

# La perliculture engendre t-elle sa propre mort ?

par

ANDRÉ INTES

*Centre ORSTOM de Brest, B.P. 70, 29263 Plouzané, FRANCE*

## INTRODUCTION

La perliculture est en essor constant depuis 1970 et les perles noires sont devenues la principale exportation du territoire polynésien en 1983. L'un des plus importants sites de perliculture est situé dans l'atoll de Takapoto (archipel des Tuamotu) où coexistent un stock naturel d'huîtres perlières et un stock en élevage, dont les effectifs sont parmi les plus nombreux de Polynésie. En effet, Takapoto est un centre très actif pour la production d'animaux d'élevage qui proviennent soit du collectage de naissain, soit du prélèvement d'animaux adultes capturés par des plongeurs en apnée. Le lagon abrite également de nombreuses fermes perlières comme le montre la figure 1.

Le stock naturel demeure florissant en dépit de la pression de pêche qu'il subit depuis plus d'un siècle. Les évaluations réalisées entre 1983 et 1985 (INTES, sous presse) le situent aux environs de 8 millions d'individus adultes. La répartition de ce stock a été étudiée selon les secteurs définis par l'administration, et en fonction de la profondeur (fig. 2). Les secteurs correspondent à des zones de pêche ouvertes successivement aux campagnes de plongée, chaque secteur étant en principe exploité tous les trois ans selon les recommandations de RANSON (1952).

Or en 1985, une très forte mortalité frappe de manière catastrophique les élevages de plusieurs lagons polynésiens, notamment ceux de Takapoto. Les stades les plus touchés sont le naissain et les animaux greffés. La mortalité a sévi tout aussi fortement sur le stock naturel puisque certains sites ont vu disparaître plus de 80% de leurs nacres (INTES, sous presse).



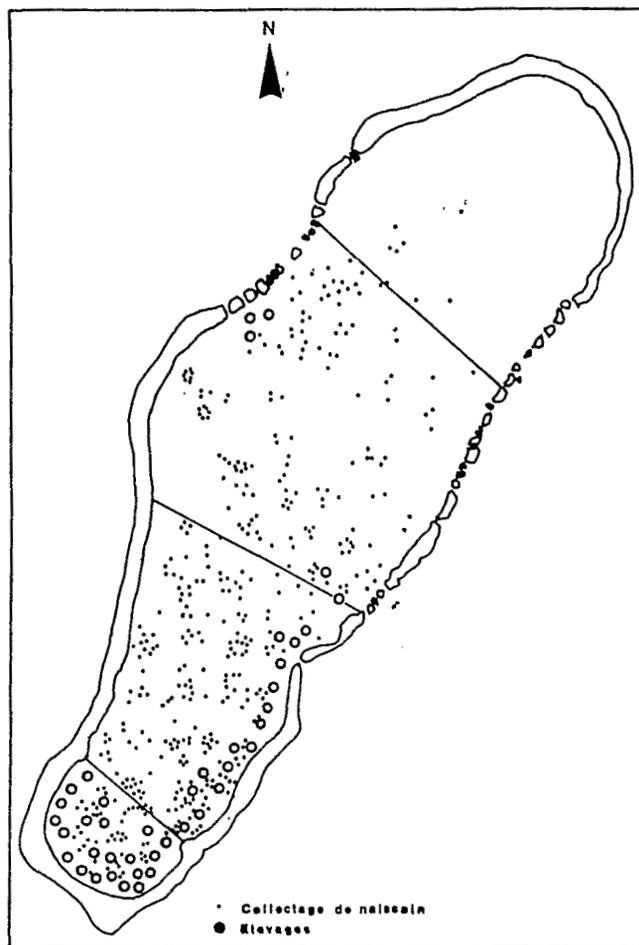


FIG. 1. - Localisation des fermes perlières et des stations de collectage de naissein dans le lagon de Takapoto (d'après les données du Service de la Mer et de l'Aquaculture).

De tels phénomènes ont déjà été observés sur la même espèce, en mer Rouge en 1969 puis en 1973 (NASR, 1982), en Polynésie à Hikueru en 1971 (MORIZUR, 1971), et sur *Pinctada maxima* en Australie de 1967 à 1977 (WOLF et SPRAGUE, 1978 ; PASS et PERKINS, 1985). En Polynésie française, des mortalités massives d'organismes divers (coraux, bénitiers, poissons) se sont produites après de fortes poussées phytoplanctoniques comme à Taiaro en 1906, à Mataiva en 1953 et à Punauuia en 1963. Cependant rien de semblable n'a été observé en mer Rouge et rien ne permet d'affirmer qu'un "bloom" ait pu se produire à Takapoto.

L'étude des huîtres malades effectuée par GRIZEL *et al.* (1985) a permis de décrire des symptômes assez semblables à ceux relevés par NASR (1982), liés à la déstabilisation des fonctions lysosomales. Les causes de celle-ci n'ont pu être mises en évidence, et en particulier, pas plus ici qu'en mer Rouge ou en Australie, aucun agent pathogène n'a été isolé. Cependant, PASS *et*

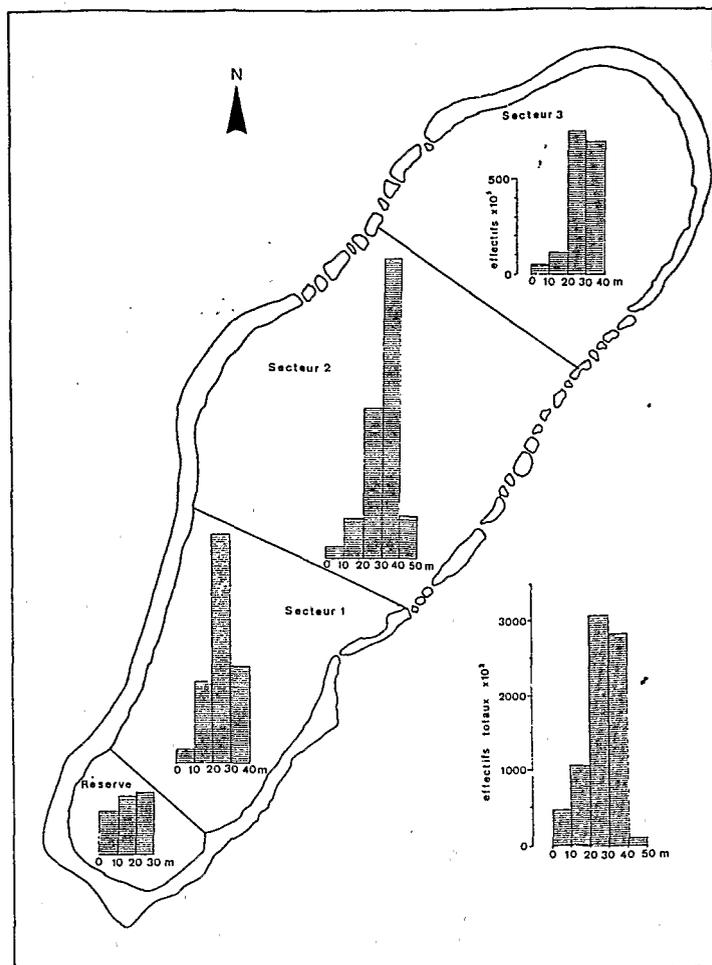


FIG. 2. - Distribution du peuplement naturel de *Pinctada margaritifera* en fonction de la bathymétrie dans les différents secteurs administratifs du lagon de Takapoto.

*al.* (1987) ont récemment mis en cause une bactérie du genre *Vibrio* qui occasionne de fortes mortalités pendant les transports d'huîtres prélevées dans la nature vers les sites perlicoles. Par ailleurs, les spécimens provenant de 5 atolls examinés par GRIZEL *et al.* (1985) présentaient tous des altérations cellulaires à des degrés divers. Ceci laisse à penser que toutes les nacres de Polynésie sont affectées par un stress qui n'entraîne une mortalité que dans certains lagons. Dans ces derniers, d'autres organismes montrent des signes d'atteintes, notamment des organismes filtreurs comme les bénitiers (*Tridacna maxima*) ou les "pipi" (*Pinctada maculata*).

L'ampleur géographique du phénomène écarte l'hypothèse d'une pollution éventuelle et la simultanéité des symptômes est incompatible avec la propagation d'un agent infectieux. Les caractéristiques hydroclimatiques n'ont pas montré d'écarts anormaux par rapport aux années précédentes et on ne peut pas dégager de facteur évident et général expliquant ce phénomène.

Sans chercher à mettre en évidence un facteur déclencheur de la "maladie" au sujet duquel de nombreuses hypothèses ont été formulées, il s'agit de tenter de comprendre pourquoi on observe des mortalités, consécutives à l'affection, uniquement dans certains lagons.

## LA NACRE ET SON ÉCOSYSTÈME

Il a été longtemps admis que la productivité des ensembles coralliens était limitée par les apports en nutriments, spécialement dans les lagons d'atolls où les eaux sont confinées, l'océan périphérique étant particulièrement oligotrophe (SMITH et JOKIEL, 1978). Mais plus que la concentration des sels nutritifs entrant dans l'écosystème, deux mécanismes jouent un rôle déterminant sur la productivité de l'ensemble selon POLOVINA (1984), ATKINSON et GRIGG (1984) et GRIGG *et al.* (1984) qui ont tenté une approche modélisatrice du domaine benthique. Les systèmes coralliens s'avèrent très efficaces dans les transferts énergétiques au sein du réseau trophique, avec une efficacité écotrophique de l'ordre de 95% dans l'exemple cité. Ce sont les forces de prédation qui jouent le rôle principal dans la distribution de l'énergie. Si l'on admet ces conclusions, les potentialités énergétiques sont exploitées près de leur maximum dans chaque niveau trophique lorsque le système est en équilibre. En se plaçant dans cette perspective, quels sont les faits récents les plus importants qui auraient pu altérer le réseau trophique des lagons producteurs d'huîtres perlières ? La nacre, organisme filtreur sessile, se place dans le compartiment des consommateurs primaires et il faut la situer parmi ses compétiteurs vis à vis de la ressource alimentaire.

### Le compartiment des filtreurs benthiques

Les études sur les atolls de Polynésie montrent que les lagons fermés sont caractérisés par une diversité spécifique faible compensée par une richesse numérique élevée de certaines espèces largement dominantes. A Reao (Tuamotu), deux espèces, *Tridacna maxima* et *Halodeima atra*, représentent 80% de la biomasse totale (SALVAT, 1971). Sur les 93 espèces de mollusques recensées à Takapoto, 10 constituent plus de 95% de la biomasse et de l'abondance (RICHARD, 1985). Parmi celles-ci, 5 correspondent à des filtreurs, tous sessiles. Ce sont : *Arca ventricosa*, *Pinctada margaritifera*, *Pinctada maculata*, *Tridacna maxima* et *Chama iostoma* (RICHARD *et al.*, 1979). On peut estimer qu'ils représentent à eux seuls la quasi totalité du compartiment des filtreurs benthiques dont l'huître perlière est la seule espèce exploitée.

### La ressource alimentaire

La ressource alimentaire des organismes filtreurs non sélectifs est constituée par la matière organique particulaire en suspension, dont la composante phytoplanctonique est la mieux connue à Takapoto. Entre 1974 et 1978, les teneurs moyennes en chlorophylle *a* oscillent de 0,1 à presque 0,5 mg/m<sup>3</sup>. Les valeurs les plus élevées sont enregistrées durant l'hiver austral (SALVAT et RICHARD, 1985) et sont de deux à cinq fois plus fortes que dans l'océan proche.

Il est difficile d'avancer des chiffres de biomasse organique ou de production devant la variabilité temporelle des données acquises par les diffé-

rents auteurs, cependant un ordre de grandeur peut être proposé. SOURNIA et RICARD (1976) ont mesuré une production brute de 395 mg C/m<sup>2</sup>/j à une station supposée représentative du lagon de Takapoto, ce qui induirait une production de l'ordre de 30 t de carbone par jour pour l'ensemble du lagon. Les mesures répétitives de CHARPY (1985), réalisées sur une période de trois ans à Tikehau, autre atoll des Tuamotu, montrent des variations de production dans un rapport de 1 à 8, mais l'auteur admet une production moyenne de l'ordre de 440 mg C/m<sup>2</sup>/j. Ces deux lagons ont une profondeur moyenne identique (20 m) ce qui permet de considérer la valeur obtenue à Takapoto comme une moyenne vraisemblable.

Ces chiffres concernent la production brute du système or seule une fraction de celle-ci est disponible pour les consommateurs primaires. La ressource alimentaire effective doit être évaluée par une estimation de la production nette.

En l'absence de données sur l'activité respiratoire dans la colonne d'eau, le rapport Production/Respiration (P/R) est difficile à chiffrer. Un ordre de grandeur peut cependant être retenu en utilisant la valeur de 2,5 préconisée par YENTSCH (1962). La production nette de Takapoto serait de 0,237 mg C/m<sup>2</sup>/j. Considérant que la matière organique sèche est constituée de 40% de carbone, la production nette est de l'ordre de 592 mg C/m<sup>2</sup>/j en poids sec de phytoplancton. La conversion en biomasse humide reste approximative mais un ordre de grandeur de 3,6 g/m<sup>2</sup>/j est retenu ici, soit une production légèrement supérieure à 90 000 t par an pour l'ensemble du lagon. Les évaluations faites à French Frigate Shoals donnent 1,7 g/m<sup>2</sup>/j et celles de HIROTA *et al.* (1980), dans les eaux côtières hawaïennes, sont de 2,4 g/m<sup>2</sup>/j ce qui indique des potentialités plus fortes dans les lagons d'atolls. Takapoto se situe entre Tikehau (4,5 g/m<sup>2</sup>/j) et Aitukaki (2,25 g/m<sup>2</sup>/j) aux îles Cook.

La répartition qualitative et quantitative de cette production n'est pas uniforme dans l'espace lagonaire comme le montrent les travaux de CHARPY-ROUBAUD *et al.* (1989). L'activité maximale est observée dans la tranche des dix premiers mètres où le taux d'incorporation du <sup>14</sup>C atteint 70% de celui de la colonne d'eau avec des rapports P/B compris entre 13 et 21. Entre 10 et 20 m, les rapports P/B ne sont plus que de 5 à 10, avec un taux d'assimilation représentant le quart de celui de la colonne. Cet étagement des caractéristiques de la production ne reflète pas un étagement des biomasses, mais une stratification de l'activité productrice avec des turn-over extraordinairement rapides, de l'ordre de 3 heures pour le doublement de la biomasse.

## LA BIOMASSE DES FILTREURS

### Les espèces

Cinq espèces de mollusques sont considérées représenter l'essentiel de la biomasse des filtreurs benthiques. Les travaux de RICHARD (1977, 1978, 1983, 1985) fournissent des données de biomasse et de production pour trois d'entre elles (Tableau I) : *Tridacna maxima*, *Chama iostoma* et *Arca ventricosa*. Les mêmes paramètres sont connus pour la nacre, *Pinctada margaritifera*, d'après les études menées par INTES (sous presse). Seule *Pinctada maculata* n'a fait l'objet d'aucune étude particulière, mais les observations permettent d'estimer son abondance avec une précision suffisante.

*Tridacna maxima* (RÖDING, 1798)

Les bénitiers se rencontrent jusqu'à une profondeur maximale de 14 m sur les substrats durs. Les densités les plus élevées sont de l'ordre de 20 individus/m<sup>2</sup>, mais la moyenne se situe à 6 individus/m<sup>2</sup>. La population est estimée à 14 millions d'individus dont le plus grand nombre vivent sur le bord du lagon (9 millions), les autres colonisant les pinacles. La biomasse est évaluée à 530 t pour un poids avec coquille d'environ 2 700 t. Bien que cette population soit prospère, son potentiel productif est bas, estimé à 120 t/an, du fait d'une croissance lente et d'un rapport P/B faible (0,18).

*Chama iostoma* (CONRAD, 1837)

Cette espèce se rencontre à toutes les profondeurs avec des densités plus importantes sur les pentes des pinacles centraux aux profondeurs intermédiaires (15 à 30 m). L'effectif de la population est évalué à 11 millions d'individus, ce qui représente un poids frais total d'environ 2 000 t et une biomasse de 80 tonnes. Comme chez l'espèce précédente, une croissance lente et un rapport P/B peu élevé (0,21) induisent une production faible, évaluée à 16 t/an.

*Arca ventricosa* LAMARCK, 1819

Les arches se trouvent dans tout le lagon à toutes les profondeurs. Cependant, les plus fortes densités s'observent sur les petits pinacles de subsurface alors que les densités sur le lit du lagon, et surtout en profondeur sont très faibles. La population est estimée à 28 millions d'individus sur les pinacles, 7,5 millions sur les bords du lagon et 2,8 millions sur le fond, soit 38,5 millions au total. Le poids frais de la population, coquille comprise, est estimé à 1 550 t pour une biomasse de 340 tonnes. Une croissance lente combinée à un rapport P/B faible en fait une espèce peu productive, de l'ordre de 49 t/an.

*Pinctada maculata* (GOULD, 1850)

C'est une espèce très abondante sur les bords du lagon et sur les pinacles avec une densité maximale dans la tranche des dix mètres superficiels. Différents recoupements permettent d'évaluer les effectifs présents à un minimum de 40 millions d'individus. En prenant les chiffres obtenus sur des *Pinctada margaritifera* de taille comparable comme données de base, la biomasse peut être évaluée à environ 200 t. Un rapport P/B faible, de l'ordre de 0,2, en ferait une espèce à production limitée, évaluée à 40 t/an.

*Pinctada margaritifera* LINNÉ, 1758

L'huître perlière s'observe sur tous les substrats durs du lagon, aussi bien sur les bords intérieurs que sur les pinacles ; l'exploitation (licite ou braconnage) à laquelle est soumis le stock perturbe sa répartition bathymétrique. De fortes densités peuvent être constatées dans les dix premiers mètres au niveau des sites préservés, concessions privées ou réserves officielles, mais l'essentiel du peuplement se situe entre 20 et 40 m de profondeur. Les évaluations de biomasse ont été réalisées par tranche de dix mètres de profondeur et l'effectif total est estimé à 8 millions d'individus dont le poids total représente 1 750 t pour une biomasse de 210 t. Ici encore, une croissance lente conjuguée à un rapport P/B faible (0,2), démontre une production peu importante estimée aux environs de 43 t/an.

Le tableau I synthétise les informations disponibles sur ces mollusques filtreurs.

TABLEAU I

Données quantitatives sur les mollusques sessiles filtreurs du lagon de Takapoto. (D'après RICHARD pour Arca, Tridacna et Chama).

Espèces	Arca	Tridacna	Chama	Pipi	Nacres	Total
Effectifs (10 <sup>6</sup> )	38,5	14	11	40	8	111,5
Poids total (t)	1550	2700	2000	820	1750	8820
Biomasse (t)	340	530	80	200	210	1360
Production (t)	49	120	16	40	43	268
P/B	0,14	0,18	0,21	0,2	0,2	-

Au total, le lagon de Takapoto renferme une biomasse naturelle de filtreurs sessiles de l'ordre de 1 400 t dont la production est évaluée aux environs de 270 t par an. Mais cette biomasse n'est pas répartie de manière homogène ; elle est limitée aux substrats durs et elle est étagée bathymétriquement.

#### La répartition bathymétrique

Les informations données par RICHARD et les observations réalisées sur le terrain permettent d'esquisser la distribution des populations par straté bathymétrique, en acceptant l'hypothèse que la structure démographique est indépendante de la profondeur. Les résultats de cette spéculation exprimés en termes de biomasse, de production et de productivité figurent dans le tableau II.

Tableau II

Étagement bathymétrique des populations naturelles de mollusques filtreurs en termes de pourcentages, de biomasse, de production et de productivité. (D'après RICHARD pour Arca, Tridacna et Chama).

Espèces	Arca			Tridacna			Chama			Pipi			Nacres			Total		Prod. K/Ha
	%	B	P	%	B	P	%	B	P	%	B	P	%	B	P	B	P	
Prof.(m)																		
0-10 m	60	204	29,4	80	424	96	25	20	4	25	20	4	7	15	3	763	152,5	320
10-20 m	20	68	9,8	20	106	24	25	20	4	25	20	4	15	32	6,5	276	54	22
20-30 m	10	34	4,9	-	-	-	20	16	3,2	20	16	3,2	38	80	16,5	160	30,5	10
30-40 m	5	17	2,5	-	-	-	15	12	2,4	15	12	2,4	37	78	16	117	23	11
40-50 m	5	17	2,55	-	-	-	15	12	2,4	15	12	2,4	3	5	1,5	44	8	8
Total	-	340	49	-	530	120	-	80	16	-	80	16	-	210	43	1360	268	371

Ce tableau montre que plus des 3/4 de la biomasse se rencontrent dans l'intervalle de 0 à 20 m et que plus de la moitié colonise la couche superficielle de 0 à 10 m. Ces proportions extrêmement élevées sont en grande partie imputables à la population de tridacnes dont la répartition est limitée par la lumière incidente à une quinzaine de mètres dans ce lagon. Ce qui est vrai pour les biomasses l'est également pour les productions puisque ces espèces montrent des rapports P/B à peu près équivalents.

### **L'exploitation : incidence sur la biomasse**

L'exploitation pratiquée par des plongeurs en apnée s'est perpétuée jusque vers 1960 pour l'exportation de la nacre matière première (INTES, 1981). Depuis, une véritable mutation de l'utilisation de la ressource modifie fondamentalement les données du problème (INTES, 1984). On sait qu'un des principaux facteurs limitants du développement de la perliculture réside dans l'approvisionnement des fermes en cheptel qui est obtenu soit par prélèvement en plongée sur les stocks naturels, soit par le collectage du naissain. Le collectage de naissain peut être assimilé à un recrutement artificiel (qui touche également le "pipi" bien que cette espèce ne soit pas volontairement collectée) s'ajoutant au recrutement naturel. La manipulation anthropique accroît la biomasse en huîtres perlières dans le lagon, et donc celle de l'ensemble du compartiment des filtreurs.

Les relevés réalisés sur le terrain permettent d'apprécier grossièrement le cheptel des établissements d'élevage : environ 8 millions de nacres tous stades confondus pourraient être détenues sous contrôle, soit l'équivalent du peuplement naturel. Mais les structures sous-marines de collectage et d'élevage sont établies exclusivement dans les dix premiers mètres si bien qu'on peut considérer que la surcharge biotique induite n'intéresse que cette couche superficielle.

### **Les autres facteurs intervenant sur la biomasse**

La Polynésie française a été durement touchée par des cyclones en 1982 et 1983, et deux d'entre eux ont particulièrement affecté Takapoto : "orama" en février et "veena" en avril 1983. Il semble que ces événements aient peu touché le stock naturel alors qu'ils ont occasionné de gros dégâts aux structures d'élevage. Mais la constatation la plus intéressante est que le collectage de naissain a été considérablement accru puisque, d'un rendement maximum de 200 jeunes nacres par collecteur en 1979 (GRAND *et al.*, 1984), on est passé à plus de 400 en 1984 (observation personnelle) et surtout que le rendement moyen a été multiplié par un facteur de 3 à 5. Tout se passe comme si les cyclones avaient favorisé un recrutement beaucoup plus important que celui des années précédentes. Cet effet a contribué à augmenter la biomasse totale en jouant sur la fixation dans le milieu naturel et en permettant d'accroître les cheptels en élevage.

Il reste cependant à peu près impossible d'apprécier les conséquences sur le peuplement naturel puisqu'aucune évaluation de biomasse n'a été réalisée postérieurement aux cataclysmes.

### **La sollicitation anthropique**

La modification fonctionnelle induite par la perliculture peut être évaluée en supposant que le stock en élevage possède des caractéristiques proches de celles du stock naturel. Les contributions relatives des composantes du compartiment, à la biomasse et à la production de la strate superficielle d'une part, et à celle de l'ensemble du lagon d'autre part, figurent dans le tableau III.

La perliculture estimée en 1985 correspond à un accroissement de production, de l'ordre de 16 %, qui est demandé au milieu lagonaire. Mais la répartition spatiale des élevages fait que cette surcharge ne s'applique qu'à la tranche superficielle dans laquelle les nacres "sauvages" sont faiblement représentées et l'exploitation induit une sollicitation du potentiel productif

TABLEAU III  
Contributions relatives des mollusques filtreurs sessiles à la biomasse et  
à la production de la strate de 0-10 m et de l'ensemble du lagon,  
calculées en pourcentages.

Espèces	Arca		Tridacna		Chama		Pipi		Nacres nature		Nacres élevage		Nacres total	
	B	P	B	P	B	P	B	P	B	P	B	P	B	P
Strate 0-10 m	20,9	15,1	43,6	10,2	2,1	2,1	10,3	10,2	1,5	1,5	21,6	22	23,1	23,5
Lagon	21,7	15,8	33,8	38,6	5,1	5,1	12,7	12,9	13,4	13,8	13,4	13,8	26,8	27,6

nacrier de 1 000% dans cette zone. D'autre part, la perliculture double la contribution relative des nacres au fonctionnement du compartiment benthique, en particulier en ce qui concerne les besoins énergétiques.

La question posée est de savoir si cette sollicitation peut être supportée par ce milieu lagunaire relativement confiné où les apports en nutriments sont supposés limités.

### EFFICIENCE ÉCOLOGIQUE ET ÉCOTROPHIQUE

Le régime alimentaire de la nacre est connu en particulier par les travaux de NASR (1984). Le phytoplancton représente l'essentiel du bol alimentaire et les petits organismes (diatomées par exemple) constituent presque toujours la part dominante, même si leur contribution diminue avec le vieillissement des huîtres. On ne dispose d'aucune donnée pondérale sur ce régime réputé non sélectif.

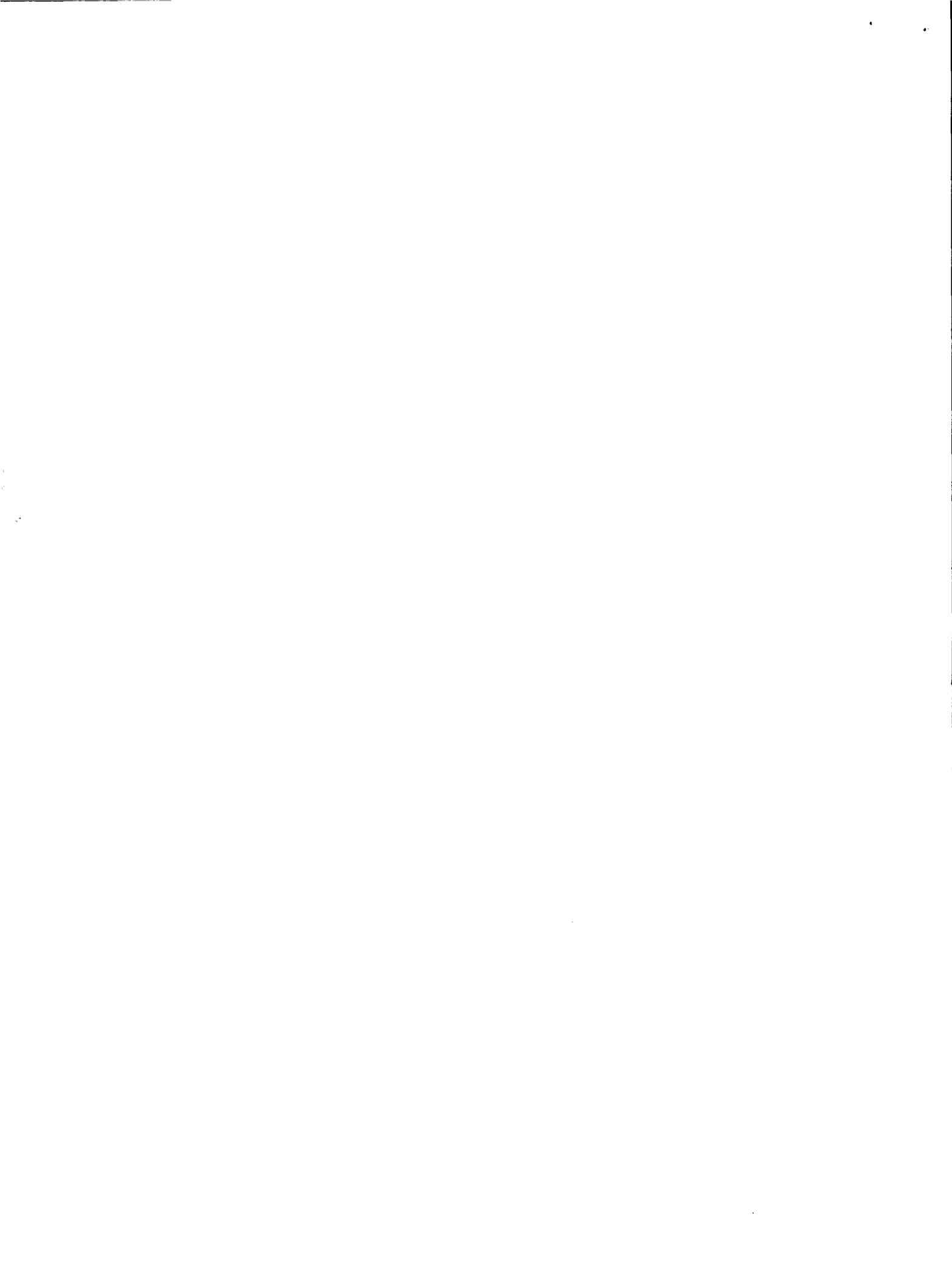
Une évaluation grossière des besoins nutritionnels peut être faite suivant LAEVASTU et LARKIN (1981). Si l'on considère d'une part, la prise énergétique correspondant au maintien de la biomasse (B) et, d'autre part, celle qui est nécessaire à la production (P), les besoins (R) peuvent s'écrire :

$$R_i = a_i \times P_i + b_i \times B_i$$

où a et b sont des facteurs caractéristiques de l'espèce ou du groupe d'espèces. Ces paramètres sont inconnus pour les mollusques filtreurs de Polynésie, mais des ordres de grandeur peuvent leur être attribués. Le maintien de la biomasse demanderait une consommation égale à son double ( $b_i=2$ ) et la production nécessiterait une ingestion égale à son quintuple ( $a_i=5$ ), dans la fourchette des rapports P/B calculés pour ces mollusques.

Pour l'ensemble des filtreurs du lagon, on obtiendrait une consommation d'environ 5 000 t par an, dont 650 t pour les nacres en élevage et autant pour les nacres naturelles. Dans ces conditions, ce peuplement manifeste une efficacité écologique (CRISP, 1975) très faible.

Ce rapport (P mollusques/consommation) est de l'ordre de 6% et ne représente que la moitié de la valeur obtenue par CHARDY et CLAVIER (1989) pour les filtreurs de Nouvelle Calédonie. Un ordre de grandeur de 20% est admis comme une estimation minimale dans les écosystèmes tempérés.



## DISCUSSION ET CONCLUSION

Les peuplements lagunaires considérés, filtreurs sessiles et phytoplancton, se distribuent selon un gradient bathymétrique qui constitue l'une de leurs caractéristiques écologiques. En effet, plus de la moitié de la biomasse des consommateurs primaires est établie dans la zone de production primaire maximale correspondant aux dix mètres superficiels. La répartition de la population des mollusques filtreurs comprise dans son ensemble apparaît fortement soumise à la distribution spatiale de la biomasse de la matière particulaire dissoute (MOP), mais encore plus à ses potentialités productrices.

Cependant, les bémiers dont l'autotrophie au moins partielle est bien connue, pèsent fortement sur la répartition des mollusques. En faisant abstraction de ces filtreurs particuliers, on constate que 40% de la biomasse et de la production des mollusques sessiles se situent quand même entre 0 et 10 m, ce qui ne change guère les traits fondamentaux de la répartition observée.

Si on ne tient compte que des mollusques filtreurs, il apparaît évident que la ressource alimentaire ne devrait pas constituer un facteur limitant puisque la production primaire pourrait couvrir 20 fois la valeur évaluée de leurs besoins. Cependant, la faiblesse de leur efficacité écotrophique estimée semble indiquer que seule une fraction limitée de cette production leur est accessible et qu'il existe d'autres filtreurs dont le rôle est déterminant dans le fonctionnement du système. La structure faunistique lagunaire conduit à rechercher ces composantes dans le système pélagique, rejoignant ainsi les conclusions de CHARDY et CLAVIER (1989) pour qui les liens entre les ensembles planctonique et benthique sont très limités. D'autre part, les travaux de LE BORGNE *et al.* (1986) tendent à confirmer cette hypothèse dans la mesure où ils estiment que le plancton animal consomme entre 60 et 140% de la production de la MOP ; cette prédation peut donc excéder les potentialités productrices dans certaines conditions.

Cependant, une voie de recherche n'a pas encore été explorée en Polynésie pour tenter d'expliquer cette faiblesse des rapports entre le pelagos et le benthos : il s'agit de la boucle microbienne. La biomasse bactérienne est estimée deux fois plus importante que celle du phytoplancton dans le lagon de Tikehau (INTES *et al.*, 1990). Dans ces conditions, le réseau phytoplancton-bactéries-protistes prédateurs peut limiter la disponibilité de la nourriture sestonique pour les filtreurs benthiques.

De plus, l'estimation de l'efficacité écologique de ces mollusques révèle un niveau très bas et suggère que leurs capacités de transfert énergétique sont médiocres. Ceci rejoint encore les conclusions de CHARDY et CLAVIER (1989) pour les communautés benthiques du lagon néo-calédonien.

Globalement, les estimations proposées conduisent à penser que l'énergie disponible pour les mollusques filtreurs est beaucoup plus limitée que ne le laisse supposer la production primaire planctonique, dont elle dépend cependant étroitement comme le montre la distribution spatiale des peuplements. La disponibilité de la ressource alimentaire est sans doute liée au fonctionnement du système pélagique dont la consommation peut être supérieure à la production primaire dans certains cas, reléguant ainsi les filtreurs au second plan dans la structure fonctionnelle de l'écosystème lagunaire.

Les consommateurs primaires benthiques sont des organismes de grande longévité, dont les rapports P/B demeurent faibles. Ils représentent une com-

posante peu efficace dans le réseau des transferts énergétiques, ce qui leur confère des performances réduites dans la compétition alimentaire. Celle-ci s'exerce avec son maximum d'acuité dans la tranche superficielle où les biomasses en jeu sont les plus élevées.

Dans ce contexte général, l'exploitation perlicole altère la structure du réseau trophique du compartiment benthique en augmentant considérablement les besoins énergétiques globaux d'un peuplement à performances intrinsèques réduites et qui dépend d'une ressource nutritionnelle limitée par la prédation exercée dans la colonne d'eau. Dans les cas extrêmes de surcharge biotique de ce compartiment proche de la saturation, des mortalités régulatrices pourraient se déclencher avec d'autant plus d'intensité que la déficience nutritionnelle se prolonge et que la surcharge est importante.

Dans l'exemple de Takapoto, deux causes principales ont contribué à l'augmentation de la biomasse du compartiment des filtreurs : les cyclones qui auraient favorisé une reproduction exceptionnelle mais dont l'impact ne peut pas être évalué et la perliculture dont les cheptels peuvent être estimés. La surcharge totale induite aurait donné lieu à cette régulation qui entraîne des conséquences catastrophiques pour la perliculture.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ATKINSON, M.J., GRIGG, R.W., 1984. - Model of a coral reef ecosystem. II. Gross and net benthic primary production at French Frigate Shoals, Hawaiï. - *Coral reefs*, 3 : 13-22.
- CHARDY, P., CLAVIER, J., 1989. - An attempt to estimate the carbon budget for the south west lagoon of New Caledonia. - *Proc. 6th Int. Coral Reef Congr.*, Townsville, 2 : 541-546.
- CHARPY, L., 1985. - Distribution et composition de la matière organique particulaire du lagon de Tikehau (Archipel des Tuamotu, Polynésie française). - *Proc. 5th Int. Reef Congr.*, Tahiti, 3 : 353-358.
- CHARPY-ROUBAUD, C.J., CHARPY, L., LEMASSON, L., 1989. - Benthic and planktonic production of an open atoll lagoon (Tikehau, French Polynesia). - *Proc. 6th Int. Reef Congr.*, Townsville, 2 : 551-556.
- CRISP, D.J., 1975. - Secondary productivity in the sea. - *In* : Productivity of world ecosystems. Natl. Res. Council, Natl. Acad. Sci., Wash. DC. : 71-89.
- GRAND, S., COEROLI, M., SIU, P., LANDRET, J.P., YEN, S., 1984. - Exploitation du milieu lagonaire. - *In* : Les écosystèmes lagonaires de Polynésie française. Etat des connaissances. ORSTOM ed., Papeete, 1 : 181-209.
- GRIGG, R.V., POLOVINA, J.J., ATKINSON, M.J., 1984. - Model of a coral reef ecosystem. III. Resource limitation, community regulation, fisheries yield and resource management. - *Coral Reefs*, 3 : 23-27.
- GRIZEL, H., WEPPE, M., COMPS, M., CHAGOT, D., 1985. - Étude des mortalités de l'huître perlière, *Pinctada margaritifera*, dans l'archipel des Tuamotu, Polynésie française. - IFREMER, Centre de Brest, DRV 86/01 : 22.

- HIROTA, J., TAGUSHI, S., SHUMAN, R.F., JAHN, A.E., 1980. - Distribution of plancton stocks, productivity and potential fishery yields in hawaian waters. - *In* : Proc. Symp. on status of resource invest. NW Haw. Islands. Grigg RW, Pfund R. eds : 191-203.
- INTES, A., 1981. - La nacre en Polynésie française (*Pinctada margaritifera* Linné), (Mollusca, Bivalvia). Evolution des stocks naturels et de leur exploitation. - *ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr.*, 16 : 1-48.
- INTES, A., 1984. - L'huître nacrée et perlière en Polynésie française : mutation de l'exploitation. - *La pêche maritime*, 1272 : 160-166.
- INTES, A., sous presse. - Le peuplement naturel de nacres (*Pinctada margaritifera*) dans le lagon de Takapoto. - Atlas de Polynésie, ORSTOM ed.
- INTES, A., CHARPY-ROUBAUD, C.J., CHARPY, L., LEMASSON, L., MORIZE, E., 1990. - Les lagons d'atolls en Polynésie française : bilan des travaux du programme "ATOLL" (1981-1987). - *ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr.*, 43 : 1-136.
- LAEVASTU, T., LARKIN, H.A., 1981. - Marine fisheries ecosystem, its quantitative evaluation and management. - Fish. News Books, Farnham, UK.
- LE BORGNE, R., BONNET, S., CHARPY, L., 1986. - Le zooplancton : biomasse, composition élémentaire, respiration, excrétion et production. - *In* : Contribution à l'étude de l'atoll de Tikehau. *ORSTOM Tahiti, Notes et Doc. Océanogr.*, 28 : 115-152.
- MORIZUR, Y., 1971. - Etude spéciale du lagon de Hikueru et réflexion sur les causes de la mortalité de nacres de ce lagon en 1971. Données techniques fournies par le biologiste W. Reed. - Service de la pêche de Polynésie française, Papeete, rapp. 69.
- NASR, D.R., 1982. - Observations on the mortality of the pearl oyster, *Pinctada margaritifera*, in the Dongonab bay, Red Sea. - *Aquaculture*, 28 : 271-281.
- NASR, D.R., 1984. - Feeding and growth of the pearl oyster *P. margaritifera* in Dongonab bay, Red Sea. - *Hydrobiologia*, 110 : 241-245.
- PASS, D.A., DYBDAHL, R., MANNION, M.M., 1987. - Investigations into the causes of mortality of the pearl oyster *Pinctada maxima*, in western Australia. - *Aquaculture*, 65 : 149-169.
- PASS, D.A., PERKINS, F.O., 1985. - Protistan parasites or residual bodies in *Pinctada maxima*. - *J. Invert. Pathol.*, 46 : 200-201.
- RANSON, G., 1952. - Préliminaires à un rapport sur l'huître perlière dans les Etablissements Français d'Océanie. - Etablissements Français d'Océanie, Papeete : 76.
- RICHARD, G., 1977. - Quantitative balance and production of *Tridacna maxima* in the Takapoto lagoon (French Polynesia). - *Proc. 3rd Int. Coral Reef Symp.*, Miami, 1 : 599-605.

- RICHARD, G., 1978. - Abondance et croissance de *Arca ventricosa* dans le lagon de Takapoto (Tuamotu, Polynésie française). - *Haliotis*, 9 (1) : 7-10.
- RICHARD, G., 1983. - Growth and production of *Chama iostoma* in Takapoto atoll lagoon (Tuamotu, Polynésie française). - *Int. Soc. for Reef Studies in Coral Reef Research*, Nice, déc.83 : Abstr.
- RICHARD, G., 1985. - Richness of the great sessile bivalves in Takapoto lagoon. - *Proc. 5th Int. Coral Reef Congr.*, Tahiti, 1 : 368-371.
- RICHARD, G., SALVAT, B., MILLOUS, O., 1979. - Mollusques et faune benthique du lagon de Takapoto. - *Journ. Soc. Océanistes*, 62 : 59-68.
- SALVAT, B., 1971. - Données bionomiques sur les peuplements benthiques à prédominance de mollusques d'un lagon d'atoll fermé polynésien. - *Haliotis*, 1 (1) : 45-56.
- SALVAT, B., RICHARD, G., 1985. - Atoll de Takapoto, Archipel des Tuamotu. - *Proc 5th Int. Coral Reef Congr.*, Tahiti, 1 : 325-367.
- SMITH, S.V., JOKIEL, P.L., 1978. - Water composition and biochemical gradients in the Canton atoll lagoon. II. Budget of phosphorus, nitrogen, carbon dioxide and particulate materials. - *Mar. Sci. Comm.*, 1 : 165-207.
- SOURNIA, A., RICARD, M., 1976. - Données sur l'hydrologie et la productivité du lagon d'un atoll fermé (Takapoto, îles Tuamotu). - *Vie et Milieu*, sér. B 26 (2) : 243-279.
- WOLF, P.H., SPRAGUE, V., 1978. - An unidentified protistan parasite of the pearl oyster *Pinctada maxima* in tropical Australia. - *J. Invert. Pathol.*, 31 : 262-263.
- YENTSCH, C.S., 1962. - Marine plankton. - *In : Physiology and biochemistry of algae*, Lewin ed., Academic Press, London and New York : 171-197.

CENTRE ORSTOM de BREST  
B.P. 70 - 29239 PLCUZANÉ

# Nacres et Perles

édité par

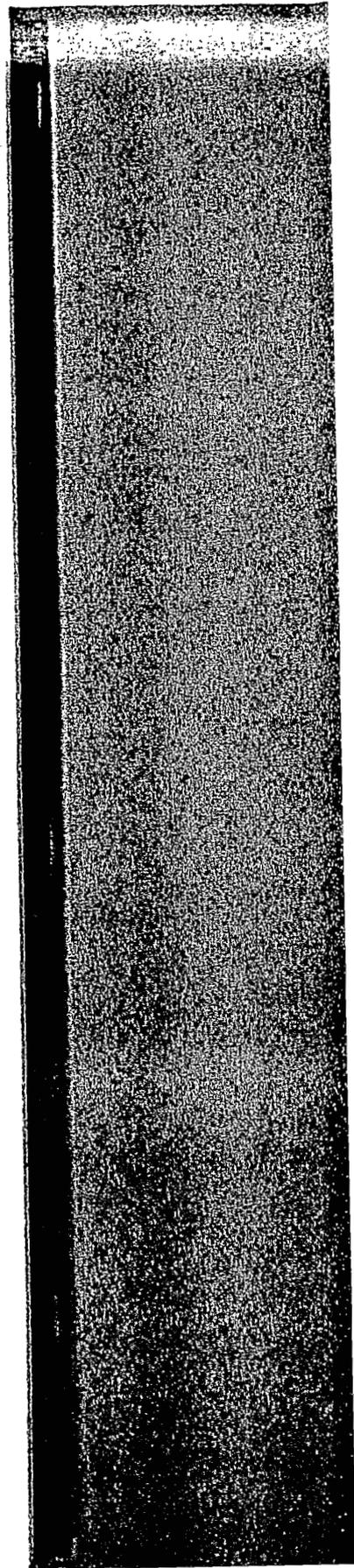
FRANÇOIS DOUMENGE  
*Directeur du Musée océanographique*

et

ANNE TOULEMONT  
*Institut océanographique*

MONACO  
MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE  
1992

Bulletin de l'Institut océanographique, Monaco  
Numéro spécial 8



Ce volume est édité à l'occasion des 1<sup>res</sup> Journées  
d'étude sur les perles, organisées par le  
Musée océanographique de Monaco, lors du 2<sup>e</sup> festival  
de la perle du 12 au 14 mai 1990.

#### MOTS - CLÉS

Biominéralisation	Perle fine, de culture, d'imitation
Historique	Perliculture
Joaillerie	Pays producteurs
Mollusques nacrés	Réglementation

Traitement de texte :

C. Delorme, M. McLaughlin, M. Pailhes.

Réalisation PAO : OCTAVO Éditions

© Musée océanographique 1992

Toute reproduction ou représentation, intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, du texte et des images du présent ouvrage, exécutée sans l'autorisation de l'éditeur, est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (loi du 11 mars 1957 sur la protection des droits d'auteur, articles 40 et 41, et Code pénal, article 425).

ISBN 2-7260-0150-5