



LES PEUPELEMENTS NATURELS DE NACRES

(*Pinctada margaritifera* Linné)

La surexploitation historique des stocks naturels de nacres a entraîné un épuisement général des lagons producteurs alors que le développement de la perliculture requiert des quantités de plus en plus importantes d'huîtres. Les études effectuées jusque vers 1960 ont toutes montré une diminution graduelle des stocks et ont proposé des mesures de conservation ou de régénération de la ressource. Ces propositions sont restées lettre morte, sans doute parce que presque toutes préconisaient des manipulations proches de celles de l'ostréiculture (collectage de naissain, parcs, élevage) auxquelles les populations locales n'ont pas cru.

Ce n'est que lorsque la ressource a dû être considérée comme bel et bien épuisée, et que les premiers essais de greffe perlière ont démontré la haute valeur commerciale du produit, que les techniques proposées, notamment par le Service de la Pêche, ont été rapidement adoptées. Dès lors, l'exploitation a subi une mutation totale puisque ses objectifs et ses techniques ont été radicalement modifiés. Seule la ressource ciblée est restée la même: les stocks naturels. Ceux-ci sont toujours sollicités car les essais de reproduction contrôlée, effectués de 1976 à 1979 et poursuivis actuellement, ne permettent pas encore de produire du naissain massivement. La pêche traditionnelle, la "plonge", fournissait encore en 1983 près de 80 % des huîtres à greffer, mais ce prélèvement d'animaux adultes sera supprimé à court terme. Le collectage de naissain, dont les techniques performantes ont été mises au point par le Service de la Pêche, puis par l'Établissement pour la Valorisation des Activités Aquacoles et Maritimes (EVAAM), deviendra la seule source d'approvisionnement des professionnels, à l'image de l'exploitation japonaise.

Dans ce schéma de développement, la biologie de la ressource ainsi que son importance demeurent encore assez mal connues et doivent être mieux étudiées pour promouvoir la perliculture. Cependant, le problème posé est ardu, car il y a autant de stocks que de lagons et chacun d'eux possède des caractéristiques propres. Cet éparpillement géographique rend impossible pour le moment toute évaluation à l'échelle du Territoire, mais quelques stocks sont relativement bien connus comme, dans l'archipel des Tuamotu, celui de l'atoll de Takapoto dont la description est faite ici. Cet atoll a toujours figuré parmi les principaux centres producteurs de nacres. Sa production annuelle maximale a été évaluée aux environs de 400 tonnes. Vers 1950, la pêche demeurait importante, avec une production de plus de 100 tonnes pour certaines campagnes (1955, 1957). En 1982-1983, l'ORSTOM et l'EVAAM ont procédé à une étude du stock et à son évaluation.

LA DISTRIBUTION DU PEUPELEMENT

L'huître perlière vit, des faibles profondeurs jusqu'à une soixantaine de mètres, fixée par son byssus sur les substrats coralliens qui constituent son biotope dans les lagons d'atolls. Dans ce biotope, l'abondance varie selon les paramètres écologiques et la pression de pêche. Ces facteurs déterminent la distribution du peuplement nacrier.

Les densités moyennes, si elles ne permettent pas de déterminer la richesse absolue du lagon, constituent un bon descripteur de la répartition du peuplement.

LES MESURES DE LA DENSITÉ

Les densités sont déterminées par des plongeurs sous-marins qui dénombrent les huîtres le long de parcours de dimensions définies. Chaque couloir prospecté par un plongeur mesure 2,5 m de largeur, soit 5 m pour une équipe de deux plongeurs, et le nombre de nacres rencontrées tous les dix mètres de parcours est noté. Le trajet type, qui mesure 50 m de longueur, est considéré comme l'unité de sondage de densité, correspondant à 250 m².

Les sondages, réalisés en 1984 dans tout l'espace lagonaire, permettent de décrire la distribution des densités dans le lagon de Takapoto en fonction de la profondeur et de la localisation. Verticalement, on a retenu des tranches de profondeur ou strates de 10 m d'épaisseur. Horizontalement, le découpage administratif par secteurs de pêche délimite trois secteurs, et la zone de réserve en constitue un quatrième, à l'extrémité sud du lagon.

Ce découpage bidimensionnel présente un intérêt pratique pour l'exploitation du stock: la pêche légale se pratique en apnée et les strates les plus superficielles sont les plus exposées au prélèvement. Les campagnes de pêche sont ouvertes par rotation dans les différents secteurs. Les résultats globaux obtenus sont exprimés en termes de densités moyennes dans le Tableau 1.

Tableau 1: Densités moyennes de nacres par mètre carré et par secteur, en fonction de la profondeur

Profondeur	Nombre moyen de nacres par mètre carré				
	Réserve	Secteur 1	Secteur 2	Secteur 3	Moyenne
0 - 10 m	0,24	0,07	0,04	0,03	0,09
10 - 20 m	0,12	0,08	0,02	0,02	0,06
20 - 30 m	0,17	0,11	0,07	0,07	0,10
30 - 40 m		0,13	0,14	0,08	0,12
> 40 m			0,02		0,02
Moyenne	0,18	0,09	0,06	0,05	0,09

La zone de réserve renferme les plus fortes densités, surtout dans la tranche superficielle. Dans le secteur 1, on observe un gradient des densités moyennes croissant avec les profondeurs. La même tendance se manifeste dans les secteurs 2 et 3, notamment si l'on considère la couche de 0 à 20 m comme un seul ensemble. Il est vraisemblable que cette inversion du gradient entre la zone de réserve et les secteurs est liée aux prélèvements par pêche, qu'ils soient licites ou non. La zone la plus profonde du lagon, au-delà de 40 m, est cantonnée au secteur 2 et ne renferme que de faibles densités. Ces tendances par secteur se retrouvent au niveau des strates, les densités les plus fortes étant observées entre 20 et 40 m, c'est-à-dire pratiquement hors de portée de la plupart des pêcheurs en apnée.

Ces densités moyennes permettent de situer Takapoto parmi les lagons où la même étude a été réalisée entre 1982 et 1984, comme le montre le Tableau 2.

Tableau 2: Densités moyennes des nacres par mètre carré dans quelques atolls polynésiens

Atoll	Densité moyenne	Erreur standard
SCILLY (Îles de la SOCIÉTÉ)	0,10	0,09
TAKAPOTO (Îles TUAMOTU)	0,09	0,07
Îles GAMBIE	0,02	0,05
HIKUERU (Îles TUAMOTU)	0,01	0,01
MANIHI (Îles TUAMOTU)	0,01	0,01

Ces lagons se répartissent en deux groupes où les densités montrent des ordres de grandeur très différents. Le premier groupe (Scilly - Takapoto) renferme une nacre pour 10 m² alors que, dans le deuxième (Gambier - Hikueru - Manihi), on n'observe plus que une ou deux nacres pour 100 m². À Manihi et Hikueru, la marge d'incertitude est très faible et correspond à un peuplement relativement homogène où toutes les densités observées sont faibles. En revanche, aux îles Gambier, la situation est différente car de fortes densités se maintiennent, en particulier sur le seuil d'Aukena (une nacre pour 2 m²), à moins de dix mètres de profondeur.

Ces observations tendent à montrer que les lagons encore relativement prospères renferment, soit dans leur ensemble, soit localement, des densités de l'ordre de une nacre pour 10 m².

Cette notion de densité est très importante pour la reproduction, car la réussite de la ponte dépend étroitement du nombre de gamètes émis et de la simultanéité de la ponte des géniteurs. Ces deux aspects, appelés **effet de masse** (quantité de produits sexuels) et **effet de groupe** (la ponte d'un animal déclenche celle de ses voisins les plus proches) sont des éléments fondamentaux de la gestion de ces stocks.

L'ÉVALUATION DU STOCK

Outre les mesures de densité traitées précédemment, il est nécessaire de connaître l'extension du biotope des nacres pour estimer l'importance du stock.

L'EXTENSION DU BIOTOPE

La profondeur de pénétration limitée des techniques satellitaires ne permet pas de rendre compte de l'ensemble des substrats durs lagonaires. En revanche, l'échosondage permet de s'affranchir des contraintes bathymétriques et autorise un effort d'échantillonnage proportionné à la taille des lagons prospectés, qui peut varier de 80 à 300 kilomètres carrés. La présence de masses coralliennes se traduit sur l'enregistrement par un accident de relief et une intensité accrue du tracé.

À Takapoto, douze radiales transversales ont été utilisées pour estimer les surfaces du fond du lagon. La surface du biotope favorable à la nacre représenterait près de 65 % de la surface développée du fond du lagon avec 83 km². Cette importance relative ne doit pas étonner lorsque l'on sait que plus de 400 pinacles et pâtés coralliens affleurants se dressent au-dessus du sédiment et que le nombre de structures de moindre importance, et surtout invisibles de la surface, est encore beaucoup plus grand. La surface des parois est donc considérable.

Connaissant l'extension du biotope et les densités moyennes par strates, la technique de l'échantillonnage stratifié permet de calculer les effectifs de la population du lagon, qui apparaissent dans le Tableau 3.

Tableau 3: Population nacrière du lagon de Takapoto

Profondeur	Population nacrière (en millier d'individus)				
	Réserve	Secteur 1	Secteur 2	Secteur 3	Total Lagon
0 - 10 m	220	65	65	50	400
10 - 20 m	320	435	205	110	1 070
20 - 30 m	325	1 210	800	750	3 085
30 - 40 m		500	1 600	700	2 800
> 40 m			122		122
Total	865		2 210		2 792

À titre d'exemple, le lagon de Scilly, dans l'archipel de la Société, deux fois plus vaste que celui de Takapoto, renferme des densités moyennes plus élevées, mais le biotope étant proportionnellement beaucoup moins développé, sa population totale ne représente que 5,5 millions d'individus contre 7,5 à Takapoto.

LA BIOMASSE DU PEUPELEMENT

Un échantillonnage mensuel régulier réalisé dans le lagon de Takapoto sur une période de un an a permis de calculer les poids moyens des individus selon leur taille (Tableau 4).

Tableau 4: Poids moyen des nacres en fonction de leur longueur dans le lagon de Takapoto

Longueur	Poids moyen (en gramme)		
	Poids total	Biomasse	Poids sec
40 mm	5,1	1,4	0,1
50 mm	10,4	2,5	0,3
60 mm	18,6	3,9	0,5
70 mm	30,4	5,7	0,8
80 mm	46,6	7,9	1,2
90 mm	67,8	10,5	1,7
100 mm	94,9	13,6	2,3
110 mm	128,6	17,2	3,1
120 mm	169,7	21,3	4,0
130 mm	219,1	26,0	5,0
140 mm	277,5	31,2	6,3
150 mm	345,8	37,0	7,7
160 mm	424,8	43,3	9,8
170 mm	515,4	50,3	11,3
180 mm	618,5	57,9	13,4
190 mm	734,9	66,2	15,7
200 mm	865,5	75,1	18,3
210 mm	1 011,3	84,7	21,2
220 mm	1 173,0	94,9	24,4

Une série de mensurations effectuées en plongée sous-marine permet de connaître la structure démographique de la population, représentée sur la Figure 1.

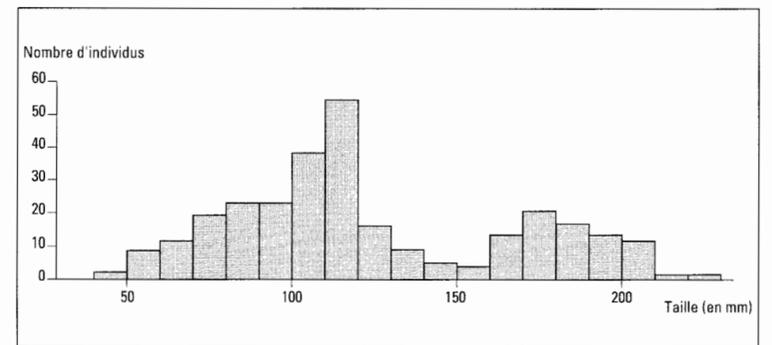


Fig. 1: Structure de la population nacrière en fonction de la taille des individus

La combinaison de ces différentes approches autorise le calcul de la biomasse du stock selon trois expressions: poids total humide (poids de la coquille et des parties molles), poids corporel humide (poids des parties molles humides) et poids sec corporel (poids des parties molles après passage à l'étuve).

- Poids total humide: 1 773 tonnes
- Biomasse : 188,5 tonnes
- Poids sec : 39,5 tonnes

LES CARACTÉRISTIQUES DU PEUPEMENT

Les paramètres de croissance et de mortalité ont été déterminés à partir d'une expérience de marquage qui a débuté en 1983, pendant le passage du cyclone VEENA et qui a été poursuivie jusqu'en 1987. Plus de 500 nacres ont été marquées et contrôlées périodiquement dans sept stations du lagon.

Des marques, en acier inoxydable, sont plantées dans le substrat à proximité immédiate de l'animal sélectionné. Ce procédé évite toute manipulation susceptible d'entraîner un stress, et la croissance de l'animal n'est pas perturbée. Les mesures de contrôle sont effectuées en plongée, avec précaution, toujours pour limiter les causes de stress. Les données recueillies au cours de 9 contrôles, espacés de trois mois à un an, ont permis de tracer le graphique des accroissements dimensionnels en fonction du temps écoulé et de calculer les termes de la mortalité.

LA CROISSANCE

Le modèle utilisé pour l'étude de la croissance est celui de von Bertalanffy :

$$L_t = L_w (1 - e^{-k(t - t_0)})$$

où L_t = longueur atteinte au bout du temps t
 L_w = longueur théorique atteinte au bout d'un temps infini
 k = constante exprimant la vitesse de croissance de l'espèce
 t_0 = temps théorique où la taille est nulle

L'ajustement de ce modèle aux données observées permet de proposer l'équation de croissance moyenne suivante: $L_t = 206.14 (1 - e^{-0.264(t + 0.503)})$

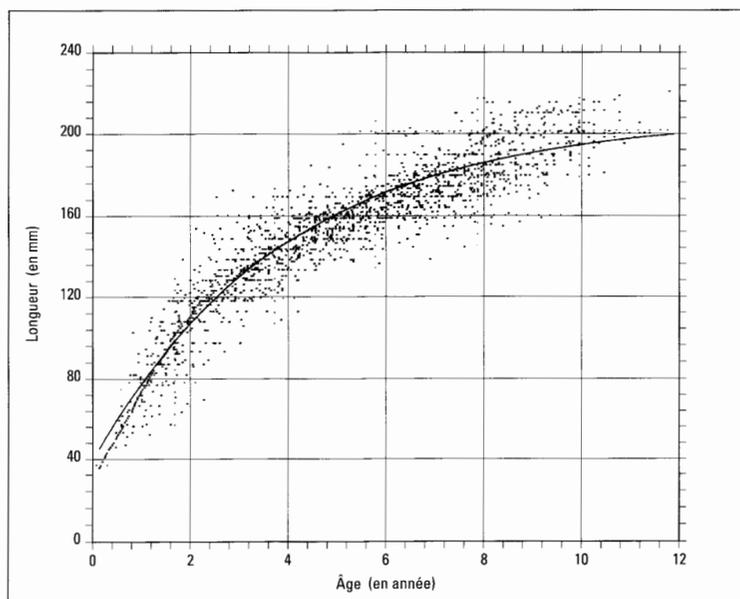


Fig. 2: Courbe de croissance théorique des nacres d'après le modèle de von Bertalanffy

Les données de croissance obtenues par l'expérience de marquage sont résumées dans la clé âge/taille du Tableau 5.

Tableau 5: Comparaison des tailles des nacres observées à Takapoto avec les tailles théoriques calculées

Âge de la nacre (en année)	Longueur moyenne (en mm)	
	observée et écart-type	calculée
0,5	40	49
1	63 ± 8	67,5
2	102 ± 13	100
3	129 ± 12	124
4	145 ± 11	143,5
5	156 ± 12	158
6	166 ± 10	169
7	175 ± 10	177,5
8	185 ± 11	184
9	193 ± 12	189
10	200 ± 9	192,5

Si l'on considère la longueur maximale comme la dernière taille significativement présente dans la population, la longévité minimale serait de l'ordre de 9,5 ans. La longévité maximale, calculée à partir des paramètres de l'équation de von Bertalanffy selon la formule de Pauly, serait d'environ 11 ans.

LA PRODUCTION

Les données de croissance et de biomasse obtenues sur ce stock permettent de calculer sa production annuelle. Le recrutement naturel et la mortalité n'ont cependant pas été pris en compte dans les calculs suivants et la production est estimée à effectifs constants.

La production du stock de Takapoto serait de l'ordre de 620 tonnes en biomasse, induisant un rapport "Production / Biomasse" de 0,35, ordre de grandeur supérieur à ce qu'auraient pu laisser supposer la longévité et la mortalité de l'espèce.

LES MORTALITÉS

Une très forte mortalité s'est manifestée en 1985 dans plusieurs lagons et celui de Takapoto a été particulièrement affecté. Les élevages de naissain et d'animaux greffés ont, selon la presse locale, subi des pertes de 50 à 80 % et le stock naturel a été également touché, puisque dans certaines stations toutes les nacres marquées ont disparu.

De tels phénomènes ont déjà été observés chez la même espèce en mer Rouge en 1969, puis en 1973, et en Polynésie dans le lagon d'Hikueru (archipel des Tuamotu), en 1971. L'huître perlière australienne, *Pinctada maxima*, a également subi des épisodes de mortalité intense de 1967 à 1977. Si les mortalités d'organismes marins peuvent souvent être imputées à de fortes poussées phytoplanctoniques, comme ce fut le cas dans les lagons de Taiaroa en 1906, Mataiva en 1953 et Punaauia en 1963, rien de semblable n'a été observé en mer Rouge et rien ne permet d'affirmer qu'il y ait eu un événement de ce type à Takapoto. L'étude des huîtres malades effectuée par l'IFREMER et l'EVAAM a démontré l'existence de symptômes identiques à ceux relevés en mer Rouge, mais les causes de cette affection n'ont pas pu être mises en évidence, pas plus ici qu'en mer Rouge ou en Australie. Cependant, les Australiens ont récemment mis en cause une bactérie du genre *Vibrio* qui occasionne de fortes mortalités dans les réservoirs de transport des huîtres, mais dont l'action dans le milieu reste hypothétique.

Il faut ajouter que tous les spécimens provenant de cinq lagons polynésiens présentaient des altérations cellulaires à des degrés divers. Ceci laisse à penser que le stress subi est étendu à tout l'archipel des Tuamotu, peut-être même à tout le Territoire, mais qu'il n'entraîne des mortalités que dans certains lagons.

C'est en juillet 1985 que la presse locale se fait l'écho de mortalités anormalement fortes dans les élevages de Takapoto, dont la plupart sont situés dans le secteur proche du village. Les observations effectuées en plongée par l'ORSTOM, en octobre 1985, montrent que le stock naturel est également affecté dans la région sud du lagon. Les nacres ont des signes d'affaiblissement physiologique qui n'entraînent cependant pas systématiquement la mort. De nouvelles observations révèlent que le phénomène s'est étendu à toute la moitié sud du lagon en janvier 1986, puis à son ensemble en juin 1986.

Ceci est corroboré par l'observation de la mortalité des animaux marqués pour l'étude de la croissance. Les fortes mortalités se déclenchent d'abord dans le secteur du village, dès décembre 1984, donc antérieurement aux faits signalés par la presse, et se propagent ensuite vers le nord. Toutes les stations sont touchées au cours du premier semestre 1986.

Pendant les visites de contrôle, les termes de la mortalité naturelle minimale sont scindés en trois cas :

- la coquille est retrouvée avec la marque: l'animal est mort de mort naturelle, et noté "M". Ce cas représente la mortalité naturelle minimale.
- la coquille a disparu mais la marque est toujours présente. Deux hypothèses peuvent être envisagées: la nacre est également morte de mort naturelle, mais la coquille a disparu par déplacement ou par destruction biologique par exemple, ou la nacre a été prélevée soit par un prédateur (poisson, pieuvre), soit par un pêcheur (légalement en saison de plongée ou illicitement en braconnage). Quel que soit le motif de la disparition, l'animal est perdu pour le stock naturel et noté "D"; ce cas représente la mortalité totale minimale.
- si coquille et marque ont disparu, plusieurs hypothèses peuvent être envisagées: les deux éléments ont été prélevés simultanément, la marque a été détruite par corrosion ou s'est détachée du substrat, les expérimentateurs n'en retrouvent pas l'emplacement. La diversité des hypothèses interdit de prendre en compte ce cas dans les calculs de la mortalité.

Considérant que le stock au moment du début du marquage correspond à l'évaluation qui en a été faite précédemment, on peut tenter de quantifier les mortalités subies au cours de l'expérience par l'application des coefficients calculés, mais sans tenir compte du renouvellement de la population par le recrutement naturel.

Si l'on ne prend en considération que la mortalité naturelle minimale, l'évolution des effectifs aurait été la suivante (Tableau 6):

Tableau 6: Mortalité naturelle minimale dans l'atoll de Takapoto

	avril 1983 à janvier 1986	janvier à juin 1986	juin 1986 à juin 1987
No*	7 500 000	6 760 947	4 084 596
Mort. nat. min.	739 053	2 513 904	162 447
Mort. coeff.	0,039	1,107	0,039
Pourcentage	9,35 %	37,18 %	3,9 %
Effectifs restants en fin d'expérience : 3 922 149			

* Nombre de nacres au début de la période considérée

Près de 3,5 millions de nacres au moins seraient mortes de mort naturelle dont 2,5 millions durant la période de paroxysme de l'affection, au cours du premier semestre 1986.

Si l'on ajoute à la mortalité naturelle minimale les cas de disparition, on peut évaluer la mortalité totale minimale (Tableau 7).

Tableau 7: Mortalité totale minimale dans l'atoll de Takapoto

	avril 1983 à janvier 1986	janvier à juin 1986	juin 1986 à juin 1987
No	7 500 000	3 376 713	2 100 768
Nt*	4 393 953	2 733 626	592 295
Mort. tot. min.	4 123 287	1 275 945	1 505 473
Mort. coeff.	0,201	1,13	0,70
Pourcentage	54,9 %	37,78 %	71,6 %

* Nombre de nacres restant à la fin de la période considérée

Les différences d'effectif entre la fin d'une période et le début de la suivante s'expliquent par le fait que les échantillons pour lesquels ni la coquille, ni la marque n'ont été retrouvées ne sont pas pris en compte dans ces évaluations.

Au terme de cette étude de la mortalité, il apparaît que la mortalité naturelle minimale est particulièrement faible si l'on exclut les circonstances dramatiques de fin 1985 - début 1986 pendant lesquelles près de 40% de la population ont vraisemblablement péri.

En revanche, la mortalité par prédation (naturelle ou pêche) est très élevée sauf pendant la période du paroxysme de mortalité naturelle, et ceci plus particulièrement à la suite de cette dernière. La nature des données recueillies ne permet pas de quantifier l'une ou l'autre prédation, mais le prélèvement par pêche étant manifestement en cause, il y a là un point très sensible de la gestion des stocks. Ceci pose évidemment le problème de la définition des quotas de pêche et de limitation du braconnage, notamment lorsque la capture se pratique au détriment d'un stock considérablement affaibli par une cause naturelle.

A. INTÈS

Orientation bibliographique

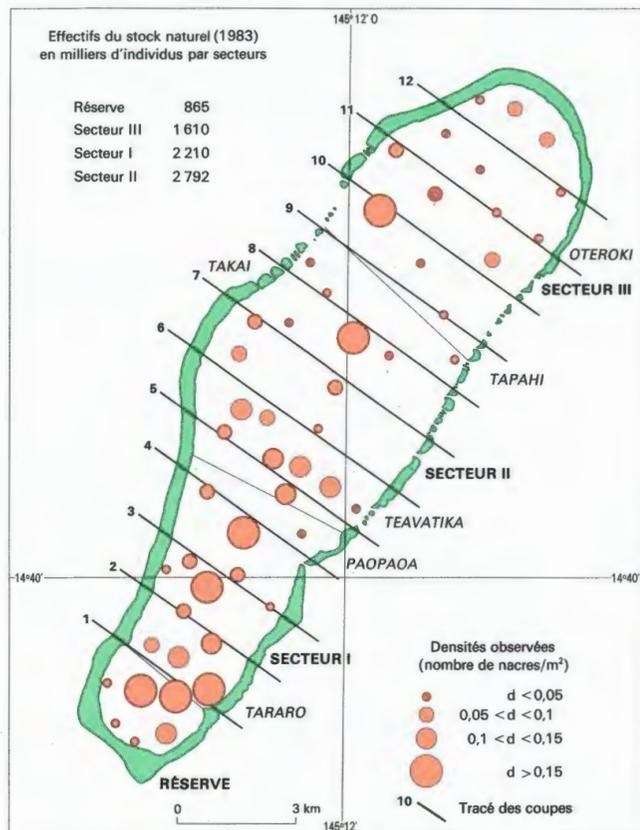
GRAND (S.), COEROLI (M.), SIU (P.), LANDRET (J.P.) et YEN (S.) - 1984 - Exploitation du milieu lagunaire. In: Les écosystèmes lagunaires de Polynésie française: État des connaissances, 181 - 209.

INTÈS (A.) - 1981 - La nacre en Polynésie française (*Pinctada margaritifera* Linné), (Mollusca, Bivalvia). Évolution des stocks naturels et leur exploitation. ORSTOM Tahiti, *Notes et Doc. Océanogr.*, 16: 1-48.

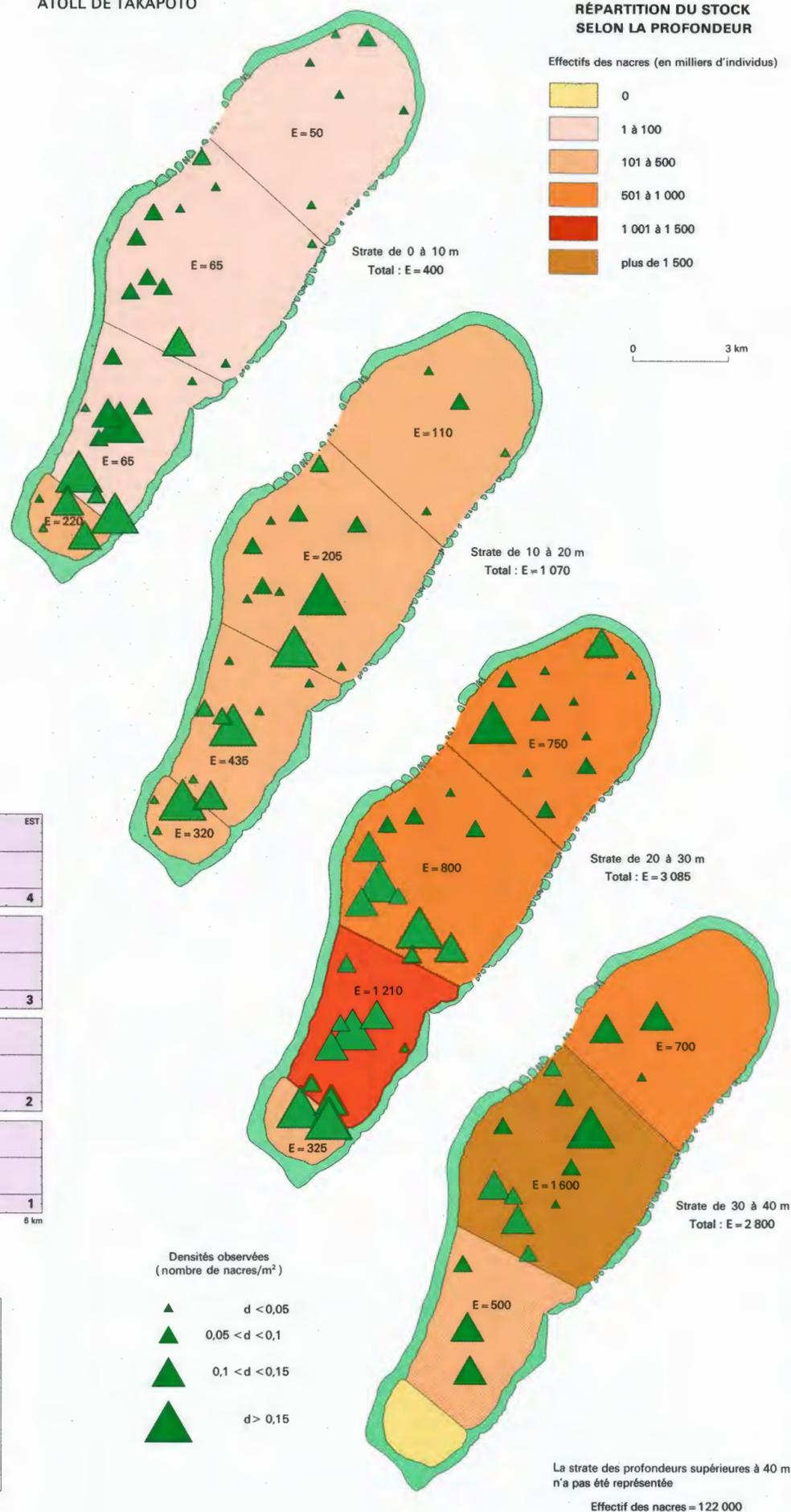
INTÈS (A.) - 1984 - L'huître nacrée et perlière en Polynésie française: Mutation de l'exploitation. *La Pêche maritime*, 1272: 160-166.

RANSON (G.) - 1952 - Préliminaires à un rapport sur l'huître perlière dans les EFO. Établissements français d'Océanie, Papeete, 76 p. *multigr.*

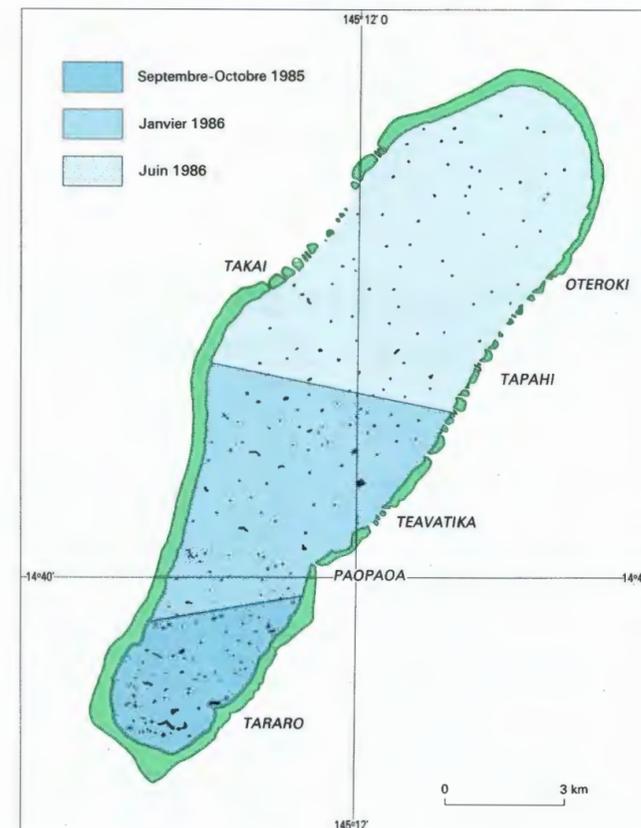
STOCK NATUREL DES NACRES ET SECTEURS ADMINISTRATIFS DE PLONGE



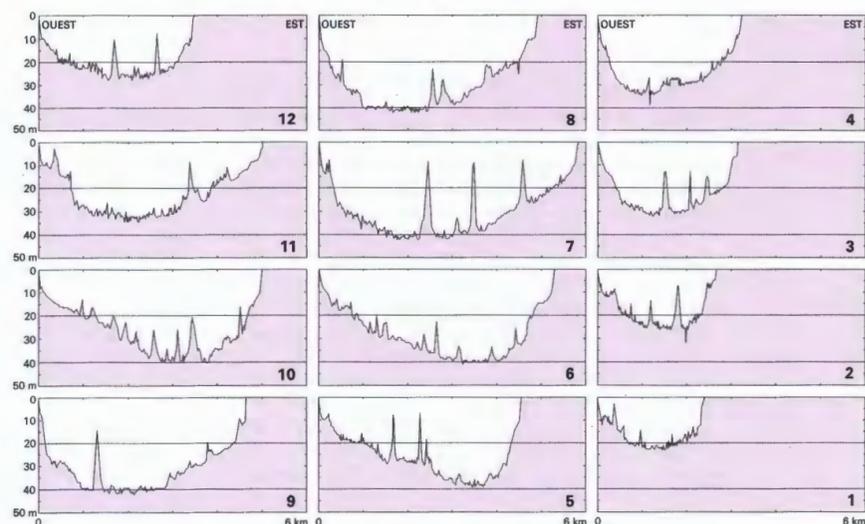
ATOLL DE TAKAPOTO



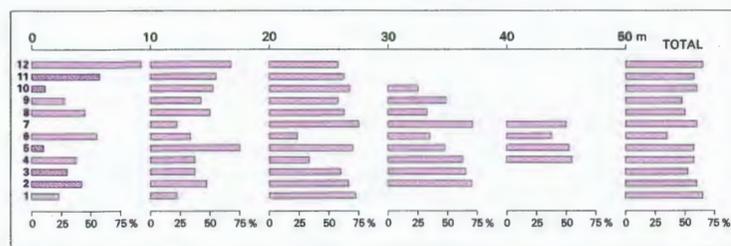
ÉVOLUTION DE LA « MALADIE » DES NACRES ENTRE 1985 et 1986



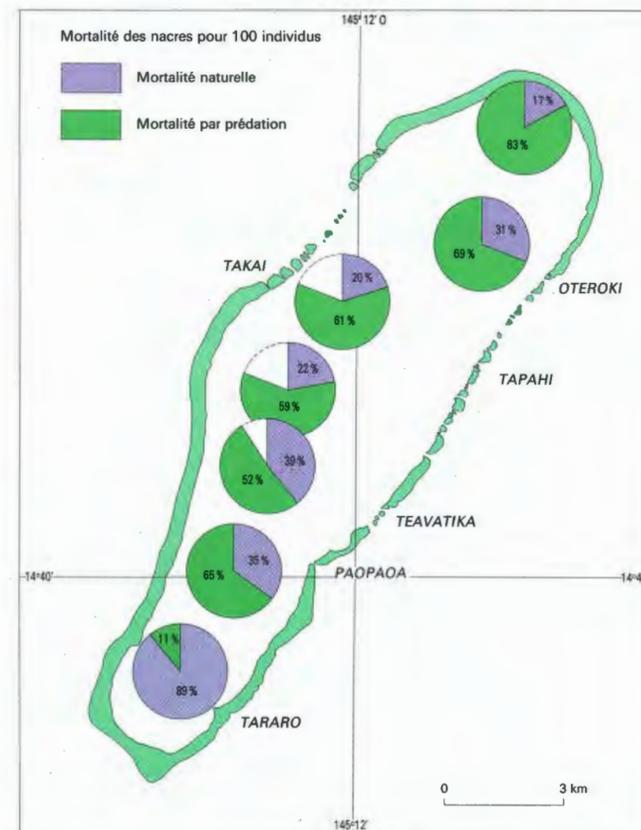
COUPES TRANSVERSALES DU LAGON (voir carte ci-dessus)



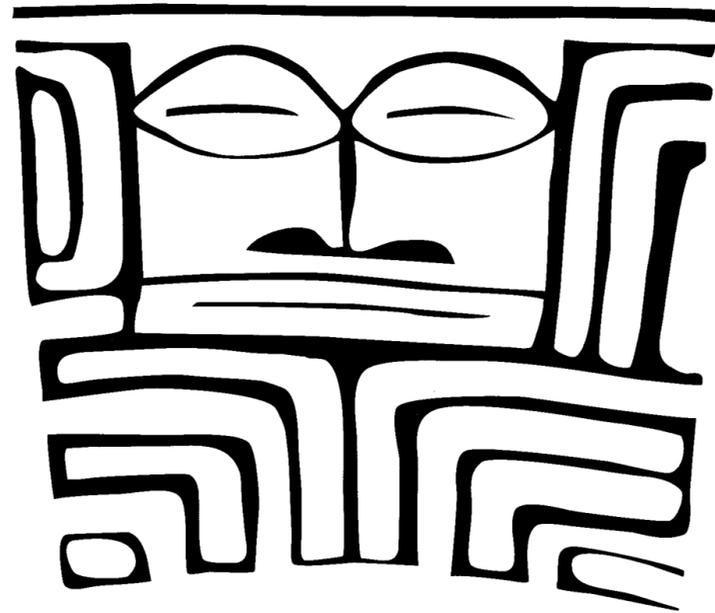
PROPORTION DE BIOTOPE NACRIER PAR RAPPORT AU FOND DU LAGON PAR STRATE BATHYMETRIQUE LE LONG DES COUPES TRANSVERSALES



MORTALITÉ DES NACRES ENTRE AVRIL 1983 ET JUIN 1987



ATLAS



DE LA POLYNÉSIE FRANÇAISE

ÉDITIONS DE L'ORSTOM

Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération

*Cet ouvrage a bénéficié du soutien du ministère des Départements et Territoires d'Outre-Mer
et du Gouvernement de la Polynésie française*

Paris 1993

ORSTOM
Éditions

© ORSTOM 1993
ISBN 2-7099-1147-7

Editions de l'ORSTOM
213 rue La Fayette
75480 Paris cedex 10

Nous adressons nos remerciements à l'Institut Géographique National et au Service Hydrographique et Océanographique de la Marine
pour leur collaboration et leur aide précieuses.