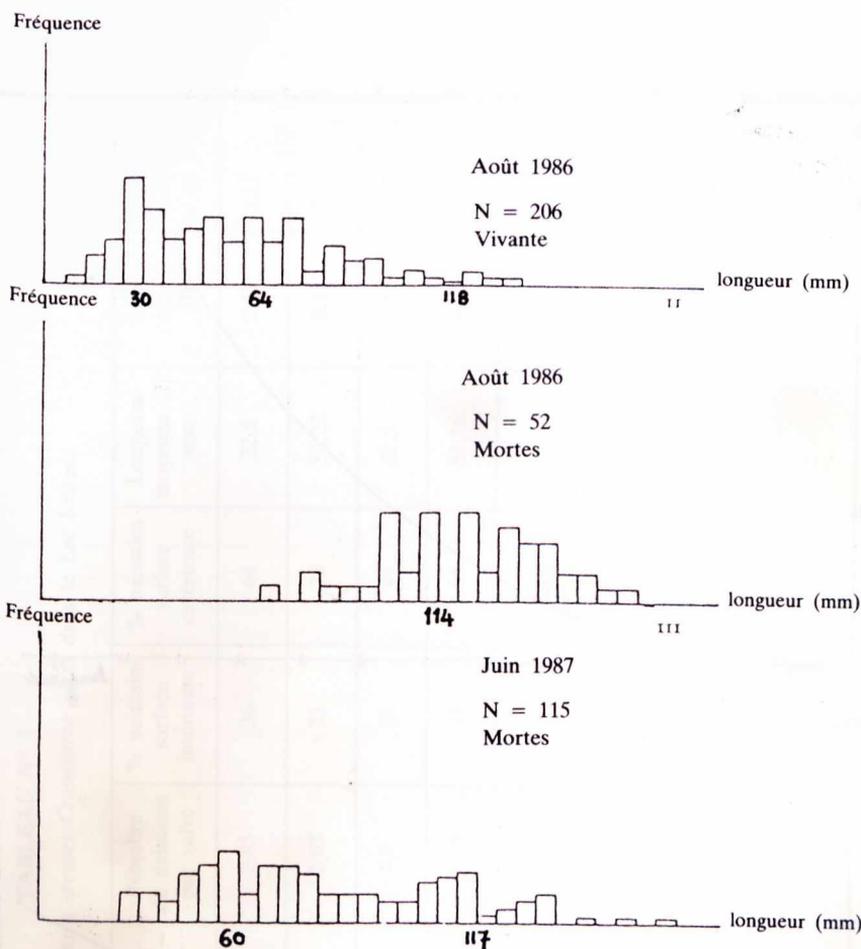


Fig. 4 : Histogrammes longueur-fréquence de la population d'huîtres du lac Ichkeul

TABLEAU N° 2

Longueur standard calculée d'après la distribution de taille (méthode de Harding) de la population d'huître creuse *Crassostrea gigas* août 1986 et juin 1987 dans le Lac Ichkeul

Mois	Longueur (mm)	Ecart type	Pourcentage	Poids (g)
Août 1986	L 1 = 30	4,5	32,1	5
	L 2 = 64	18,5	64	33
	L 3 = 118	4,5	3,9	152
	L 4 = 113	18,5	100	136
Juin 1987	L 5 = 60	16,5	66,1	31
	L 7 = 117	14	33,9	151

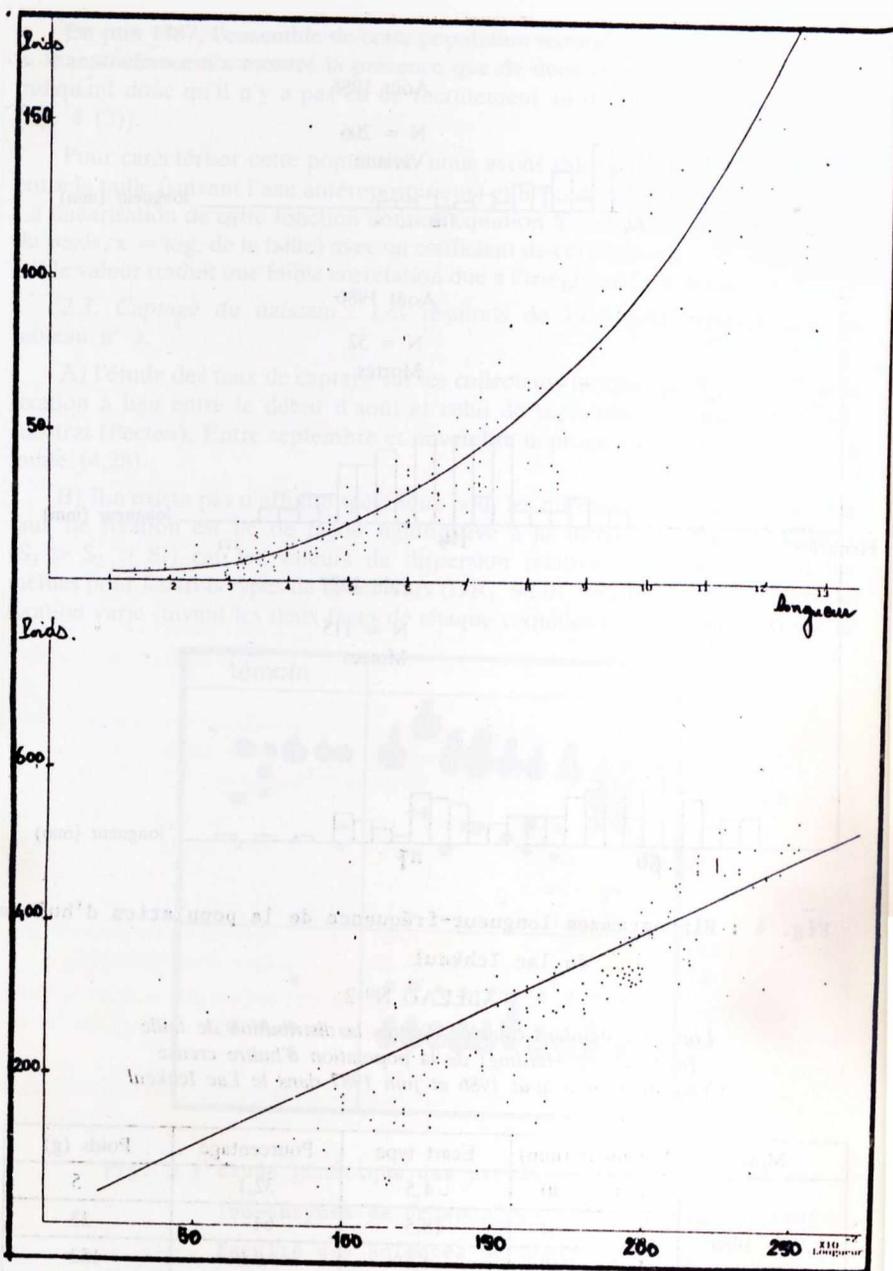


Fig. 5 : Corrélation taille-poids (août 1986) des huîtres creuses du lac Ichkeul

TABLEAU N° 3

Suivi des fixations d'huîtres creuses *Crassostrea gigas* dans le Lac Ichkeul

Nature du collecteur	Date d'examen	Nombre de naissains par valve	% naissains surface intérieure	% naissains surface extérieure	Longueur moyenne (l) mm	Ecart type (d)	Dispersion relative (DR) = $d/l \times 100$
Huîtres creuses (S 1)	11 septembre 1986	2,85	36	64	22,5	2,5	11,11 DR 1
	27 novembre 1986	2,03	25	75	52,22	9,37	17,94
Coquilles Saint Jacques (Pectens)	11 septembre 1986	4,0	51	49	22,5	2,5	11,11 DR 2
	27 novembre 1986	4,28	37	63	51,16	9,37	18,31
Pinna (S 3)	17 novembre 1986	5,77	29	71	55,90	9,27	16,58 DR 3

partie extérieure, plus faible sur l'intérieur, vraisemblablement du fait des différences hydrodynamiques.

TABLEAU N° 4
Bilan de l'opération

Nombre de coquilles par collecteur	Nombre de collecteurs	Nombre de naissains par coquille	Nombre total P : pièce DZ : douzaine	Rendement de l'opération après le détroquage
8	805	3,15	20 286 16 90,5 DZ	1000

C) Le rendement du captage (tableau n° 4) a été assez faible, en moyenne 3,15 pièces par coquille-substrat, soit environ 2 douzaines (25,2 huitres par collecteur), soit 1690 douzaines (20 286 huitres) pour l'ensemble de l'expérience.

2. 4. *Elevage du naissain (Ichkeul, Bizerte, Monastir)* : Les lots ont été suivis mensuellement dans les trois sites jusqu'en août 1987; les résultats sont donnés dans le tableau n° 5.

Dans le Lac Ichkeul, la croissance a été normale jusqu'en février, mais elle s'est arrêtée en mars du fait des basses salinités. Toutes les huitres sont mortes en avril ($S = 2 - 3\text{‰}$).

Les résultats les plus encourageants ont été obtenus dans le lac de Bizerte dont on connaît la vocation conchylicole; les huitres y ont atteint en juin 1987 un poids moyen de 76,3 g.

Dans la lagune de Monastir la croissance a été beaucoup moins forte (37,9 g en juillet 1987).

En été, la croissance s'est arrêtée aussi bien à Bizerte qu'à Monastir, ceci mettant bien en évidence le rôle de frein joué par les fortes températures au sud de la Méditerranée.

A la fin de cette expérience portant sur 10 mois, la totalité des huitres de Bizerte a atteint la taille marchande, ce qui est exceptionnel si on compare ces résultats à ceux obtenus par les ostréiculteurs européens ou japonais, alors qu'à Monastir 50 % seulement de la population mise en culture a atteint cette taille.

Aucune mortalité n'a été observée dans ces deux sites pendant la période d'élevage, l'expérience portant environ sur 12 000 huitres.

DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Cette étude préliminaire permet de mettre en évidence les faits suivants :

A) Le Lac Ichkeul présente les caractères d'une lagune méditerranéenne où les variations de température et surtout de salinité ont des amplitudes saisonnières

TABLEAU N° 5

*Croissance de l'huître creuse Crassostrea gigas dans les lacs
de Ichkeul, Bizerte et Monastir (Tunisie)*

Date	Ichkeul				Bizerte				Monastir			
	Poids (g)	Ecart type	Longueur (mm)	Ecart type	Poids (g)	Ecart type	Longueur (mm)	Ecart type	Poids (g)	Ecart type	Longueur (mm)	Ecart type
Août 1986	Pose des collecteurs											
Septembre 1986	4,5		22,5	2,5					4,5		22,5	
Novembre 1986	18	2,60	52,7	4,9	18	2,50	52,7	4,99	13,8		46,3	
Décembre 1986									15,3	5,7	47,2	16,3
Février 1987	24,5	113,3	57,4	11,2	36,7	14,2	71,0	12,9	21,2	7,5	58,8	9,5
Mars 1987	25,8	14,8	55,5	11,4	47,0	19,5	75,2	11,3				
Avril 1987		mortalité totale			72,7	23,0	77,3	9,9	29,0	14,4	63,7	14,4
Juin 1987		mortalité totale			76,3	23,4	78	10,5	32,4	15,1	64,2	15,9
Juillet 1987									37,9	15,2	65,7	12,1

considérables, les basses salinités hivernales constituant essentiellement le facteur limitant du développement des huîtres (toutefois, d'une année à l'autre, ces salinités hivernales peuvent varier).

B) Dans ces conditions aléatoires, le gisement naturel de *C gigas* ne peut se maintenir de façon permanente, car il suffit d'un printemps (1987) avec très basses salinités (2 - 3‰) pour provoquer l'éradication de la population.

C) L'étude des fixations, de la croissance du naissain en élevage et celle de la structure de la population du gisement naturel de l'Ichkeul en août 1986 permettent de formuler des hypothèses quant à l'âge des différentes cohortes. La courte période de recrutement du début de l'été ne donne qu'une seule génération annuelle comme il a été constaté par l'étude des fixations en 1986. Le recrutement de 1986 donne la cohorte de 30 mm (environ 2 mois), celui de 1985, la cohorte de 64 mm et celui de 1984, celle de 118 mm. Cela indique que les salinités des hivers 1985 et 1986 ont été compatibles à la survie des animaux. Les huîtres commencent à mourir à partir de la deuxième année et ne dépassent pas la taille de 118 mm (3,1 % de la population) alors que les cohortes de 64 et 30 mm représentent 96,9 % de la population. Donc, si en 1987, ou plus tard, sachant que la population naturelle de l'Ichkeul a disparu, on constate de nouvelles fixations sur les collecteurs, il sera démontré que les larves proviennent bien du lac de Bizerte. On sait, quoiqu'il en soit, que la première installation à l'Ichkeul s'est faite de cette manière.

D) Les fixations étudiées en 1986 ont été satisfaisantes bien que la densité sur collecteurs reste faible. Cela, de toute manière, constitue un avantage technique car un tel naissain peut être élevé directement sur ces substrats sans détroquage. Enfin, la qualité de ce naissain est excellente : pas de mortalité, taux de croissance très élevé.

E) Les élevages aux trois stations montrent que le rendement de la culture est exceptionnel dans le lac de Bizerte où 100 % de la population a atteint la taille marchande au bout de 8 mois d'élevage (long = 78 mm) avec un indice de qualité élevé. Le site de Monastir, quant à lui, est moins favorable; celui de l'Ichkeul est à éliminer du fait des conditions climatiques et halines très aléatoires.

En conclusion, il serait possible d'envisager l'utilisation du site de l'Ichkeul comme lieu de captage et de prégrossissement. En l'absence de populations naturelles, il serait donc intéressant de poser en juin des collecteurs époque où les conditions hydrologiques du Lac Ichkeul sont favorables à la fixation et au prégrossissement du naissain en provenance du lac de Bizerte. Ceci, toutefois, ne pouvant se faire qu'après s'être assuré que le stock naturel trouvé dans l'Ichkeul a été alimenté en pontes au cours des années 1985 et 1986.

Ces huîtres, pré-grossies, seraient dès dès les mois de février-mars, début de l'époque critique dans le Lac Ichkeul, reparquées sur leurs collecteurs dans le parc conchylicole de Menzel Jemil où les conditions hydrologiques estivales sont nettement moins drastiques.

BIBLIOGRAPHIE

GIMAZANE J.P.; 1977 — La conchyliculture dans le Lac de Bizerte. *Bull. Off. Natn. Pêch., Tunisie*, 1(1) : 51-70.

- HARDING J.P. 1979 - The use of probability paper for the graphical analysis of polymodal frequency distributions. *J. mar. Biol. Ass. U.K.*, 28 : 141-153.
- LEMOALLE J., 1983 — L'oued Tinja et le Lac Ichkeul, observations en 1981-1982, *Rap. Doc. INSTOP*, 1 : 3-33.
- ZAOUALI J., 1975 — Contribution à l'étude écologique du Lac Ichkeul (Tunisie septentrionale). *Bull. INSTOP*, 4 (1) : 115-124.

Nous remercions Monsieur le Professeur P. LUBET de l'Université de Caen (France) d'avoir bien voulu relire notre manuscrit.

Nous remercions aussi Monsieur Othman Boukoum, chef du parc conchylicole de Menzel Jemil, pour nous avoir signalé la présence du gisement d'huitres du Lac Ichkeul et pour son aide précieuse tout en long de cette étude.