

ORIGINAL : FRANCAIS

COMMISSION DU PACIFIQUE SUD

SEMINAIRE FFA/CCPS SUR LA GESTION DES RESSOURCES COTIERES
DU PACIFIQUE SUD

(Nouméa, Nouvelle-Calédonie, 26 juin - 7 juillet 1995)

**LE POTENTIEL HALIEUTIQUE DE L'ATOLL D'OUVEA :
CONDENSE DES TRAVAUX REALISES
PAR L'ORSTOM DE 1991 A 1994**

Document présenté par

**M. Kulbicki
Centre ORSTOM de Nouméa,
Nouvelle-Calédonie**

LE POTENTIEL HALIEUTIQUE DE L'ATOLL D'OUVEA, CONDENSE DES TRAVAUX REALISES PAR L'ORSTOM DE 1991 A 1994.

par M. Kulbicki¹
ORSTOM BP A5
Nouméa - Nlle Calédonie

INTRODUCTION

Avant 1991, les ressources marines de l'atoll d'Ouvéa (Figure 1) n'avaient fait l'objet d'aucune étude. A la demande de la Province des Iles, l'ORSTOM a entrepris l'analyse du potentiel halieutique de cet atoll. Une simple estimation des stocks n'ayant qu'un intérêt limité dans la perspective d'un développement à long terme, l'ORSTOM a également étudié les paramètres écologiques qui caractérisent cet atoll et qui devraient permettre de comprendre de manière globale le mode de fonctionnement de l'écosystème lagunaire.

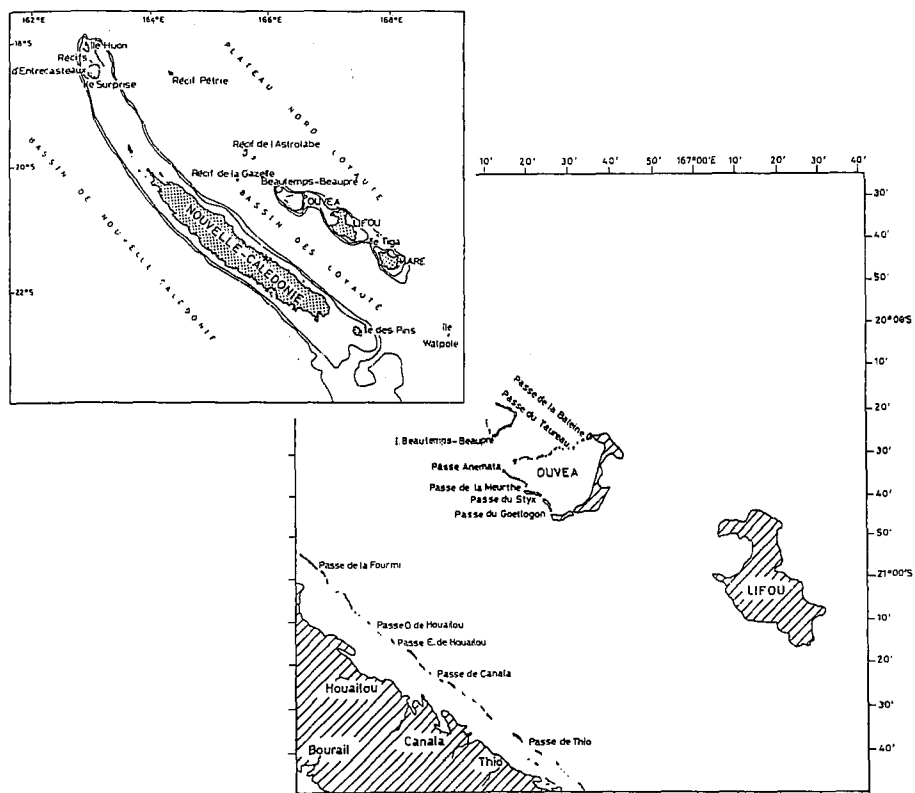


Figure 1: emplacement de l'atoll d'Ouvéa en Nlle Calédonie

Les objectifs de ces études peuvent se scinder en 2 groupes:

¹Ce résumé est une compilation des travaux réalisés par: G.Bargibant, C.Chevillon, J.Clavier, S.Dupon, C.Dupouy, C.Garrigue, P.Hamel, M.Kulbicki, R. Leborgne, A.Lebouteiller, J.L. Menou, G.Mou Tham, B.Richer de Forges, M.Rodier, P.Thollot, P.Tirard, L.Wantiez, J.T.Williams

- 1) objectifs de développement:

- évaluation des stocks
- cartographie de la répartition des espèces principales
- conseils de gestion et de réglementation
- prospection de ressources halieutiques encore non signalées
- cartographie des biotopes pour l'aide à l'aménagement
- cartographie des sédiments pour l'aménagement

2) objectifs scientifiques:

- description des caractéristiques physiques, géomorphologiques et sédimentologiques
- description des principales communautés benthiques: composition spécifique, biomasse, répartition, production, structure trophique
- description des principales communautés de poissons: composition spécifique, densité, biomasse, structures trophique et démographique, répartition
- associations entre les communautés de poissons et communautés benthiques
- corrélations entre les communautés et leur environnement physique
- estimation de la biomasse et de la production planctonique, corrélations avec les planctonophages
- schéma global de fonctionnement

Les objectifs de développement devraient permettre de répondre aux principales questions que se posent les utilisateurs de ce lagon: quelle quantité de poisson est exploitable, comment peut-on l'exploiter, quelles espèces sont les plus intéressantes, où sont-elles, quelle gestion suivre? Les objectifs scientifiques devraient apporter des réponses sur l'origine des stocks, leur production, le fonctionnement des communautés. On pourra aborder les questions suivantes: cet atoll est-il productif, quelles sont les origines de la production, quels sont les liens entre les différentes communautés, quel est le rôle de l'environnement physique sur la structuration de ces communautés, quel est le degré de stabilité de ces communautés comparé à d'autres régions, cet atoll présente-t-il une diversité particulière, quelles sont les relations entre cette diversité et le fonctionnement des communautés...

Après un bref exposé des méthodes employées, nous aborderons successivement:

- le milieu physique: géomorphologie, les masses d'eaux, le sédiment, les principaux biotopes
- le plancton: production et biomasse
- les communautés benthiques
- les communautés de poissons

LES METHODES

Les techniques utilisées ainsi que les plans d'échantillonnage (Figures 2 et 3) ont été exposés en détails dans plusieurs rapports (Chevillon, 1993; Clavier et al., 1993; Clavier et al., in prep.; Kulbicki et al., 1993a, 1994 a,b; Leborgne et al., 1993). Le tableau 1 récapitule les campagnes menées à Ouvéa et les figures 2 et 3 indiquent l'emplacements des stations étudiées. Les échantillonnages se répartissent comme suit:

- vérité terrain: collecte de données descriptives sur les biotopes peu profonds en vue de la cartographie des biotopes à partir de photos aériennes et d'une image satellite SPOT (• figure 3)
- sédimentologie: récolte d'échantillons de sédiments en vue d'établir une carte sédimentologique du lagon et d'analyser l'origine des sédiments ainsi que leur transport (⊙ et ⊙ figure 2)

- macrobenthos: récolte d'échantillons quantitatifs de macrobenthos par benne, échantillons de sédiment pour l'analyse des pigments photosynthétiques (en vue d'évaluer la production primaire benthique) et de l'ATP (estimateur de la biomasse vivante). Echantillonnage qualitatif par dragage. (☉ et ☉ figure 2)

- mégabenthos: description semiquantitative des peuplements d'organismes benthiques de grande taille (☉ figure 2 et ● figure 3)

- pêche: pêches expérimentales à la ligne pour connaître la répartition spatiale des poissons de ligne et obtenir des échantillons de poissons pour l'analyse des paramètres biologiques (reproduction, distribution de taille, alimentation) des principales espèces (☉ ☉ ○ figure 2)

- transects poissons: dénombrement en plongée des poissons en vue de l'analyse des communautés de poissons (☉ figure 2 et ● figure 3)

- plancton: évaluation de la biomasse et de la production du phyto- et zooplancton (* figure 3)

- benthos fonctionnement: estimation du métabolisme benthique, taux de sédimentation

Tableau 1: résumé des campagnes océanographiques réalisées par l'ORSTOM à Ouvéa

Dates des campagnes	Activités	Echantillonnage réalisé
22 avril - 2 mai 1991	pêche, transects mégabenthos vérité terrain	Essais palangre (26 poses) Transects poissons et mégabenthos (22 stations) Vérité terrain (42 stations)
1 - 13 juillet 1991	transects mégabenthos vérité terrain	Transects poissons et mégabenthos (25 stations) Vérité terrain (53 stations)
5 - 14 août 1991	pêche transects sédimentologie mégabenthos macrobenthos	Pêches expérimentales (4 stations) Transects poissons et mégabenthos (22 stations) Sédimentologie et macrobenthos (29 stations)
2 - 21 septembre 1991	pêche transects mégabenthos sédimentologie macrobenthos	Pêches expérimentales (77 stations) Transects poissons et mégabenthos (24 stations) Sédimentologie et macrobenthos (33 stations)
12 - 22 novembre 1991	pêche transect mégabenthos vérité terrain	Pêche expérimentales (30 stations) Transects poissons et mégabenthos (9 stations) Vérité terrain (8 radiales)
16 - 21 mars 1992	pêche transect mégabenthos vérité terrain	Pêches expérimentales (15 stations) Transect poissons et mégabenthos (3 stations) Vérité terrain (4 radiales)
4 - 17 septembre 1992	plancton macrobenthos	Plancton (12 stations) Macrobenthos (15 stations de dragage)
1 - 16 juin 1994	benthos	Benthos fonctionnement (15 stations)

Il est possible de séparer les échantillonnages en 2 grands ensembles: les fonds de lagon et les récifs. Sur les récifs n'ont été réalisés que des transects poissons, du mégabenthos et des vérités

terrain, alors que sur les fonds de lagon toutes les opérations du tableau 1 ont été effectuées. Cette différence dans l'effort d'échantillonnage est due à l'absence de spécialistes disponibles pour les fonds durs.

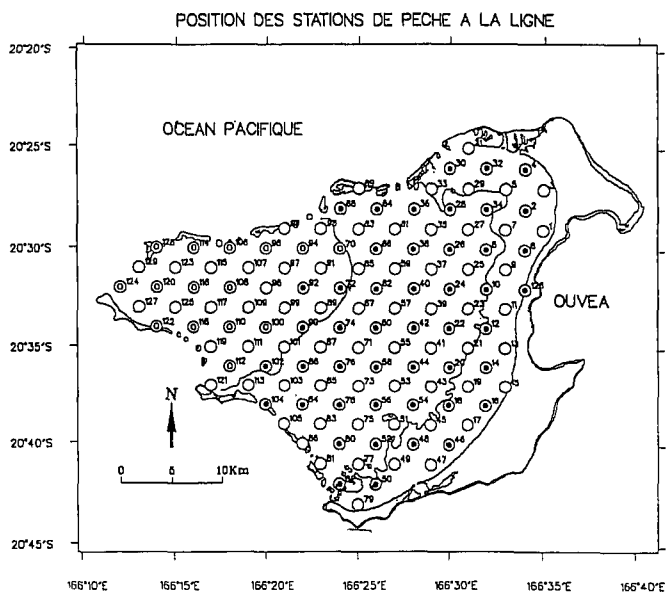


Figure 2: échantillonnage pêche (tous les cercles), sédiment et benthos (numéros pairs - ○ ◎), plongée (◎)

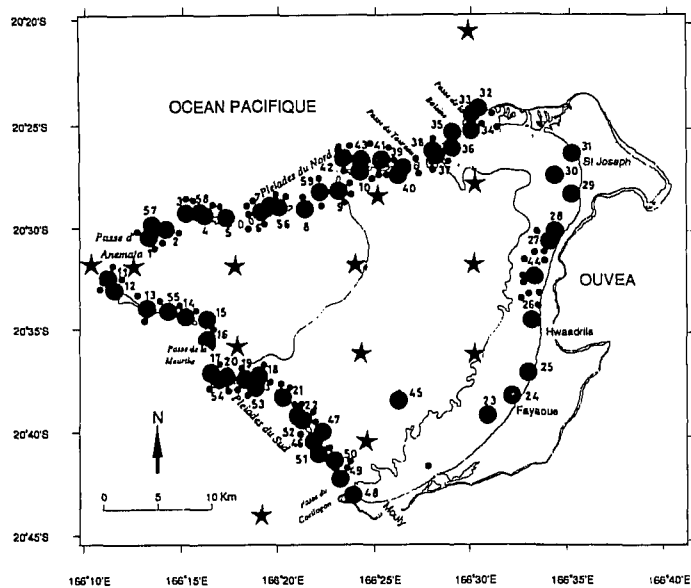


Figure 3: échantillonnage plongée récif (●), vérité terrain (•) et plancton (*).

RESULTATS

A - LE MILIEU PHYSIQUE

1 - Description générale du lagon

Le lagon d'Ouvéa représente une superficie totale de 872 km² dont 836 km² sont des fonds de lagon et 40 km² sont des récifs dont 4 km² sont des récifs submergés (donc également comptés dans les fonds de lagon). La profondeur moyenne est d'environ 15m, le lagon se séparant en 2 zones délimitées par une ligne de faille à la profondeur de 20m. A l'est de cette fracture les fonds ont une pente de 0.11% et les récifs bordant le lagon sont couverts par de nombreux flots. A l'ouest les fonds ont une pente près de 2 fois plus importante (0.2%) et les flots sont rares et de petite dimension, bien que le récif soit aussi développé que dans la partie est.

L'île principale a une superficie d'environ 130 km², la côte ouest étant occupée sur sa majeure partie par une plage de sable coupée par endroits par des falaises coralliennes peu élevées. Plusieurs bras de mer indentent l'île principale, deux de ces bras faisant communiquer le lagon avec l'océan (passe Fasi au nord, baie de Lekiny au sud). Il n'existe pas de cours d'eau, le sol étant calcaire.

La partie nord du lagon est délimitée par une série de récifs et d'îlots, les Pléiades du Nord, qui s'étendent sur 37 km. L'ensemble des îlots ont des falaises coralliennes de 2 à 8 m de haut. La partie sud de ces récifs, face au lagon, est soumise aux alizés, alors que la partie nord, qui est limitée par des tombants de 30 à 80m, est abritée des vents dominants.

La partie sud du lagon est également limitée par une série de récifs et d'îlots, les Pléiades du Sud, qui s'étendent sur 35 km. Les îlots ont des falaises beaucoup moins développées que sur les îlots des Pléiades du Nord. L'exposition aux alizés y est l'opposé de ce qui s'observe dans les Pléiades du Nord: les récifs intérieurs sont abrités et les récifs barrière extérieurs sont exposés.

2 - Les masses d'eau

Nous disposons à l'heure actuelle de très peu d'éléments pour décrire les masses d'eau dans les parages de l'île d'Ouvéa et à l'intérieur de son lagon. La plupart des informations proviennent de 17 images satellite CZCS. Les renseignements obtenus par l'analyse de la couleur de l'eau en surface n'ont pu être vérifiés par des données de terrain, en conséquence ce paragraphe ne présente que des hypothèses qu'il conviendra de vérifier.

On observe un appauvrissement des eaux en chlorophylle entre la Grande Terre et les Loyautés, et des eaux encore plus pauvres entre les Loyautés et le Vanuatu (Figure 4). Il existe un courant NW-SE entre les Loyautés et la Grande Terre, dans le sens inverse des alizés (Figure 4). Un front perpendiculaire à la Grande Terre est parfois décelé et se déplace du nord au sud (Figure 4).

Des panaches d'eaux plus turbides provenant vraisemblablement de l'intérieur du lagon s'observent à proximité d'Ouvéa. Ces panaches se situent principalement au sud et à l'est de la passe du Coetlogon, au niveau de la passe de la Meurthe ainsi qu'au nord des Pléiades du Nord (Figure 5). Le récif barrière à ce niveau jouerait un rôle d'écran pour les sédiments d'où l'accumulation de sédiments à proximité des Pléiades du Nord. L'eau océanique rentre également par les passes. Ce phénomène s'observe en particulier au niveau de la passe d'Anémata, le courant rentrant se scindant en une branche sud et une branche nord (Figure 5). Entre la passe de la Meurthe et celle du Coetlogon il semble exister un chenal intérieur avec une circulation d'eau entre ces deux passes (Figure 5). Cette circulation est en partie confirmée par l'absence de sédiment fin et la faible épaisseur des sédiments entre ces deux passes.

On note également la présence de deux zones particulières, sans doute des zones de tourbillon lent, l'une située à 2km au NE de l'îlot Su et l'autre au large de Fayaoué (Figure 5).

L'ORSTOM prévoit une analyse plus fine de la circulation de l'eau à l'intérieur du lagon en 1995-1996.

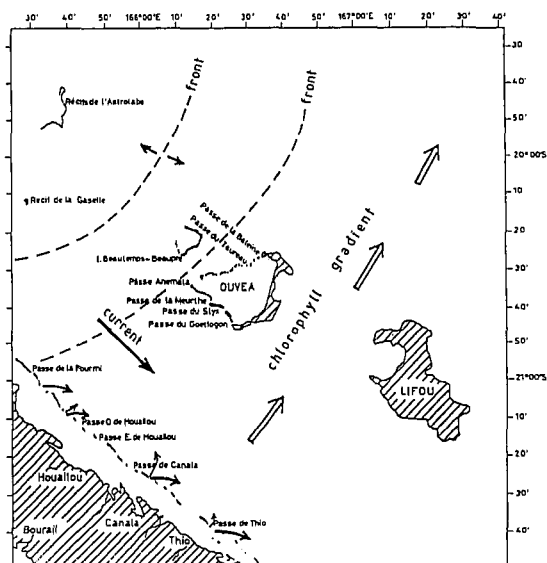


Figure 4: caractéristiques des masses d'eau aux alentours de l'atoll d'Ouvéa

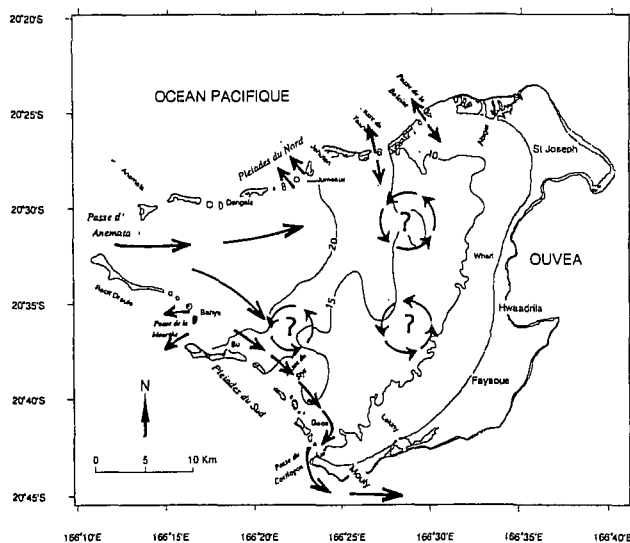


Figure 5: courants probables dans le lagon et aux abords d'Ouvéa

3 - Les sédiments et les grandes unités des fonds de lagon

Le lagon d'Ouvéa comporte peu de sédiments, malgré la présence de plus de 50 km de plage le long de l'île principale. Les zones où les sédiments sont les plus épais se situent d'une part, le long des Pléiades du Nord, d'autre part, dans la baie de St Joseph et au large de Mouly. La teneur en vase des sédiments est faible, les plus fortes concentrations se situant dans un bande côtière, à l'abri du vent. Au-delà de 5m de fond la teneur en vase devient inférieure à 5%. On note aussi la quasi absence de vases entre les passes de la Meurthe et du Coëtlogon, le long des Pléiades du Nord et à l'entrée de la passe d'Anémata, trois zones où les courants sont décelables sur les images CZCS. Cette répartition de la vase et de l'épaisseur des sédiments est inhabituelle pour un atoll, en général les vases et l'épaisseur du sédiment étant maximum au centre. Ce phénomène peut s'expliquer par l'exposition aux alizés, la pente intérieure du lagon et la grande ouverture sur l'extérieur par des passes profondes qui permettent aux sédiments fins d'être exportés du lagon.

L'analyse des indices sédimentologiques (taille moyenne, triage, asymétrie, normalité) indique que la production de sédiment est, dans l'ensemble, faible; et que la majeure partie du lagon est soumise à des conditions hydrodynamiques modérées et homogènes. En particulier, il n'existe pas de transfert important de sédiment au sein du lagon, ni de zone de décantation active. Ces paramètres confirment les données obtenues sur les masses d'eau par CZCS: il y a une circulation active entre les passes de la Meurthe et du Coëtlogon, au niveau des passes du Taureau et de la Baleine ainsi que dans la partie sud de la passe d'Anémata.

Les sédiments non vaseux sont presque intégralement d'origine organique. Les mollusques sont à l'origine de près de 51% de ces sédiments, les bivalves (20.8%) et les gastéropodes (10.8%) en formant l'essentiel. Les autres constituants du sédiment sont beaucoup moins importants (foraminifères: 6%; scléractiniaires: 4%; articles d'*Halimeda*: 2%; crustacés, échinodermes, bryozoaires formant moins de 1% chacun). Les coraux ne sont qu'un constituant mineur des sédiments lagonaire à Ouvéa, ce qui confirme les observations faites dans le lagon SW ou les Chesterfield.

Cinq biofaciès (association de types de sédiments) majeurs ont été identifiés à Ouvéa. L'association mollusques-foraminifères est la plus fréquente (61% des échantillons), les autres biofaciès étant mollusques - algues calcaires (18%), mollusques - madréporaires (15%), madréporaires - mollusques (3%) et foraminifères - mollusques (1%). La répartition de ces faciès est représenté sur la figure 6. Les mollusques sont le constituant principal dans la très grande majorité des échantillons (95%), les bivalves étant les plus fréquents (83% des cas). Les mollusques sont concentrés dans la partie centrale du lagon (figure 7), leur importance décroissant progressivement vers la périphérie. Il existe aussi quelques concentrations de mollusques le long de la côte de l'île principale.

Les foraminifères, le second constituant en fréquence dans les biofaciès, présentent un fort gradient est - ouest. Leur abondance est maximale dans les zones les plus profondes du lagon. Ces organismes se substituent donc peu à peu aux mollusques dans les sédiments au delà de 20m. Cette zone coïncide avec le maximum d'abondance des poissons, bien qu'à notre connaissance il n'y ait pas de correspondance directe entre poissons et foraminifères.

Parmi les autres constituants, les scléractiniaires occupent une place particulière. Ils sont localisés dans les zones à fort courant et aux abords des formations récifales. Ailleurs, ils ne forment qu'un constituant mineur du substrat, étant très peu transportés.

L'analyse des éléments grossiers du substrat (graviers, débris, blocs, dalle...) n'a pu être entreprise que dans les fonds inférieurs à 20m. Il apparaît que les formations rocheuses sont présentes,

soit très près du rivage, soit au-delà de 10 m de profondeur, leur importance augmentant alors avec la bathymétrie. Des formations coralliennes éparses, en général de faible importance, s'observent sur l'ensemble du lagon. La taille et la fréquence des pâtes coralliens tend également à augmenter avec la profondeur. Les sédiments très grossiers représentent rarement plus de 20 % du substrat et se répartissent essentiellement à proximité des passes.

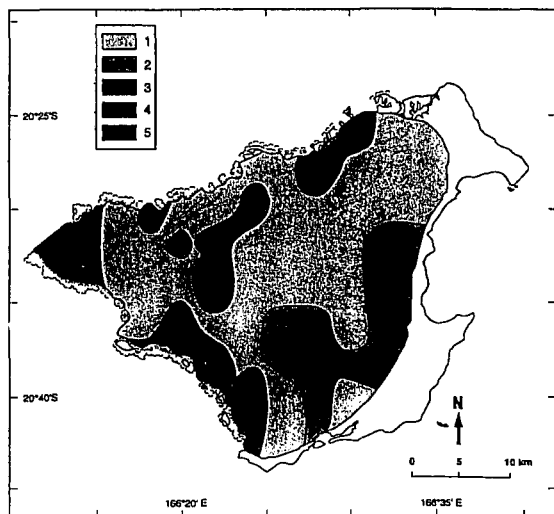


Figure 6: répartition spatiale des biofaciès. 1: mollusque-foraminifère 2: mollusque-algue
3: mollusque-madrépore 4: madrépore-mollusque 5: foraminifère-mollusque

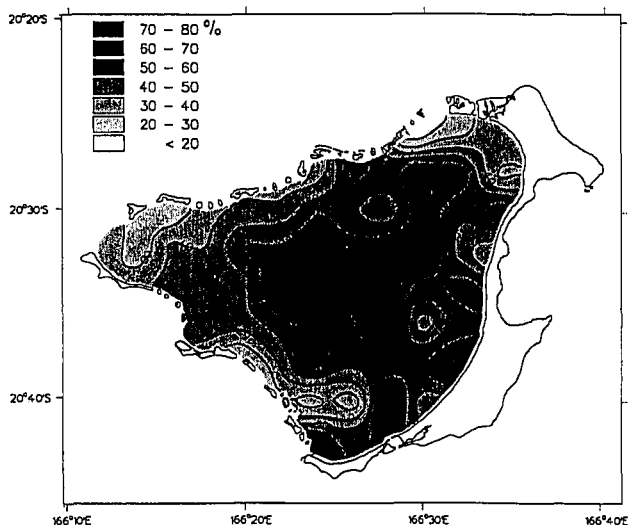


Figure 7: répartition spatiale des coquilles de mollusques

La proportion de fonds durs augmente avec la profondeur (figure 8) jusqu'à environ 20m, profondeur au-delà de laquelle les fonds durs représentent en moyenne 50% du substrat. Il existe cependant une variabilité très importante, en particulier le pourcentage de fonds durs augmente aux abords des passes.

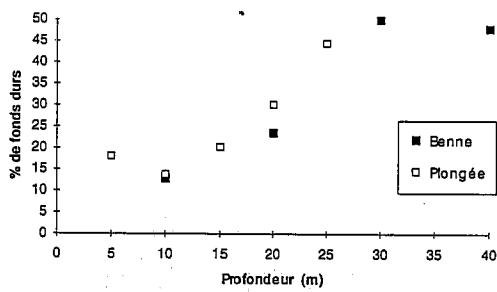


Figure 8: proportion des fonds durs (valeurs moyennes) par tranche de profondeur.

L'un des éléments importants de la nature du substrat sur les fonds de lagon à Ouvéa est la variabilité. Dans une zone de quelques centaines de m² il est souvent possible d'observer plusieurs types très différents de substrats. Cette variabilité est maximale aux abords des passes mais aussi dans les zones "particulières" repérées au large de Fayaoué et de l'îlot Su lors de l'analyse des images CZCS. Cette forte hétérogénéité spatiale du substrat n'est pas particulière au lagon d'Ouvéa, des situations identiques étant communes également dans le lagon SW de Nlle Calédonie. A Ouvéa, cependant, cette variabilité est souvent remarquable et vraisemblablement à l'origine de certaines caractéristiques des peuplements benthiques et ichthyologiques.

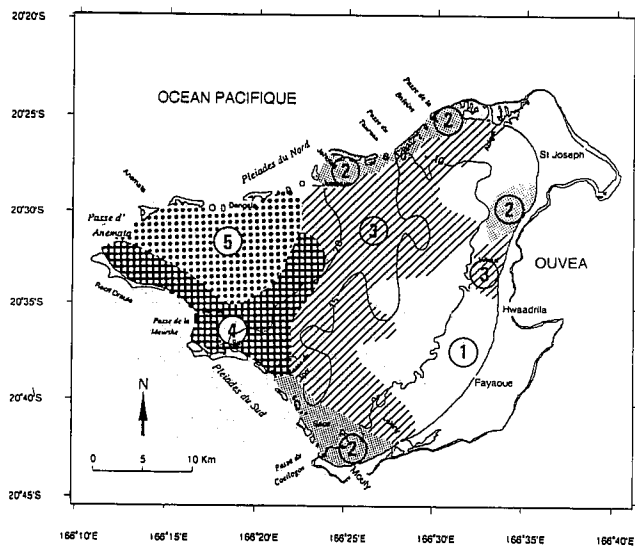


Figure 9: répartition spatiale des principaux types de substrat.

Il est possible de distinguer plusieurs types de substrats sur les fonds de lagon malgré cette hétérogénéité spatiale (Figure 9). Une bande littorale caractérisée par des sédiments fins (zone 1 sur la figure 9) s'observe entre 0 et 15 m. Une zone côtière hétérogène existe entre Hwadrilla et St Joseph, se distinguant par une falaise côtière basse (2 à 5m), des sédiments grossiers et de la roche mêlés à des sédiments fins, formant une mosaïque (zone 2, figure 9). Cette dominance de sédiments grossiers, la faible épaisseur des sédiments, la présence de dalle ou de roche se retrouvent également au niveau des passes, cependant l'hétérogénéité du substrat y est, en général, moindre. De 12 à 20 m, parallèlement au rivage, les fonds sont caractérisés par des sables moyens et grossiers, la présence de pâtés coralliens épars et une dalle couverte par 1 à 3 cm de sédiments (zone 3, figure 9). La partie sud ouest (entre la passe du Styx et celle d'Anémata) comporte peu de sédiments, le fond étant surtout couvert par de la dalle et des sédiments grossiers (zone 4, figure 9). Au nord ouest se trouve une zone de décantation avec des sédiments relativement fins dont l'épaisseur augmente à mesure que l'on se rapproche des Pléiades du Nord (zone 5, figure 9). Dans les zones 4 et 5 les pâtés coralliens sont de grande taille et relativement nombreux, servant de refuge à une faune abondante.

La zone littorale a pu faire l'objet d'une étude plus détaillée. Neuf thèmes y ont été définis et le littoral a été découpé en 4 zones du nord au sud de l'île principale (Tableau 2). Les herbiers et algues représentent une surface très importante dans la zone côtière, leur abondance diminuant vers le large. L'examen des photos aériennes et des images satellites montre que l'occupation du substrat par ces algues est très irrégulière. Des formations rocheuses et de la dalle s'observent fréquemment à proximité de la plage sans cependant représenter un fort pourcentage. Ce type de formations est surtout présent entre Banutr et le wharf. Dans les bras de mer se trouvent quelques mangroves et de la végétation halophyle, mais les surfaces couvertes sont faibles.

Tableau 2 : surface et répartition des différents thèmes dans la zone côtière de l'île principale. Le premier chiffre donne la surface en ha, le second le pourcentage par zone. Les zones se chevauchant légèrement, la somme des parties est supérieure au total.

Zone 1 : de la Passe de la Baleine au sud de St Joseph
Zone 3 : de Hwadrilla jusqu'au sud de Fayaoué

Zone 2 : du sud de St Joseph au nord de Hwadrilla
Zone 4 : de Fayaoué à la pointe de Mouly

Thème	Zone 1	Zone 2	Zone3	Zone 4	Total
Dalle et fonds durs	85 - 2.7	83 - 5.4	66 - 2.7	38 - 2.2	237 - 2.9
Sable nu	292 - 9.2	25.4 - 1.7	197 - 8.0	250 - 14.1	752 - 9.3
Fonds détritiques	93 - 2.9	0 - 0	6.2 - 0.25	62 - 3.5	164 - 2.0
Herbiers sur fonds durs	148 - 4.7	86 - 5.6	74 - 3.0	45 - 2.5	305 - 3.8
Herbiers seuls	33.7 - 1.1	0 - 0	0 - 0	3.6 - 0.2	38 - 0.47
Herbiers sur sable - forte densité	770 - 24.4	333 - 21.8	622 - 25.3	251 - 14.2	1744 - 21.5
Herbiers sur sable - densité moyenne	768 - 24.3	911 - 59.5	1174 - 47.9	814 - 46.0	3195 - 39.4
Herbiers sur sable- faible densité	781 - 24.7	93 - 6.1	315 - 12.8	305 - 17.2	1471 - 18.2
Végétation halophyle	190 - 6.0	0 - 0	0 - 0	2.5 - 0.14	196 - 2.4
Total	3160 - 100	1530 - 100	2450 - 100	1770 - 100	8100 - 100

4 - Les principaux biotopes récifaux

L'analyse des données de vérité terrain en conjonction avec l'examen des photos aériennes et des images satellite a permis de déterminer 15 biotopes récifaux (Tableau 3). Les récifs ont été divisés en 7 zones chacune d'elle étant subdivisée en 2, 3 ou 4 sous-zones (Figure 10). Une classification de ces zones et sous-zones en fonction des biotopes qui y sont rencontrés montre qu'il existe un gradient est-ouest et nord-sud. Ce gradient est en grande partie lié à l'influence des alizés et à l'inclinaison est-ouest de l'atoll.

des organismes adaptés aux courants tels que certaines gorgones et alcyonnaires. Ce sont par ces chenaux et par les passes que se font une grande partie des échanges d'eau entre le lagon et l'extérieur. Les couloirs de marée sont des zones généralement situées en arrière du récif barrière par les quelles s'écoulent les eaux du platier vers le lagon. Ces couloirs sont quasiment absents des Pléiades du Sud. Dans les Pléiades du Nord ces formations se trouvent le plus souvent sous le vent des flots et permettent aux courants de s'écouler le long des récifs frangeants. Ces couloirs ont en général de quelques dizaines de mètres à 200-300 m de large et n'excèdent pas 1 km de long.

Les fonds détritiques se situent en arrière des cuvettes ou au vent des flots sur les récifs des Pléiades du Nord alors que ces formations sont surtout présentes sur le milieu des récifs ou à proximité du front récifal dans les Pléiades du Sud. La dimension de ces formations tend à augmenter d'est en ouest, en d'autres termes les fonds détritiques sont plus morcelés à proximité de l'île principale qu'au voisinage de la passe d'Anemata. Les zones de sable sont dans l'ensemble peu fréquentes. Dans les Pléiades du Nord elles se situent essentiellement au vent des flots alors que dans les Pléiades du Sud elles sont dispersées à proximité des fonds détritiques et ont des dimensions plus petites que dans le nord du lagon.

Dans les Pléiades du Nord le conglomerat récifal se répartit surtout en arrière du récif barrière le long duquel il forme une bande presque continue, coupée par endroit par des chenaux et couloirs de marée. Il existe également quelques zones de conglomerat récifal au vent des flots, mais ces formations ne sont pas en contact avec le conglomerat récifal d'arrière récif barrière. Dans les Pléiades du Sud le conglomerat récifal est réparti très différemment, soit constituant une bande de part et d'autre du récif, les 2 bandes ainsi formées se rejoignant sur les récifs étroits, soit disposé en formations éparées dans la partie sous le vent des récifs. Sur l'ensemble des récifs la dimension des formations de conglomerat récifal a tendance à augmenter d'est en ouest.

Le front récifal est plus développé dans les Pléiades du Sud que dans celles du Nord où ces formations vont en diminuant d'ouest en est. Sur l'ensemble des Pléiades du Sud et sur la partie ouest de celles du Nord la dalle forme une zone étroite immédiatement en arrière du front récifal. A l'est de l'île des Jumeaux (Pléiades du Nord) la dalle constitue des zones assez étendues qui ne sont pas en relation avec le front récifal. On note également dans cette zone ainsi que près de la passe du Styx (Pléiades du Sud) des formations de dalles entre les récifs.

Les récifs intérieurs du lagon sont presque absents de la partie est des Pléiades du Nord. Ces formations se situent au vent des conglomerats récifaux à l'ouest des Pléiades du Nord. Ils sont en général constitués d'une succession de petits récifs avec un tombant à l'intérieur du lagon n'excédant pas 10 m. En revanche, dans les Pléiades du Sud, les récifs intérieurs forment une bande presque continue sur le côté interne des formations récifales. A l'ouest les récifs intérieurs ont des tombants pouvant atteindre 30 m et sont peu découpés. En se dirigeant vers l'île principale le tombant devient moins important, pour ne guère dépasser 5 m à l'îlot Gece. Ces récifs deviennent également beaucoup plus découpés vers l'est. Sous le vent des flots on note que la faune fixée, corail surtout, est beaucoup moins abondante sur les récifs intérieurs que dans les zones comprises entre les flots et exposées à la circulation d'eau passant au-dessus des récifs barrières.

Les fonds meubles sur dalle sont essentiellement situés près de l'île principale et sont plus développés dans la partie nord du lagon que dans la partie sud. Ces formations sont immédiatement derrière les récifs dans les Pléiades du Nord, alors qu'elles sont précédées par des fonds meubles avec pâtés coralliens dans la partie sud. Ceci est peut-être lié à l'exposition aux alizés, l'intérieur du lagon y étant exposé au nord et protégé au sud. De ce fait les particules fines se déposent en arrière du récif au sud, mais sont poussées par dessus le récif au nord, comme l'a déjà montré l'analyse des sédiments et comme le suggère l'étude des courants. Dans les Pléiades du Nord les fonds meubles avec pâtés coralliens isolés sont importants surtout dans la partie à l'ouest de la faille dans des fonds supérieurs à 15 m. Ces formations sont sans doute présentes à l'intérieur du récif Draule mais n'ont pu être détectées en raison de la profondeur. On note la présence de ces fonds meubles à pâtés coralliens isolés sur l'extérieur de ce récif Draule, à l'abri d'un coude du récif barrière. Ce type de fond est présent jusqu'à l'île principale.

Les pinacles sont peu nombreux et dispersés. En fait sous ce terme sont regroupés des formations hétérogènes, allant de gros pâtés coralliens (plus de 10 m de diamètre) à des formations coralliennes de morphologie proche de celle des pinacles des atolls polynésiens. Les pinacles sont quasiment absents de la partie nord du lagon. Dans la partie sud ils sont dispersés dans les zones les plus profondes des récifs du sud du lagon et sont également présents en petits groupes à l'est des Pléiades du Sud. Comparé à certains atolls polynésiens, les pinacles sont ici très peu importants et ne jouent qu'un rôle mineur dans la géomorphologie de l'atoll.

Tableau 3: répartition des biotopes sur les zones de fonds durs du lagon d'Ouvéa. Le premier chiffre représente les surfaces en ha, le second les pourcentages par zone.

Thèmes	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5	Zone 6	Zone 7	Total
Récif barrière extérieur abrité	19.9-3.9	32.3-8.4	17.7-4.2	25.0-4.1	35.9-6.7	3.8-0.50	0.9-0.28	136-3.9
Récif barrière extérieur exposé	10.5-2.6	18.7-4.9	30.0-7.0	53.2-8.8	32.6-6.1	40.2-5.3	14.8-4.7	200-5.8
Récif frangeant d'îlot abrité	22.8-5.6	20.6-5.4	3.0-0.71	3.6-0.60	3.4-0.64	13.2-1.8	9.9-3.1	76.5-2.2
Récif frangeant d'îlot exposé	13.5-3.3	14.8-3.9	0.7-0.17	2.6-0.42	2.6-0.49	12.4-1.6	4.8-1.5	51.4-1.5
Conglomérat récifal	50.9-12.5	47.8-12.5	80.8-18.9	143-23.8	136-25.4	83.3-11.0	51.3-16.1	593-17.2
Front récifal	1.5-0.36	14.0-3.7	11.7-2.7	12.6-2.1	33.0-6.1	35.6-4.7	0.4-0.11	111-3.2
Dalle	45.8-11.3	37.6-9.8	29.5-6.9	45.6-7.6	74.6-13.9	139-18.4	53.2-16.7	425-12.5
Récif intérieur de lagon	4.8-1.2	1.7-0.44	30.0-7.0	32.9-5.5	38.2-7.1	45.0-6.0	31.4-9.9	184-5.4
Cuvettes et vasques	24.9-6.1	27.7-7.2	39.5-9.3	61.6-10.2	34.0-6.3	26.4-3.5	9.0-2.8	223-6.6
Chenaux et couloirs de marée	30.8-7.6	54.8-14.3	48.1-11.3	47.0-7.8	9.7-1.8	57.4-7.6	53.0-16.7	300-8.8
Fonds détritiques	100-24.6	56.2-14.7	73.0-17.1	91.6-15.2	84.6-15.7	148-19.6	23.8-7.5	577-16.8
Sable	7.8-1.9	11.5-3.0	5.3-1.25	4.3-0.72	5.6-1.0	21.7-2.9	2.8-0.88	59.0-1.7
Fonds meubles avec pâtés coralliens isolés	17.4-4.3	17.8-4.6	53.1-12.4	80.0-13.3	35.4-6.6	139-18.4	42.3-13.3	385-9.1
Fonds meubles sur dalle	54.8-13.5	28.6-7.4	29.5-6.9	0-0	74.6-13.9	51.1-6.8	53.2-16.7	292-8.3
Pinacles	1.4-0.33	0-0	0-0	0-0	12.0-2.2	9.8-1.3	8.2-2.6	31.4-0.91
Total	407-100	384-100	451-100	603-100	612-100	826-100	359-100	3643-100

B - LE PLANCTON

I - Les eaux océaniques

Les eaux océaniques autour d'Ouvéa sont mal connues. L'ORSTOM a échantillonné 3 stations aux abords mêmes d'Ouvéa lors de la mission de septembre 1992. En revanche, les eaux autour de Marée et Lifou ont été échantillonnées lors de nombreuses campagnes océanographiques entre 1982 et 1984 (campagnes PREFIL conduites par l'ORSTOM). L'analyse des images satellite CZCS indique que les masses d'eau autour de Marée et Lifou sont de même origine que celles autour d'Ouvéa et qu'il est vraisemblable que les résultats obtenus lors des campagnes PREFIL s'appliquent également aux eaux océaniques autour d'Ouvéa.

Ces études ont montré qu'il n'y avait pas d'enrichissement particulier dû à la présence des îles. Ces eaux océaniques sont pauvres, que ce soit en phyto- ou zooplancton. Les sels nutritifs sont quasiment absents entre 0 et 100 m, étant recyclés en permanence par le plancton. La production planctonique primaire est l'une des plus faible enregistrée par l'ORSTOM dans le Pacifique tropical. La production secondaire n'a pas encore été calculée mais les chiffres disponibles suggèrent une production comparable à celle, très faible, observée dans le bassin Fidjien (campagnes PROLIGO).

Les paramètres de production de ces eaux océaniques varient considérablement dans le temps, restant cependant toujours dans de faibles valeurs. Ces variations semblent davantage liées à des phénomènes océaniques de grande échelle, genre El Nino, qu'à des variations saisonnières. La variabilité spatiale est aussi de grande amplitude sans que l'on puisse actuellement en préciser les causes.

2 - Les eaux intra-lagonaires

Nous disposons des mesures effectuées lors d'une seule campagne (septembre 1992). Compte tenu de la variabilité temporelle habituellement observée dans les caractéristiques du plancton à l'intérieur des atolls, ces résultats reflètent probablement une situation moyenne sans présumer cependant de la fréquence des blooms planctoniques, phénomène assez souvent observé dans les atolls.

L'analyse des données de température, salinité et sels nutritifs suggèrent d'une part une grande homogénéité dans ces eaux et d'autre part, un recyclage probablement rapide des eaux lagonaires par des eaux océaniques. L'étude des sels minéraux laisse penser que le métabolisme benthique domine sur le métabolisme de la colonne d'eau. Les premiers éléments disponibles sur le fonctionnement du benthos vont dans le même sens (cf paragraphe benthos). Les eaux intra-lagonaires sont très pauvres en sels nutritifs, ce qui est comparable aux observations faites dans le lagon SW, mais s'oppose aux données de certains atolls du Pacifique central. Les données sont présentées dans le tableau 4.

Tableau 4: valeurs moyennes des paramètres physico-chimiques à l'extérieur et à l'intérieur du lagon d'Ouvéa. Les chiffres entre parenthèses sont le nombre de mesures.

Paramètre	Lagon - colonne d'eau	Lagon - fond	Océan
Température (°C)	23.50 ± 0.23 (217)		23.63 ± 0.19 (18)
Salinité	35.56 ± 0.05 (217)		35.55 ± 0.012 (18)
NO ₂ (µmole/l)	0.003 ± 0.003 (126)	0.026 ± 0.006 (9)	0.002 ± 0.001 (11)
NO ₃	0.016 ± 0.015 (120)	0.236 ± 0.094 (9)	0.003 ± 0.002 (11)
NH ₄	0.04 ± 0.06 (126)	0.14 ± 0.08 (9)	0.07 ± 0.08 (11)
PO ₄	0.05 ± 0.03 (126)	0.07 ± 0.01 (9)	0.05 ± 0.01 (11)
Si(OH) ₄	0.57 ± 0.19 (33)	0.43 ± 0.06 (9)	0.72 ± 0.10 (11)
Oxygène (ml/l)	4.922 ± 0.130 (70)		

La chlorophylle *a* est plus abondante près du rivage que dans les zones profondes. Dans ces dernières, la chlorophylle *a* est plus concentrée au fond qu'en surface. Cette distribution spatiale est à relier d'une part, à l'influence décroissante du fond par rapport à la surface, d'autre part, au renouvellement probablement plus important de l'eau dans les stations profondes. La valeur moyenne (0.233 mg.m⁻³) est très faible et comparable à celle observée dans les eaux océaniques environnantes. Des valeurs similaires ont été notées sur la Grande Barrière de Corail (GBR).

Les phéopigments, qui sont des produits de dégradation des chlorophylles, présentent des taux moindres par petits fonds que sur les stations profondes. Le taux en phéopigments augmente sensiblement à proximité du fond (prélèvements en plongée).

La taille du phytoplancton ne montre pas de distribution particulière suivant l'heure, la profondeur ou la distance à la côte. La densité du phytoplancton (nombre de cellules / unité de volume) est faible, étant comparable aux valeurs observées sur la GBR mais près de 10 fois moindre que dans l'atoll de Tikehau (Polynésie Française) alors que les concentrations en chlorophylle *a* à Tikehau et Ouvéa sont comparables.

La production primaire a été estimée par trois méthodes qui donnent sensiblement les mêmes résultats (de 1.9 à 2.3 $\text{mgC.m}^{-3}.\text{h}^{-1}$). Cette production provient surtout du phytoplancton de petite taille. Ces valeurs sont comparables à celles observées sur la GBR à la même latitude.

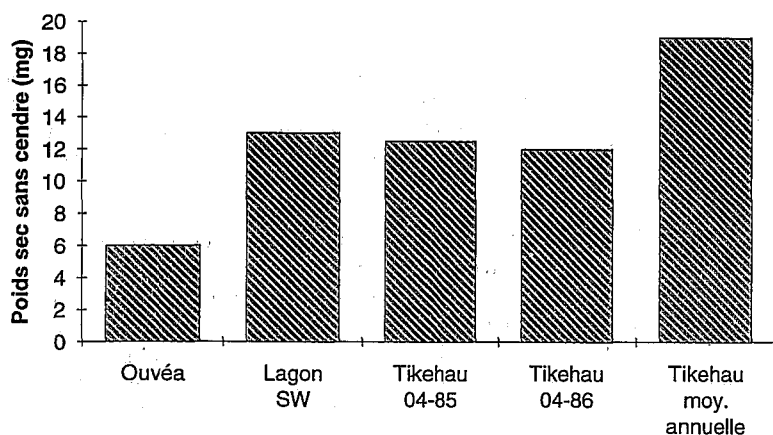


Figure 11: comparaison de la biomasse (en poids sec sans cendre) de la fraction 200-2000µ entre Ouvéa et d'autres lagons du Pacifique

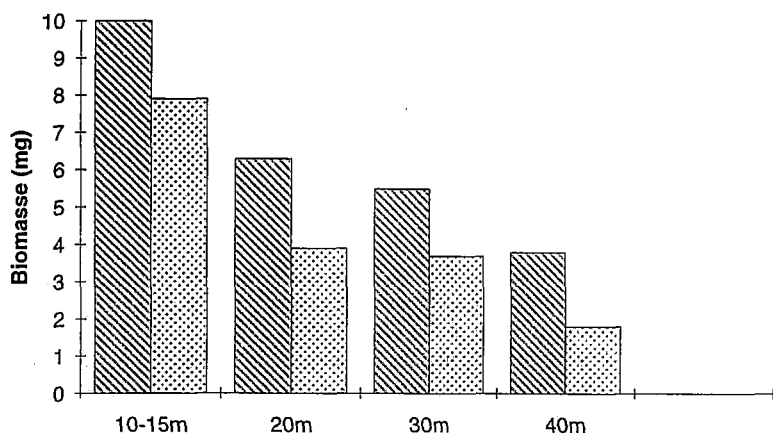


Figure 12: variation de la biomasse (poids sec sans cendre) en fonction de la profondeur. Barres de gauche (hachurées): fraction 200-2000µ. Barres de droite (pointillées): fraction 35-200µ

La biomasse de zooplancton diminue avec la profondeur de la côte vers le large (Figure 11). En revanche, il n'est pas possible de mettre en évidence de variations nord-sud à l'intérieur du lagon. Le lagon d'Ouvéa est pauvre, un premier indice de cette oligotrophie étant une biomasse de zooplancton de 2 à 4 fois plus faible comparée à d'autres systèmes lagunaires (Figure 12). Cette biomasse zooplanctonique n'est au plus que 2 fois plus importante à l'intérieur du lagon que dans les

eaux océaniques, ces dernières étant pauvres. Il apparaît donc qu'il n'y a pas d'enrichissement net en zooplancton dans le lagon. Par ailleurs, deuxième indice d'oligotrophie de ce lagon, le zooplancton est dominé par des formes de petite taille.

Une évaluation de la quantité de zooplancton dans le lagon donne 113 kg /km² pour la fraction 200-2000µm et 79 kg / km² pour la fraction 35-200µm, soit un total de 161 tonnes pour l'ensemble du lagon. On estime que la production journalière de carbone par le zooplancton s'élève à 4.11mg.m⁻³.j⁻¹ pour la première fraction et à 6.32 mg.m⁻³.j⁻¹ pour la seconde. Le turnover calculé est particulièrement faible (renouvellement de la biomasse en 21 h). La quasi-totalité du zooplancton étant constituée de microphages, l'essentiel de son alimentation consiste en phytoplancton. L'ingestion calculée de phytoplancton par le zooplancton est de 29.5 mgC.m⁻³.j⁻¹ alors que la production de phytoplancton est estimée à 30 mgC.m⁻³.j⁻¹. En conséquence, il y aurait équilibre entre production phytoplanctonique et consommation par le zooplancton. Il est donc possible d'estimer un coefficient de transfert du phyto- au zooplancton de 35%, valeur assez élevée.

C - LE BENTHOS

Le benthos recouvre les organismes fixés et mobiles inféodés au fond. L'étude du benthos à Ouvéa a comporté deux phases: une phase descriptive et une phase analysant le fonctionnement. L'essentiel des résultats portent sur le descriptif, l'aspect fonctionnement n'ayant pas encore été entièrement analysé.

1 - Description des peuplements benthiques

1.1 - Les fonds de lagon

Les organismes benthiques des fonds de lagon ont été classés en trois catégories: le meiobenthos (organismes de taille inférieure à 2 mm), le macrobenthos (organismes dont la taille est entre 2 mm et 2 cm) et le mégabenthos (organismes supérieurs à 2 cm). Les méthodes permettant l'analyse de chacune de ces classes sont très différentes, le macrobenthos ayant pu faire l'objet de mesures quantitatives alors que le mégabenthos n'a pu être estimé que selon des critères semi-quantitatifs.

Le meiobenthos est étudié par des méthodes de mesures indirectes. La biomasse en est estimée par l'analyse de l'ATP. Les valeurs d'ATP obtenues (297 ng/cm²) sont similaires à ce qui s'observe dans le lagon SW, mais significativement moindre que ce qui a été obtenu à Tikehau, en Polynésie Française (360 ng/cm²). La répartition spatiale de l'ATP à Ouvéa suit un gradient décroissant NE-SW, la quantité d'ATP étant supérieure dans les zones où les sédiments sont peu épais.

Le sédiment supporte des microalgues dont la quantité est estimée à partir de la mesure de la chlorophylle *a*. Les valeurs obtenues sont assez fortes (77 mg/m²), étant similaires aux résultats obtenus à Madagascar ou à Tokapoto (Polynésie Française) et supérieures à celles du lagon SW ou de Tikehau (Polynésie Française). La dégradation de la chlorophylle engendre des phéopigments dont la quantité est un indicateur de la production des microalgues. A Ouvéa, les chiffres obtenus suggèrent une forte production. La distribution spatiale de la chlorophylle *a* suit un gradient décroissant de la côte vers le large, celle des phéopigments étant très similaire. Comme l'ATP, la chlorophylle *a* et les phéopigments sont corrélés avec le pourcentage de fonds durs. Clavier et Garrigue (1993) supposent qu'à Ouvéa, d'après la distribution de l'ATP et des pigments photosynthétiques, les zones à faible épaisseur de sédiment (donc les plus profondes d'après la figure 8) sont les plus productives.

inférieurs à ce qui a été obtenu dans le lagon SW avec des méthodes similaires. L'abondance et la richesse spécifique du macrobenthos présentent un net gradient entre la côte de l'île principale et la passe d'Anémata (Figures 13, 14). Ces paramètres sont négativement corrélés à la profondeur et au pourcentage de substrat dur.

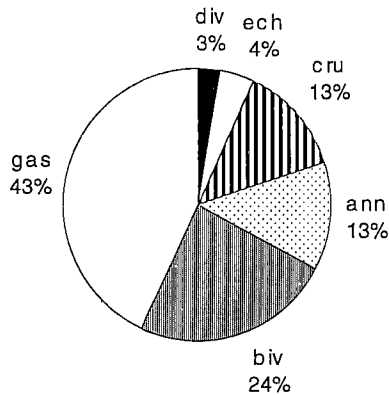


Figure 15: dominance des principaux zoologiques dans le macrobenthos. ann: annélides; biv: bivalves; cru: crustacés; div: divers; ech: échinodermes; gas: gastéropodes

Au cours de l'étude du megabenthos, 250 taxons ont été identifiés, le nombre moyen de taxons par station étant de 16. Il n'existe pas de données comparables à l'heure actuelle. La distribution de la richesse spécifique du mégabenthos ne suit pas de gradient particulier, en revanche l'abondance, comme pour le macrobenthos, décroît d'est en ouest.

Le macrobenthos est dominé en abondance par les mollusques (67% des individus), les vers (annélides) et les crustacés étant les groupes suivants (Figure 15). En fonction de la gamme de taille considérée la proportion des différents groupes varie, les mollusques restant cependant toujours majoritaires (Figure 16). Pour le mégabenthos il est plus difficile d'établir une échelle comparative d'abondance, certains organismes (algues, coraux) vivant fixés et en colonies. Parmi les organismes libres les mollusques dominent également, suivis des échinodermes. Les coraux et les algues sont les organismes fixés les plus abondants, les algues occupant des surfaces plus importantes que les coraux. Les fonds de lagon d'Ouvéa sont remarquables par le peu d'échinodermes présents et l'abondance des mollusques, en particulier les bivalves. Les macroalgues sont beaucoup moins abondantes que dans le lagon SW. Les données disponibles suggèrent que les macroalgues sont plus abondantes à Ouvéa que dans les atolls polynésiens, mais ce résultat demande confirmation. Les coraux sont plus fréquents sur les fonds de lagon à Ouvéa que sur les fonds du lagon SW. Ceci est certainement lié à la faible épaisseur du substrat à Ouvéa qui permet aux coraux de se fixer plus facilement qu'ils ne peuvent le faire dans le lagon SW où les sédiments sont en général beaucoup plus épais.

La comparaison des proportions des différents groupes dans le benthos (organismes vivants) et dans les bioclastes (organismes morts) indique des analogies. En particulier, les mollusques sont le groupe principal dans les 2 cas. Il existe cependant des différences importantes, les gastéropodes dominent dans le benthos alors que ce sont les bivalves qui dominent dans les bioclastes. La distribution spatiale des mollusques vivants et celle de leurs coquilles présentent des différences importantes. Les premiers se situent surtout dans les zones peu profondes, les secondes occupent une position plus centrale dans le lagon. Les poissons consommant des mollusques ont une répartition qui correspond davantage à celle des coquilles qu'à celle des mollusques vivants. Les foraminifères n'apparaissent pas comme un groupe important dans le benthos alors qu'ils sont le second groupe en

importance dans les bioclastes. Il faut cependant remarquer que nombre d'espèces de foraminifères sont de taille inférieure à 2 mm et ne sont donc pas pris en compte dans le benthos. Il est certain que les organismes n'ont pas tous la même dégradation, ce qui peut expliquer certaines des différences entre benthos et bioclastes. Il est cependant probable que d'autres phénomènes entrent en jeu. En particulier, la distribution des organismes varie probablement dans le temps. Les poissons peuvent manger des mollusques à un endroit et déféquer les coquilles à un autre, l'ampleur de ce type de transport n'étant peut-être pas négligeable.

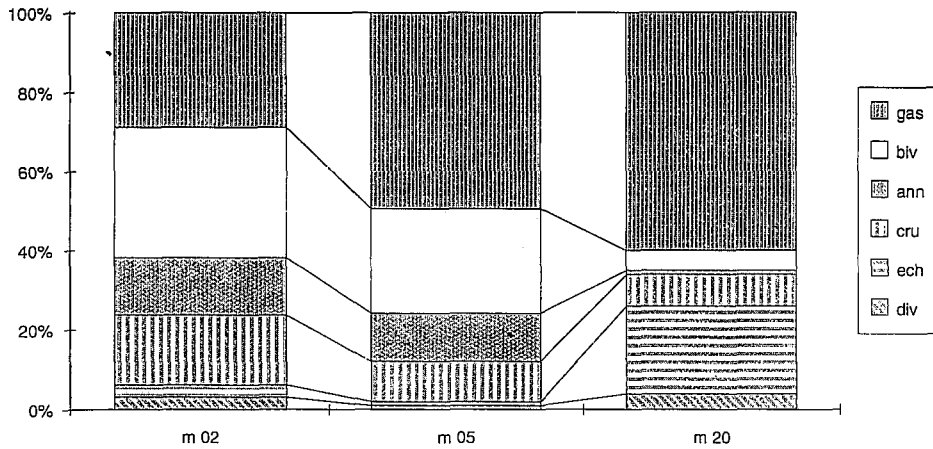


Figure 16: Distribution des principaux groupes zoologiques collectés sur des tamis de 2mm (m02: 1179 organismes) 5mm (m05: 2256 organismes), 20 mm (m20: 264 organismes). Les abréviations sont les mêmes que sur la figure précédente.

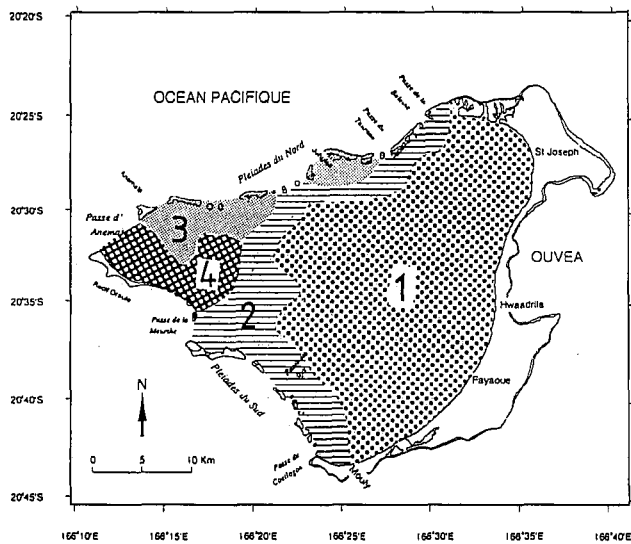


Figure 17: limites des principales communautés macrobenthiques

La répartition spatiale de l'abondance de la plupart des organismes du macrobenthos suit un gradient décroissant de la côte vers le large. Il n'en va pas de même pour le mégabenthos. Certains organismes (algues, holothuries) suivent le même gradient côte-large que le macrobenthos. En revanche, la plupart d'entre eux (coraux, alcyonaires, éponges, ascidies, crinoides) sont inféodés aux fonds durs et sont abondants sur les zones où le sédiment est peu épais ou le substrat dominé par des fonds durs (roche ou dalle) (Figure 9).

En utilisant l'abondance des organismes il est possible de définir des peuplements (associations d'espèces). Malheureusement, l'emploi de critères d'abondance différents pour le macrobenthos et le mégabenthos n'a pas permis de réunir ces deux types d'organismes dans la même étude. L'analyse du macrobenthos a permis de définir la zonation de la figure 17. La zonation obtenue pour le mégabenthos est donnée par la figure 18. Ces deux zonations des peuplements présentent de fortes analogies entre elles et avec la zonation des types de fonds (Figure 9).

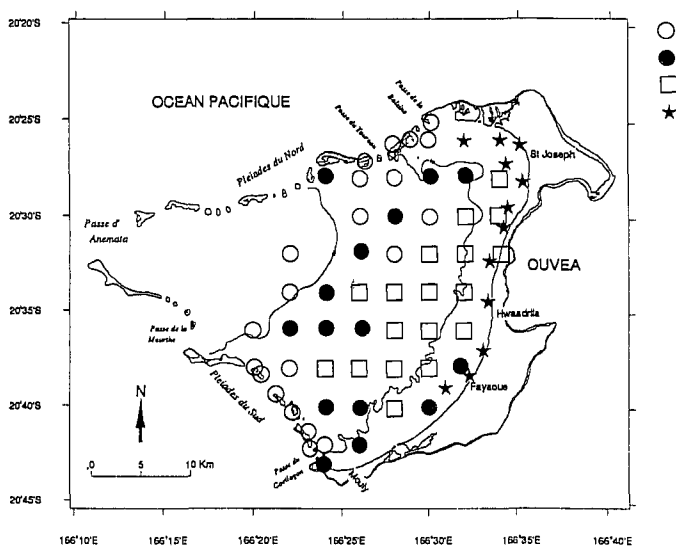


Figure 18: classifications des stations de mégabenthos des fonds de lagon en fonction de l'abondance des espèces principales

1.2 - Les récifs

Seul le mégabenthos a été étudié. La diversité et l'abondance du mégabenthos est supérieure sur les récifs que sur les fonds de lagon. Les données disponibles suggèrent que la diversité serait moindre à Ouvéa que dans le lagon SW, les abondances restant du même ordre de grandeur pour les coraux, mais étant plus faible à Ouvéa pour les macroalgues et les échinodermes.

Les 7 zones géomorphologiques définies précédemment (Figure 10) supportent des peuplements de mégabenthos dont les principales caractéristiques sont données dans le tableau 5. La classification de ces zones géomorphologiques en fonction des peuplements mégabenthiques qu'elles supportent donne un résultat identique à la classification de ces zones en fonction des biotopes qui s'y trouvent. La diversité du mégabenthos, et dans une moindre mesure l'abondance, sont plus faibles sur

les récifs du NE du lagon. Ailleurs les valeurs sont presque constantes. La répartition de la diversité varie suivant les organismes. Le NE du lagon (zones 1 et 2) est surtout pauvre en coraux (de 2 à 4 fois moins d'espèces /stations que dans les autres zones). Le NW du lagon (zones 3 et 4) a des diversités moyennes exceptés les gorgones qui y sont plus diversifiées et plus abondantes (ceci pourrait être lié à l'importance des courants, les gorgones étant habituellement de bons indicateurs de courants). Le SW du lagon (zone 5) comporte une diversité plus importante d'holothuries, d'oursins et alcyonaires. Le SE (zones 6 et 7) se distingue par la variété des algues, des oursins et des alcyonaires. L'abondance des coraux et des alcyonaires augmente d'est en ouest et du nord au sud. Il est probable que l'exposition aux alizés intervient dans cette distribution. On note également l'abondance des algues dans le NW malgré leur faible diversité.

Tableau 5: diversité et abondance des principaux organismes benthiques des 7 zones géomorphologiques des Pléiades. La diversité est exprimée en nombre d'espèces / station. L'abondance est soit une estimation du nombre d'individus / m² pour les organismes individuels, soit une estimation de la couverture (algues, alcyonaires, coraux, spongiaires). Ces estimations d'abondances n'ont qu'une valeur relative étant dérivées d'indices semi-quantitatifs.

	Zones						
Diversité des organismes	1	2	3	4	5	6	7
Algues	1.71	1.67	1.83	1.14	1.71	3.86	2.25
Oursins	1.14	1.50	2.17	2.00	1.57	1.57	3.12
Holothuries	1.14	0.83	2.50	1.86	3.14	1.14	2.88
Astéries-ophiures-crinoides	0.43	-	0.17	0.14	0.43	0.29	0.12
Coraux	3.86	7.17	12.83	12.71	11.00	13.71	13.25
Gorgones	0.43	0.50	1.83	2.71	1.43	0.71	1.38
Alcyonaires	1.43	0.83	1.83	2.00	2.57	1.86	2.88
Spongiaires	1.29	0.50	1.33	1.29	1.29	0.86	1.75
Ascidies	1.57	0.83	1.17	1.29	1.00	1.14	1.25
Total	13	13.8	25.7	25.1	24.1	25.1	28.9
Abondance des organismes	1	2	3	4	5	6	7
Algues	0.102	0.025	0.024	0.108	0.059	0.081	0.033
Oursins	0.018	0.052	0.075	0.078	0.070	0.051	0.083
Holothuries	0.010	0.050	0.022	0.023	0.099	0.020	0.021
Astéries-ophiures-crinoides	0.0047	-	0.0006	0.0048	0.0047	0.0019	0.0004
Coraux	0.073	0.147	0.301	0.363	0.348	0.386	0.453
Gorgones	0.0033	0.047	0.025	0.140	0.089	0.0033	0.0125
Alcyonaires	0.034	0.058	0.035	0.080	0.164	0.141	0.229
Spongiaires	0.035	0.53	0.018	0.025	0.017	0.011	0.055
Ascidies	0.015	0.010	0.017	0.054	0.017	0.016	0.043
Total	0.30	0.92	0.52	0.87	0.87	0.71	0.93

2 - Structure des peuplements benthiques des fonds de lagon

Toutes les données recueillies en vue de comprendre la structure et le fonctionnement des peuplements benthiques n'ont pas encore été analysées et l'exposé qui suit est donc partiel.

La biomasse du benthos (scléactiniaires exceptés) est en moyenne de 4.14 g/m² (toutes les mesures de biomasse sont données en poids sec sans cendre). La biomasse végétale représente 40% du total (1.63 g/m²), les algues vertes (Chlorophycées) en formant 85% et les algues bleues (Cyanophycées) 14%. La biomasse animale (2.51 g/m²) est dominée par les gastéropodes et les

bivalves (Figure 19). Ces valeurs sont 6 fois moindres que dans le lagon SW, en revanche l'importance relative de la flore et de la faune est similaire dans les 2 régions. La répartition spatiale des biomasses suit approximativement celle des abondances, avec un gradient décroissant d'est en ouest. Il faut cependant remarquer une concentration de biomasse animale et végétale au large de Hwaadrila ainsi qu'à mi-chemin entre la passe de la Meurthe et les Jumeaux (Pléiades du Nord). Cette dernière zone de concentration correspond à des fonds durs.

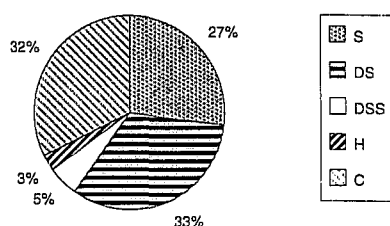


Figure 19: distribution des biomasses par groupe trophique pour l'ensemble du lagon S: suspensivores; DS: dépositivores de surface; DSS: dépositivores de sub-surface; H: herbivores; C: carnivores

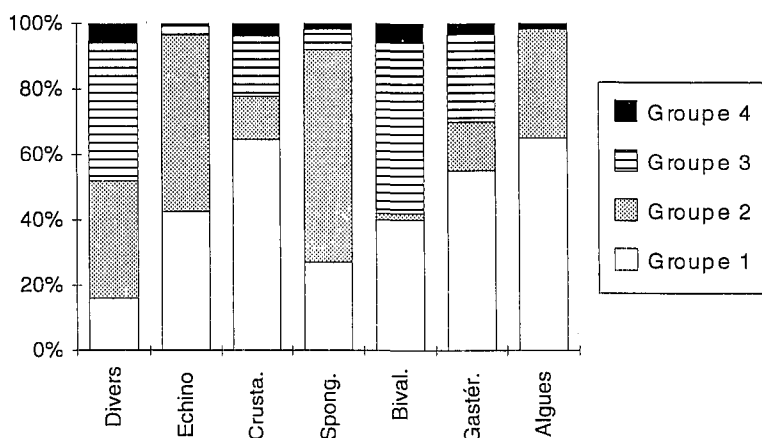


Figure 20: Pourcentage de la biomasse par grand groupe taxonomique pour chaque peuplement macrobenthique défini sur la figure 16.

La répartition de la biomasse (Figure 20) varie suivant les peuplements définis sur la figure 17. Ainsi dans le peuplement côtier (groupe 1), qui sont les plus riches (5.72 g/m²), les algues dominent suivies par les mollusques. C'est également dans ce peuplement que les crustacés sont les mieux représentés. Dans le peuplement du groupe 2 (1.87 g/m²) la présence de fonds durs engendre une biomasse importante d'organismes fixés (Sarcophyton et éponges), les végétaux sont dominés par des cyanophycées inféodées également aux fonds durs et ne représentent que 25% de la biomasse de ce peuplement. Dans le peuplement du groupe 3 (2.05 g/m²) les algues se raréfient encore, l'essentiel de la biomasse étant constitué de mollusques. Le peuplement du groupe 4 (0.75 g/m²), caractérisé par

des fonds durs profonds, est également dominé par les mollusques, les organismes sessiles y jouant aussi un rôle important.

La répartition de cette biomasse par groupe trophique (Figure 19) permet d'obtenir un premier aperçu sur le fonctionnement de ces peuplements. Les dépositivores constituent le groupe trophique principal (38%). Ces organismes se nourrissent essentiellement des débris en surface ou sub-surface du sédiment. L'origine de ces débris peut être très diverse et en particulier comporter des organismes vivants tel que du microphytobenthos. Les premiers résultats sur la production primaire benthique indique que cette dernière est élevée en comparaison avec les observations faites dans le lagon SW. La plupart de ces dépositivores sont des Cerithidae (gastéropodes) ou des Holothuridae (échinodermes) difficilement consommables directement par des carnivores benthiques. Dans le lagon SW les dépositivores ont une importance relative moindre (ils ne constituent que 20% de la biomasse) mais une importance absolue (3.1 g/m^2) supérieure à celle observée à Ouvéa. Il convient également de noter qu'à Ouvéa les dépositivores sont presque tous de surface, probablement parce que le sédiment est peu épais, alors que dans le lagon SW le partage entre dépositivores de surface et subsurface est de 40 - 60%.

La structure trophique du benthos varie suivant les peuplements macrobenthiques (figure 21). Les producteurs primaires sont importants dans les groupes 1 et 2, peu profonds, n'occupant qu'une place mineure dans les autres groupes. Les suspensivores sont inversement proportionnels aux producteurs primaires. L'ensemble des dépositivores forme une proportion relativement stable d'un peuplement à l'autre. Les carnivores sont importants soit près du rivage (groupe 1) soit en milieu de lagon (groupe 3). Les herbivores ne constituent jamais un groupe majeur. Cette variabilité de la structure trophique en fonction des peuplements est similaire à celle observée dans le lagon SW, mais est bien supérieure à la variabilité observée au niveau des peuplements de poissons.

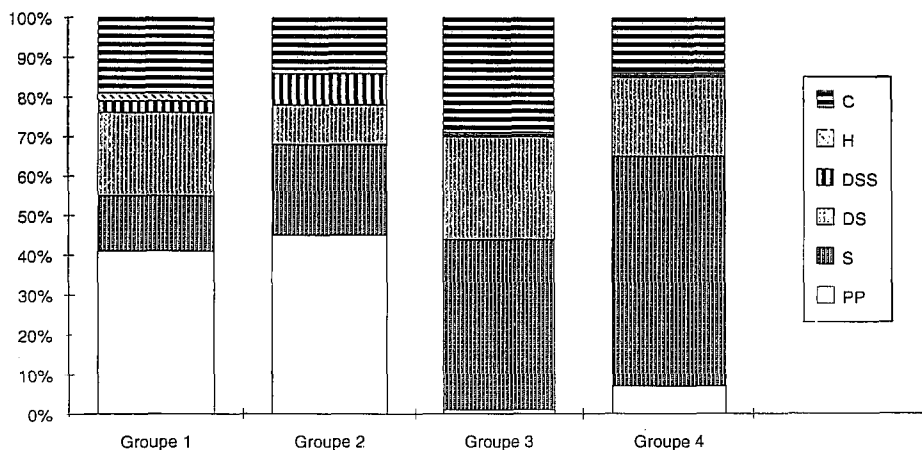


Figure 21: distribution de la biomasse par groupe trophique dans chaque peuplement défini sur la figure 17. S: suspensivores; DS: dépositivores de surface; DSS: dépositivores de sub-surface; H: herbivores; C: carnivores PP: producteurs primaires

L'étude du bilan énergétique des sédiments du lagon montre une production annuelle (P) de $0.88 \text{ g C m}^{-2} \text{ j}^{-1}$ et une respiration (R) de $0.84 \text{ g C m}^{-2} \text{ j}^{-1}$. Ces valeurs sont supérieures à ce qui a été mesuré dans le lagon SW. Ces chiffres ($P > R$) montrent que ces fonds sont autotrophes (ils produisent davantage qu'ils ne consomment) et sont donc probablement grandement indépendants de la production récifale ou pélagique. L'excédent de production (environ 8 000 tonnes de carbone / an)

est exporté vers le récif et l'extérieur, cependant nous ne connaissons quelle part revient à chacun de ces milieux. De ce fait, le métabolisme benthique à Ouvéa diffère de ce qui est observé dans le lagon SW où il faut des apports terrigènes de 40 000 t de carbone/ an pour équilibrer la catabolisme benthique.

D - LES COMMUNAUTES DE POISSONS

1 - Composition spécifique

Au cours de nos échantillonnages, 626 espèces de poissons, réparties en 72 familles, ont été recensées. 48 espèces n'avaient jamais été décrites en Nlle Calédonie, dont 2 nouvelles pour la science. Les principales familles sont indiquées dans le tableau 6. Le lagon d'Ouvéa ne comporte pas de particularité au niveau de sa composition en espèces si ce n'est la faible diversité en Siganidae, *Abudefduf*, *Neopomacentrus* et en Clupeidae. Des observations similaires ont été faites aux Chesterfield, ce qui suggère que ces exceptions sont liées à l'isolement de cet atoll.

Tableau 6: diversité spécifique des familles comportant plus de 10 espèces

Famille	Nombre d'espèces	Famille	Nombre d'espèces
Muraenidae	17	Chaetodontidae	31
Holocentridae	18	Pomacanthidae	13
Scorpaenidae	20	Pomacentridae	55
Serranidae	37	Labridae	69
Apogonidae	27	Scaridae	20
Carangidae	13	Blenniidae	19
Lutjanidae	14	Gobiidae	46
Lethrinidae	17	Acanthuridae	25
Caesionidae	10	Balistidae+Monacanthidae	10 + 6
Mullidae	15		

2 - Description des peuplements

Par commodité nous distinguerons deux types de peuplements de poissons: les peuplements de fonds de lagon et ceux des récifs. En fait, ces peuplements ne sont pas indépendants en raison des nombreux échanges qui existent entre eux.

2.1 - la diversité

Un total de 220 espèces ont été répertoriées sur les fonds de lagon et 414 sur les récifs. La répartition de la diversité est relativement homogène sur les récifs alors que l'on observe un gradient croissant d'est en ouest sur les fonds de lagon (Figure 22). Cet accroissement du nombre d'espèces est lié à l'augmentation du pourcentage de fonds durs (roche, dalle, pâtés coralliens).

La diversité des familles est également différente sur les récifs et sur les fonds de lagon (tableau 7). A l'exception des Apogonidae, les fonds de lagon ont moins d'espèces que les récifs. La plupart des familles ont un gradient croissant dans leur diversité d'est en ouest sur les fonds de lagon, alors qu'un tel gradient ne s'observe pas sur les récifs. Malgré cette absence de gradient sur les récifs, de nombreuses espèces récifales ont une distribution géographique particulière, certaines préférant les zones océaniques (ouest du lagon), d'autres les zones abritées (est du lagon), les zones de passe ...

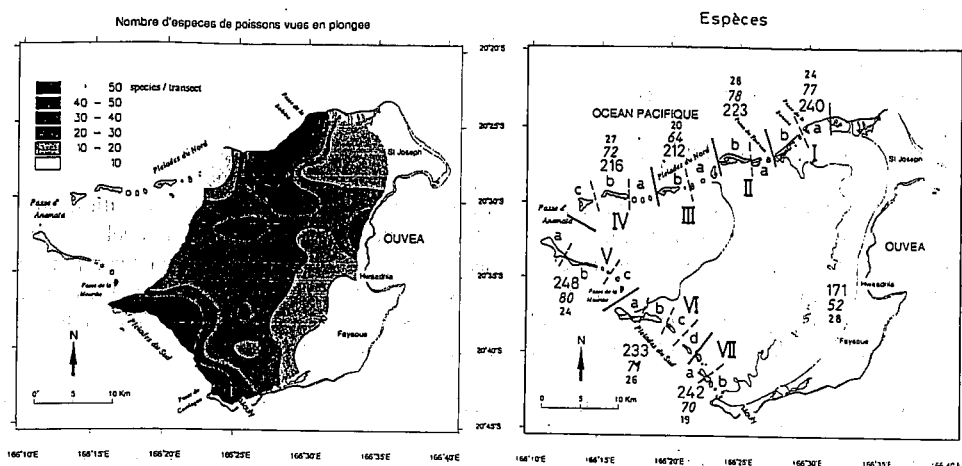


Figure 22: répartition spatiale de la diversité des poissons: a) sur fond de lagon (espèces/transect)
b) sur les récifs (espèces/zone) (grands chiffres: total; chiffres moyens: espèces commerciales, petits chiffres: espèces de ligne)

Tableau 7: diversité, densité et biomasse des principales familles de poissons sur les fonds de lagon et sur les récifs d'Ouvéa. Les densités sont en poissons/m² et les biomasses en g/m².

Familles	Fonds de lagon			Récifs		
	Diversité	Densité	Biomasse	Diversité	Densité	Biomasse
Requins	2	0.0001	1.45	7	0.0010	18.68
Holocentridae	3	0.0005	0.11	14	0.0116	1.87
Epinepheliinae	12	0.0142	6.17	19	0.0344	14.18
Anthiinae	4	0.3933	0.92	4	0.181	1.48
Apogonidae	13	0.6535	0.38	10	0.0151	0.14
Carangidae	3	0.0026	10.0	13	0.0055	6.37
Lutjanidae	7	0.0087	4.71	13	0.0950	24.86
Caesionidae	5	0.7906	11.58	7	0.2389	12.13
Haemulidae	5	0.0034	2.88	4	0.0011	2.04
Lethrinidae	9	0.0118	4.90	16	0.0992	14.86
Mullidae	11	0.0506	1.00	15	0.0350	4.67
Chaetodontidae	12	0.0114	0.25	31	0.623	1.92
Pomacanthidae	4	0.0036	0.08	10	0.0384	1.29
Pomacentridae (Total)	25	0.3812	1.00	50	2.0855	10.65
<i>Chromis</i>	9	0.0554	0.15	14	1.5781	6.30
<i>Dascyllus</i>	4	0.1663	0.40	4	0.0151	0.10
<i>Pomacentrus</i>	7	0.1532	0.43	11	0.2654	1.45
Labridae	23	0.0040	1.39	60	0.1810	12.55
Scaridae	13	0.0135	2.56	20	0.1295	55.90
Acanthuridae	15	0.0144	4.74	27	0.2680	56.07
Siganidae	1	0.0001	0.04	4	0.0188	3.19
Balistidae	7	0.0091	1.10	17	0.0113	2.11
TOTAL	220	2.012	56.17	414	3.72	259.5

2.2 - la densité

La densité est supérieure sur les récifs (3.7 poissons / m²) que sur les fonds de lagon (2.0 poissons / m²). Ces valeurs sont relativement élevées, comparées à celles d'autres récifs de l'Indo-Pacifique. La répartition spatiale de cette densité suit un gradient est-ouest sur les fonds de lagon, mais ne montre pas de gradient particulier sur les récifs (Figure 23). Ce gradient dans les densités des poissons de fonds de lagon est lié à l'abondance des fonds durs. Il faut noter que ce gradient est inverse de celui observé pour l'abondance des invertébrés benthiques et de la production planctonique. S'il est possible que les poissons aient une influence sur l'abondance des invertébrés benthiques, il est en revanche très improbable qu'ils influent directement sur la production planctonique.

Les familles de poissons n'ont pas la même contribution à la densité sur les fonds de lagon et sur les récifs. Les Caesionidae, Apogonidae et Pomacentridae dominent sur les fonds de lagons, alors que les Pomacentridae, Chaetodontidae, Acanthuridae sont les principales familles sur les récifs. Sur les fonds de lagon la densité de la plupart des espèces n'est pas répartie de façon homogène.

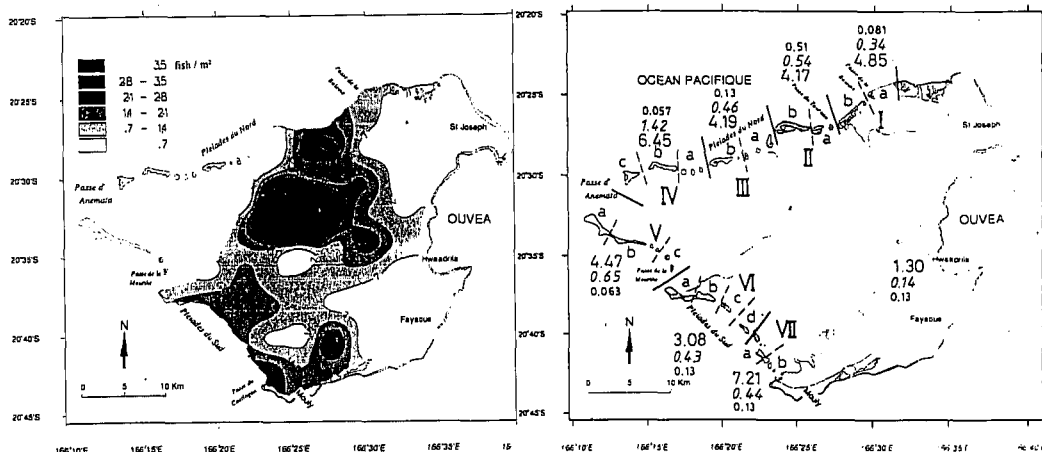


Figure 23: répartition de la densité des poissons vus en plongée: a) fonds de lagon b) récifs (grands chiffres: total; chiffres moyens: espèces commerciales; petits chiffres: espèces de ligne)

On peut distinguer des espèces ayant des affinités pour les passes et les abords de récifs (par exemple *Lutjanus gibbus*, *Lethrinus atkinsoni*, *L. rubrioperculatus*, les Scaridae et *Acanthurus* spp.), d'autres

espèces préférant le milieu de lagon (par ex. *Lethrinus nebulosus*, *Diagramma pictum*, *Epinephelus cyanopodus*), les zones peu profondes (par ex. *Lutjanus quinquelineatus*) ou au contraire les zones les plus profondes du lagon (par ex. *Lutjanus bohar*, *Aphareus furca*, les *Gymnocranius* spp.). Sur les récifs, les espèces ont également des distributions spatiales particulières, cependant, les espèces sont beaucoup plus inféodées à un biotope qu'à une zone particulière du récif. Il est par exemple possible de distinguer des espèces (*Scarus microrhinos*, *Acanthurus lineatus*, *A. triostegus*...) préférant les habitats à forte activité hydrodynamique (récif barrière, front récifal), cependant ces espèces ont des densités à peu près similaires d'une zone (les 7 zones définies au chap. A-4) à l'autre des Pléiades.

2.3 - la biomasse

La biomasse en poisson est supérieure sur le récif (259 g/m²) que sur les fonds de lagon (56 g/m²). La valeur observée sur le récif est élevée, comparée à celles de récifs similaires de l'Indo-Pacifique. Des valeurs similaires sont cependant observées pour les récifs barrières dans le lagon SW de Nlle Calédonie. La valeur observée sur les fonds de lagon est similaire à celles observées dans le lagon SW et légèrement supérieures à celles des Chesterfield. Dans le lagon SW de Nlle Calédonie les apports terrigènes sont cependant bien plus importants qu'à Ouvéa. Il est très probable qu'à Ouvéa ces valeurs sont dues à la présence de fonds rocheux abondants, qui permettent la fixation des juvéniles et servent d'abris. Jusqu'à présent les chiffres donnés par l'étude de la production planctonique ou du benthos ne permettent pas de justifier de telles biomasses sur les fonds de lagon.

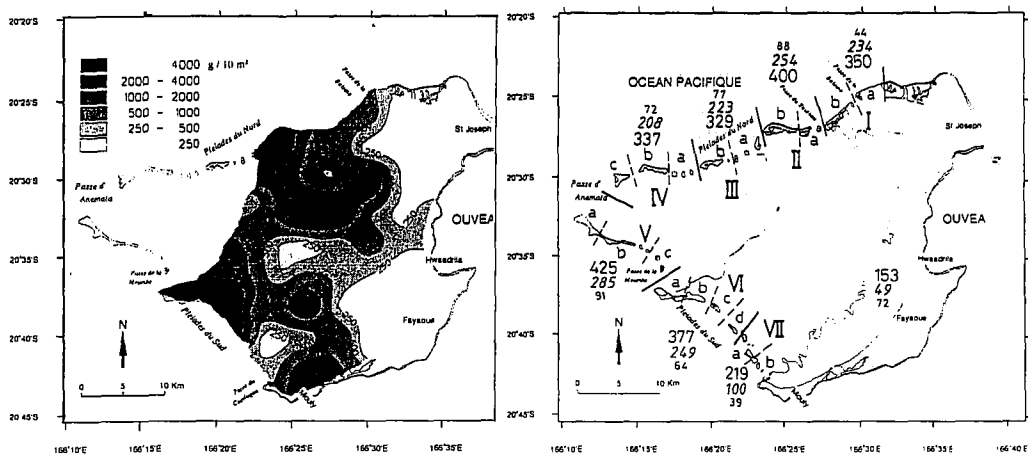


Figure 24: répartition spatiale de la biomasse vue en plongée: a) fonds de lagon b) récifs (grands chiffres: total; chiffres moyens: espèces commerciales; petits chiffres: espèces de ligne)

La biomasse ne se répartie pas de façon homogène sur les fonds de lagon. Les gradients observés pour la densité s'accroissent (figure 24). Cette augmentation des gradients est liée à la distribution bathymétrique du poids moyen des poissons. En effet, les individus les plus gros ont tendance, pour la plupart des espèces, à migrer dans les zones les plus profondes de leur habitat. Une

productives. Les données sur le benthos suggèrent d'ailleurs que la production benthique est maximale dans les petits fonds. Il existe donc un paradoxe dans la distribution des poissons sur les fonds de lagon.

Sur les récifs, la biomasse ne varie pas de façon significative d'une zone à l'autre (figure 24). En revanche, la biomasse varie suivant les biotopes récifaux, les biotopes supportant les plus fortes biomasses étant ceux qui offrent de nombreux abris et des eaux calmes (récif intérieur, pinacle, fonds meubles avec pâtés coralliens isolés), les biomasses les plus faibles étant observées dans les habitats ayant peu d'abris ou des eaux agitées (dalle, chenaux et couloirs de marée, front récifal).

Les principales familles constituant la biomasse ne sont pas les mêmes sur les fonds de lagon et sur les récifs. Les Caesionidae, Carangidae, Lethrinidae, Serranidae et Acanthuridae dominent sur les fonds meubles, alors que sur les récifs les Acanthuridae, Scaridae, Lutjanidae, Lethrinidae et les requins sont les principaux composants de la biomasse (tableau 7).

Les poissons d'intérêt commercial forment une partie très importante de la biomasse (72% sur les récifs, 66% sur les fonds de lagon).

2.4 - la distribution des tailles

De nombreuses espèces de poissons ont des tailles qui varient d'un biotope à l'autre et surtout entre les fonds de lagon et les récifs. La plupart des ces espèces ne sont pas territoriales, et il est donc probable que les différences de taille observées sont dues essentiellement à une migration avec l'âge et non à une différence de croissance suivant les biotopes (bien que de telles différences existent probablement).

Sur les fonds de lagon, les juvéniles d'espèces non sédentaires sont peu fréquents. Les Lethrinidae recrutent cependant sur les herbiers et les algues, où ils séjournent quelques mois avant de migrer vers des zones plus profondes. Les Mullidae ont également beaucoup de juvéniles sur les fonds de lagon, cependant ces espèces sont aussi observées à l'état juvénile sur les récifs. Les autres groupes qui ont parfois des juvéniles sur les fonds de lagon sont les Scaridae, Serranidae et les Acanthuridae.

Sur les récifs les juvéniles sont souvent abondants et toutes les familles sont représentées. En particulier, la plupart des espèces d'intérêt commercial ont des juvéniles sur les récifs ou à proximité. Les récifs les plus proches de la côte supportent des densités de juvéniles d'espèces non sédentaires supérieures à celles des récifs plus au large. En revanche, les juvéniles de beaucoup d'espèces (Haemulidae, Caesionidae, Kyphosidae...) n'ont pas été observés. Les jeunes des espèces sédentaires sont sur les mêmes lieux que les adultes, cependant il est fréquent que jeunes et adultes forment des bancs séparés.

3 - les structures

3.1 - les structures trophiques

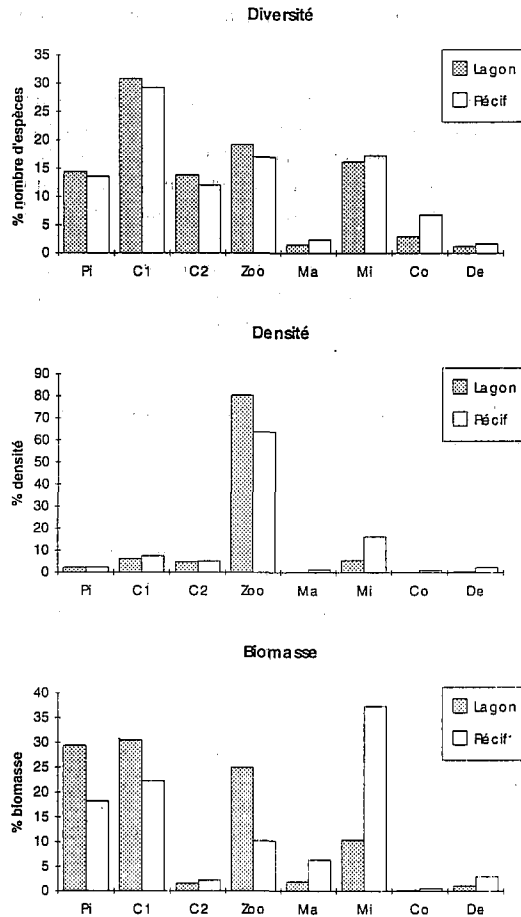


Figure 25: proportion des différents groupes trophiques dans la diversité, densité, biomasse des communautés de poissons. Pi: piscivores; C1: macrocarivores; C2: microcarivores; Zoo: zooplanktonophages; Ma: macroherbivores; Mi: microherbivores; Co: corallivores; De: détritivores.

Les structures trophiques en nombre d'espèces (tableau 8) (figure 25) sont presque identiques sur les fonds de lagon et sur les récifs. Ce type de résultat est normal, la structure trophique en espèces ne variant que très peu d'un type de récif à l'autre au sein d'une même région. La structure est dominée par les carnivores, piscivores et zooplanktonophages. La structure observée à Ouvéa est très proche de celle observée dans le lagon SW, avec cependant légèrement plus d'espèces planctonophages et microherbivores à Ouvéa. Une analyse à l'échelle régionale suggère que ces proportions de planctonophages et de microherbivores sont inversement corrélées à l'abondance des apports terrigènes.

La structure trophique en densité est dominée par les planctonophages (figure 25). Les carnivores et microherbivores sont les deux autres catégories importantes (tableau 8). Les fonds de lagon et les récifs montrent de légères différences. Sur les fonds meubles les zooplanktonophages sont proportionnellement plus nombreux et inversement les microcarivores, les corallivores et détritivores moins nombreux. Les zooplanktonophages dans les deux biotopes sont de nature différente. Sur les fonds de lagon l'essentiel des zooplanktonophages se nourrissent haut dans la colonne d'eau, alors que

sur les récifs cette catégorie se nourrit surtout près du fond. La proportion de zooplanctonophages sur les fonds de lagon à Ouvéa est très élevée comparée au lagon SW mais du même ordre de grandeur qu'aux Chesterfield. Les proportions de zooplanctonophages dans les peuplements du Pacifique central sont beaucoup moins importantes (de 2 à 22%). Il est donc probable que le plancton joue un rôle particulier dans le fonctionnement des peuplements ichthyologiques d'Ouvéa.

Tableau 8: les catégories trophiques en fonction du biotope. Les diversités sont en nombre d'espèces, les densités en poissons/m², les biomasses en g/m²

Catégories trophiques	Diversité		Densité		Biomasse	
	Lagon	Récif	Lagon	Récif	Lagon	Récif
Piscivores	32	54	0.045	0.101	16.5	56.2
Macrocarvivores (C1)	67	115	0.126	0.317	17.2	68.9
Microcarvivores (C2)	30	48	0.097	0.219	0.88	6.8
Zooplanctonophages	42	67	1.615	2.688	14.0	31.5
Macroherbivores	3	10	0.002	0.054	1.05	19.8
Microherbivores	35	68	0.111	0.692	5.84	115.2
Corallivores	7	27	0.006	0.046	0.11	1.5
Détritivores	3	7	0.011	0.097	0.62	9.3

Des différences importantes existent dans la structure trophique en biomasse (tableau 8) des récifs et des fonds de lagon (figure 25). Les herbivores dominent sur les récifs, suivis des carnivores et piscivores. Sur les fonds de lagon les carnivores constituent la catégorie principale, les zooplanctonophages et piscivores étant également importants. La structure observée à Ouvéa est assez proche de celle du lagon SW, que ce soit pour les récifs ou les fonds de lagon.

Il existe des relations entre la répartition géographique sur les fonds de lagon des groupes trophiques et de leur proie. Ainsi, le zooplancton diminue avec la profondeur sur les fonds de lagon et les zooplanctonophages se situent aux abords des passes et dans la cuvette de Hwaadrila qui n'est pas très profonde. Les piscivores ont les densités relatives les plus élevées dans les zones peu profondes, là où se rassemblent les juvéniles de nombreuses espèces mobiles. Les microcarnivores se situent surtout dans la frange littorale qui est également la zone où les densités de macrobenthos sont les plus élevées. Les poissons microherbivores et le benthos herbivore ont sensiblement la même répartition dans le lagon, les abondances les plus importantes étant observées dans la frange côtière. En revanche, les macrocarnivores n'ont pas une répartition qui corresponde avec les observations faites sur leurs proies (essentiellement les mollusques). Il est probable pour ces derniers que des problèmes d'échantillonnage soient en cause.

Nous disposons de peu d'éléments permettant de relier les poissons et leurs proies sur les récifs. Les relations avec le mégabenthos sont souvent significatives, en particulier la plupart des groupes trophiques sont corrélés aux coraux et négativement corrélés aux algues, cependant ces relations indiquent des affinités d'habitat et non des relations trophiques.

3.2 - les structures des stratégies démographiques

Chaque espèce de poisson possède des caractéristiques vitales (taille moyenne, longévité, taux de reproduction, comportement...). L'ensemble de ces caractéristiques définissent la stratégie démographique de l'espèce. Il est possible de classer les espèces en grands groupes de stratégies. Nous avons défini 6 classes de stratégies pour les poissons récifaux, la classe 1 regroupant les poissons à vie très brève, fort effort reproductif, petite taille... et à l'opposé la classe 6 regroupant les

espèces à grande longévité, effort reproductif étalé dans le temps, grande taille... Il est donc possible de caractériser un peuplement de poissons par la distribution de ces classes, c'est la structure des stratégies démographiques (notée par la suite stratégie démographique).

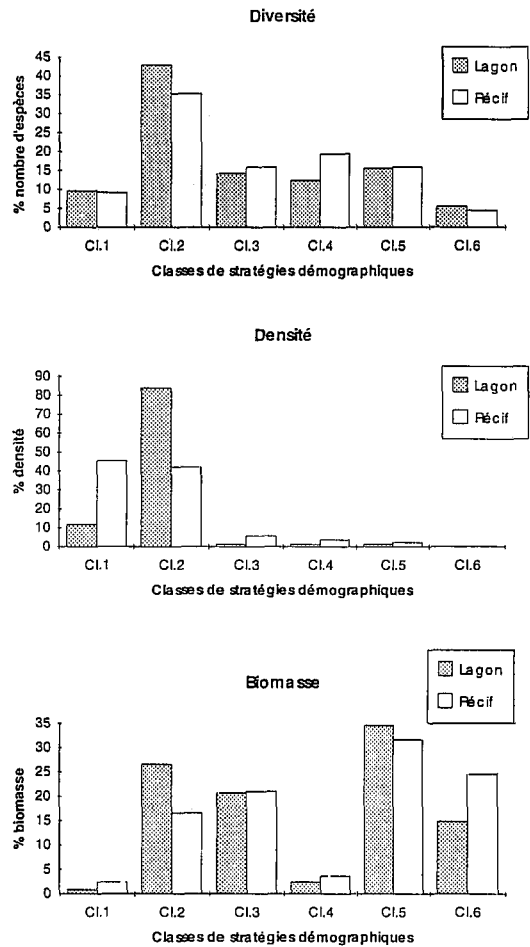


Figure 26: proportion des différentes classes de stratégies démographiques en diversité, densité, biomasse dans les communautés de poissons.

Il n'y a que peu de différence dans la structure démographique en espèces des fonds de lagon et des récifs (figure 26), les récifs ayant proportionnellement un peu moins d'espèces à vie courte (classes 1 et 2). Cette structure est très proche de celle observée dans le lagon SW ou aux Chesterfield, mais diffère sensiblement de celles du Pacifique Central où les espèces à vie courte sont proportionnellement beaucoup moins importantes, au profit d'espèces à vie moyenne et taille plus importante (classe 4 surtout).

Tableau 9: les stratégies démographiques sur les fonds de lagon et les récifs. Les diversités sont en nombre d'espèces, les densités en poissons/m² et les biomasses en g/m²

Classes de stratégies	Diversité		Densité		Biomasse	
	Lagon	Récif	Lagon	Récif	Lagon	Récif
1	21	36	0.237	1.916	0.5	7.4
2	94	140	1.688	1.777	14.9	51
3	31	63	0.026	0.245	11.7	65
4	27	77	0.026	0.160	1.33	11
5	34	63	0.030	0.101	19.4	98
6	12	18	0.005	0.021	8.4	76
Total	219	397	2.016	4.22	56.15	309

Les poissons des classes 1 et 2 (vie courte, fort effort reproductif, petite taille...) constituent l'essentiel de la densité (figure 26)(tableau 9) que ce soit sur les récifs ou les fonds de lagon, avec cependant une proportion plus élevée de poissons de classe 1 sur les récifs. Les poissons des classes 3 à 6 (durée de vie moyenne à très longue, effort reproductif étalé, taille moyenne à très grande) ne représentent que 4.3% de la densité sur les fonds de lagon et 12.5% sur les récifs. Ces chiffres sont très proches de ce qui s'observe sur les fonds de lagon de la région (3.4 à 7.2%), en revanche ces classes de poissons représentent des pourcentages plus élevés sur les zones récifales de la région (24.2 à 29.3%). Les récifs d'Ouvéa ont donc probablement des peuplements de poissons ayant un turnover plus rapide que les autres récifs de la région. Une analyse de la composition trophique des poissons de classes 1 et 2 montre qu'il s'agit surtout d'espèces s'alimentant de proies de petite taille (plancton, microalgues et microbenthos), ressources dont l'abondance est vraisemblablement fluctuante et peu prévisible. En revanche, les proies de ce type (exception faite des microalgues) ne constituent qu'un apport très faible aux régimes alimentaires des espèces de classes 3 à 6, dont les proies sont surtout du macrobenthos et des poissons.

La biomasse des différents groupes de stratégies démographiques se répartie de façon très différente de la densité (figure 26) (tableau 9). En effet, les poissons des classes 3 à 6 ont des poids individuels élevés qui compensent leur relative rareté. En particulier, les poissons les plus grands (classes 5 et 6) comptent pour plus de 50% de la biomasse (49.5% sur les fonds de lagon, 56.3% sur les récifs), alors qu'ils ne constituent pas plus de 1.8 à 2.9% de la densité. L'amplitude de ce phénomène n'est pas partout la même dans la région. En particulier, sur les récifs, ces poissons ont en général une contribution à la biomasse nettement plus faible (de 34 à 37%). Il est probable qu'à Ouvéa la très faible pression de pêche, élément au quel ces poissons sont très sensibles, soit en partie responsable de ces observations.

Les espèces des classes 1 et 2 se répartissent essentiellement dans les zones les moins profondes des fonds de lagon et les espèces des classes 5 et 6 préfèrent les zones de profondeur moyenne (10-15m). Sur les récifs, il n'existe pas de gradient net dans la distribution des classes de stratégies démographique en fonction des zones géomorphologiques. En revanche, les espèces des classes 1 et 2 préfèrent les biotopes présentant de nombreux abris et exposés aux courants.

4 - les relations poissons - milieu

Peu de relations entre les poissons et leur milieu ont pu être mises en évidence sur les fonds de lagon, alors que sur les récifs ces relations sont très fortes. Il est probable qu'un problème d'échantillonnage est à l'origine de ce phénomène, la plupart des prélèvements pour l'étude du substrat des fonds de lagon ayant été limités aux parties meubles, alors que les poissons sont essentiellement liés aux fonds durs existants sur les fonds de lagon.

Sur les fonds de lagon la richesse spécifique, la biomasse et le poids moyen sont corrélés à la présence de formations rocheuses (dalle, roche, pâtés coralliens). La richesse spécifique diminue de façon très significative avec la teneur en sable. La densité de la plupart des éléments des peuplements de poissons ne sont pas corrélés avec les éléments du benthos, exception faite des herbivores et des corallivores dont la densité est liée à l'abondance de pâtés coralliens.

Sur les récifs la richesse spécifique, la densité et la biomasse augmentent significativement avec l'importance des formations rocheuses ainsi qu'avec la couverture corallienne. La présence de sable ou de macrophytes a en revanche un effet négatif sur ces paramètres des peuplements. Les autres éléments du substrat récifal (dalle, blocs détritiques, débris et graviers) n'ont pas d'influence directe sur les paramètres des peuplements de poissons.

Il est très difficile d'établir des zones homogènes sur les fonds de lagon auxquelles puissent être reliés des peuplements de poissons distincts. Les zonations obtenues grâce à l'analyse du benthos ou de la sédimentologie (figures 9, 17, 18) supportent des peuplements de poissons dont les caractéristiques sont différentes (tableau 10). Les peuplements de poissons deviennent plus complexes (augmentation de la richesse spécifique, densité, biomasse) des zones 1 à 4 (la zone 5 n'a pas été échantillonnée en plongée pour les poissons). Cela correspond à des sédiments devenant plus grossiers, à une hétérogénéité accrue du substrat, à la présence croissante de pâtés coralliens et de formations rocheuses (roche, dalle, gros blocs détritiques).

Tableau 10: richesse spécifique (poissons/transect), densité (poissons/m²) et biomasse (g/m²) des peuplements de poissons sur les zones définies sur la figure 9.

Zones	Richesse spécifique	Densité	Biomasse
1	14	0.67	17.2
2	25	0.63	37.7
3	27	1.33	49.9
4	39	1.37	177

Tableau 11: caractéristiques des peuplements ichthyologiques en fonction des biotopes.

La diversité est le nombre total d'espèces observées pour le biotope (ne tient pas compte de l'effort d'échantillonnage). La densité est en poissons/m², la biomasse est en g/m², les poids moyens en g. Les surfaces sont en ha.

Biotopes	Surface totale	Diversité	Densité	Biomasse	Poids moyen
Récifs barrières	336	229	5.43	291	54
Récifs frangeants	128	152	2.41	343	142
Conglomérats récifaux	593	273	3.62	365	101
Front récifal	111	182	5.16	229	44
Dalle	425	214	2.60	296	114
Récifs intérieurs	184	225	7.48	404	54
Cuvettes et vasques	223	166	2.56	217	85
Chenaux et couloirs de marée	301	221	8.23	226	27
Fonds détritiques	577	200	2.48	159	64
Fonds meubles avec pâtés	385	168	4.73	494	104
Fonds meubles avec dalle	292	219	2.74	357	130
Pinacles	32	64	4.95	542	109

Sur les récifs, il ne semble pas exister de zonation des peuplements de poissons qui correspondent aux zones géomorphologiques définies sur la figure 10, alors que le mégabenthos présente de fortes affinités avec cette zonation. En revanche, les poissons se répartissent en fonction des biotopes rencontrés sur les récifs, chaque biotope abritant des peuplements différents. Ces biotopes récifaux sont extrêmement morcelés et il existe une importante circulation de poissons d'un

biotope à l'autre, cependant la plupart des biotopes comportent des espèces spécifiques. Bien qu'il ne soit pas possible de le chiffrer avec les données disponibles, il semble que les peuplements les plus complexes (fortes richesses spécifiques, densité, biomasse) se situent où le substrat offre le plus d'abris. Le rôle d'abris que jouent les formations rocheuses sur les fonds sableux ou détritiques est souvent spectaculaire, les densités passant en quelques mètres de 0.1 - 0.3 à parfois plus de 20 poissons/m². Ce rôle est surtout important pour les espèces de petite taille, en particulier les planctonophages qui ont tendance à se regrouper en bancs autour des pâtés coralliens, surtout dans les zones à courants (abords de passe en particulier).

5 - les échanges entre les récifs et les fonds de lagon

Les peuplements de poissons à Ouvéa comprennent deux grands ensembles d'espèces: les poissons sédentaires et les poissons nomades (ou mobiles). La distinction entre les deux groupes n'est pas toujours aisée, un certain nombre d'espèces restant durant de longues périodes au même endroit. Le degré de mobilité (rayon d'action) de la plupart des poissons récifaux est mal connu. Il est cependant certain d'après nos données qu'il y a des échanges entre les fonds de lagon et les récifs.

Un certain nombre d'espèces (*Lethrinidae*, *Lutjanidae*) migrent quotidiennement des récifs vers les fonds meubles et retour. Les récifs servent alors de refuge, ces poissons s'alimentant essentiellement sur les fonds de lagon. Ces migrations quotidiennes pourraient dépasser plusieurs km (cas des gros *Lethrinidae*), bien que dans leur majorité elles soient probablement inférieures au km. D'autres poissons font un va et vient entre le récif et les fonds de lagon sans qu'il y ait de tendance particulière. C'est le cas en particulier d'*Aprion virescens* (mekoua) ou de *Lethrinus olivaceus* (bec de cane malabar). Un nombre restreint d'espèces s'alimentent sur le récif et se réfugient dans les pâtés coralliens isolés à proximité (certains *Acanthuridae* et *Scaridae*). Un grand nombre de brouteurs (*Scaridae*, *Acanthuridae*, *Siganidae*) se déplacent avec la marée, broutant à marée haute sur le haut des récifs et à marée basse sur les formations rocheuses récifales ou de fonds de lagon, en particulier sur la dalle.

Il existe des migrations à plus long terme. Comme mentionné précédemment, beaucoup de juvéniles de *Lethrinidae*, *Siganidae* et dans une mesure beaucoup moindre *Lutjanidae*, *Scaridae* et *Acanthuridae* recrutent dans les algues et les herbiers pour migrer peu à peu vers les formations rocheuses. Ces biotopes jouent donc un rôle de collecteur, bien que des juvéniles de ces espèces soient aussi observées sur les récifs. Il est possible, comme cela a été observé aux Caraïbes, que les fonds de lagon jouent un rôle de stockage des recrues excédentaires du récif. Ce rôle est d'autant mieux assuré à Ouvéa que les refuges abondent sur les fonds de lagon.

Il existe probablement des migrations pour la reproduction. A Ouvéa, la seule observation qui semble correspondre à ce type de migration est une concentration d'*Aprion virescens* autour de l'îlot de la Tortue. Il est cependant probable que nombre d'espèces, en particulier des *Serranidae* (*Plectropomus* spp., *Epinephelus cyanopodus*) et des *Lethrinidae* (*Gymnocranius* spp.) ou *Lutjanidae* (*L. gibbus*) se déplacent vers les passes pour pondre. Certains *Lethrinidae* sont connus pour pondre en eaux peu profondes à proximité des herbiers (*L. nebulosus*, *L. atkinsoni*).

E - LES RESSOURCES

1 - Les ressources minérales

Notre étude n'était nullement basée sur l'évaluation de telles ressources, cependant la présence d'une plage de près de 50 km amènerait à penser qu'il existe des stocks importants de sable sous-marin dans ce lagon. La plupart des stations échantillonnées avaient en fait une épaisseur de sédiment

très faible, le plus souvent inférieure à 5 cm, ce qui indique qu'il est très peu probable qu'il existe des quantités importantes de sable facilement exploitable.

2 - Les invertébrés

Notre étude n'a pas mis en évidence de ressource d'invertébrés exploitable. Des estimations semi-quantitatives montrent cependant qu'ils existent de petits gisements d'holothuries et de béditiers (figure 27) et que les coquillages de décoration pourraient être collectés pour un artisanat à petite échelle. Il convient de noter que deux des principaux invertébrés exploités en Nlle Calédonie: les trocas (*Trochus niloticus*) et les Pectinidae, sont très rares à Ouvéa.

Le lagon d'Ouvéa possède le long de la plage de l'île principale de nombreux sites très abrités des vents dominants et en eaux peu profondes qui pourraient être retenus si la culture d'algues venait un jour à se développer sur le Territoire (une telle entreprise est actuellement non viable).

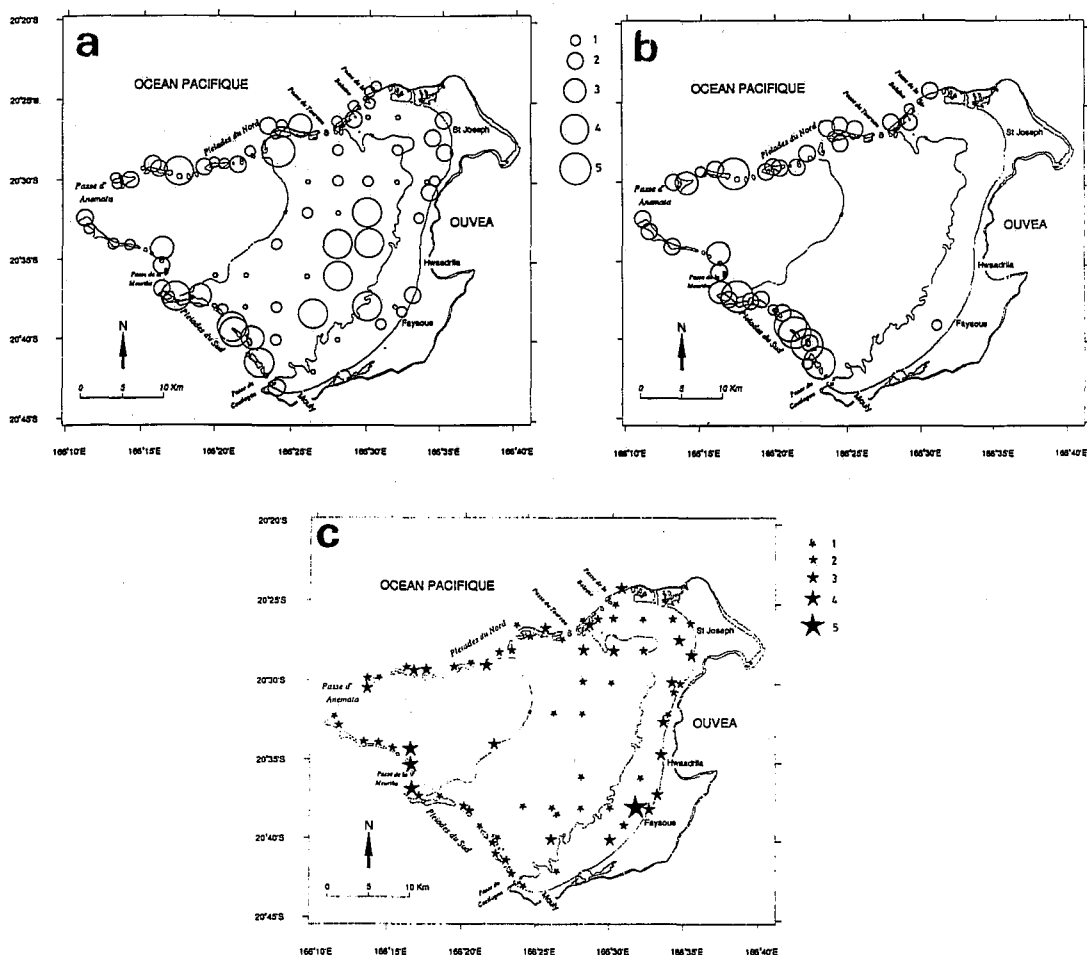


Figure 27: ressources en invertébrés benthiques (abondances relatives: 1 rare à 5: très abondants)
a) mollusques curios b) béditiers c) holothuries

3 - Les poissons

Deux méthodes ont été conjuguées pour évaluer le stock de poisson à Ouvéa. Sur les récifs seuls les comptages en plongée ont été utilisés. En revanche, une partie des fonds de lagon étant inaccessibles à la plongée, il a fallu employer conjointement des pêches expérimentales et des observations en plongée.

3.1 - évaluation des stocks

3.1.1 - les récifs

Les récifs couvrent environ 40 km² à Ouvéa. Il est possible d'estimer les stocks totaux soit par zone géomorphologique (figure 28), soit par biotope (tableau 12), les deux méthodes donnant des résultats très proches. Le détail pour les principales espèces commerciales est donné dans le tableau 13. En moyenne les récifs d'Ouvéa supportent 190 tonnes /km². Il existe peu d'études donnant des indications de stocks de poissons récifaux, mais Ouvéa apparaît comme ayant des stocks importants. Dans le lagon SW les valeurs obtenues sont environ 2 fois moindre (80 tonnes /km²). Sur la Grande Barrière de Corail les valeurs sont intermédiaires. Cinq familles dominent les espèces commerciales: les Serranidae, Lutjanidae, Lethrinidae, Scaridae et Acanthuridae. Ce sont en général les mêmes familles qui dominent sur les récifs de l'Indo-Pacifique. Les Scaridae et les Acanthuridae, deux familles d'herbivores, ont des biomasses beaucoup plus importantes à Ouvéa que dans l'ensemble des autres études disponibles. Nous ne possédons cependant pas de données sur la production benthique récifale pour savoir si cette dernière est à l'origine de telles biomasses.

Tableau 12: estimations de stocks par biotope. Les surfaces sont en ha, les stocks en tonnes. Les intervalles donnés sont les intervalles de confiance à 95%.

* : sur les sables des zones récifales nous ne disposons pas de valeur, la biomasse moyenne a été estimée à partir des stations de fonds de lagon ayant plus de 80% de sable.

** : nous ne disposons pas de suffisamment de stations en zone côtière pour décomposer par biotopes.

Biotope	Surface (ha)	Stock total	Stock espèces commerciales	Stock poissons de ligne
Sable	60	12*	7.8	2.4
Récifs barrière	336	978±128	667±195	284±181
Récifs frangeants	128	439±125	363±126	64±47
Conglomérat récifal	593	2164±231	1622±326	436±166
Front récifal	111	254±45	162±61	61±62
Dalle	425	1258±165	826±298	286±259
Récif intérieur	184	743±63	498±184	130±94
Cuvettes et vasques	223	484±76	274±154	139±111
Chenaux et couloirs	301	680±120	440±126	57±42
Fonds détritiques	577	917±156	718±208	176±98
Fonds meubles avec pâtes	385	1902±393	1018±454	636±604
Fonds meubles avec dalle	292	1042±225	932±537	200±120
Pinacles	32	173±32	65±54	55±68
Zone côtière **	401	593±104	198±20	291±23
Total	4048	11639±529	7654±721	2520±459

Tableau 13: évaluation des stocks récifaux des principales espèces d'intérêt commercial. Les stocks sont en tonnes. Les limites supérieures et inférieures représentent les limites de l'intervalle de confiance à 95%. * : indique qu'il s'agit de l'ensemble des autres espèces commercialisables du même genre ou famille

Espèces	Stock limite inférieure	Stock limite supérieure	Stock valeur moyenne
SERRANIDAE			
<i>Epinephelus cyanopodus</i>	30.2	31.5	30.8
<i>Epinephelus maculatus</i>	18.1	19.7	18.9
<i>Epinephelus spp.*</i>	42.8	48.4	45.6
<i>Plectropomus laevis</i>	168	189.8	178.9
<i>Plectropomus leopardus</i>	92	100.2	96.1
<i>Variola louti</i>	43.4	49.6	46.5
LUTJANIDAE			
<i>Aprion virescens</i>	82.9	92.3	87.6
<i>Lutjanus gibbus</i>	21.0	23.9	22.4
LETHRINIDAE			
<i>Lethrinus atkinsoni</i>	109.3	133.7	121.5
<i>Lethrinus nebulosus</i>	9.8	10.8	10.3
<i>Lethrinus olivaceus</i>	30.6	33.0	31.8
<i>Lethrinus obsoletus</i>	6.2	6.8	6.5
<i>Gymnocranius spp.</i>	90.0	101.2	95.6
<i>Lethrinidae spp.*</i>	26.9	34.9	30.9
LARPIDAE			
<i>Cheilinus undulatus</i>	286.2	311.2	298.7
SCARIDAE			
<i>Scarus microrhinos</i>	275.5	346.3	310.9
<i>Scarus ghobban</i>	75.1	85.3	80.2
<i>Scarus altipinnis</i>	266.5	326.5	296.5
<i>Scarus rubroviolaceus</i>	53.5	59.5	56.5
<i>Hipposcarus longiceps</i>	696	934	815
<i>Cetoscarus bicolor</i>	89.9	99.7	94.8
ACANTHURIDAE			
<i>Acanthurus blochii</i>	455	733	594
<i>Acanthurus mata</i>	89.0	124.2	106.6
<i>Acanthurus dussumieri</i>	143.9	177.9	160.9
<i>Acanthurus xanthopterus</i>	303.6	464.0	383.8
<i>Naso brevirostris</i>	36.8	42.4	39.6
<i>Naso tuberosus</i>	147.4	175.6	161.5
<i>Naso unicornis</i>	83.9	102.3	93.1
SIGANIDAE			
<i>Siganus argenteus</i>	32.6	46.0	39.3
<i>Siganus punctatus</i>	75.3	90.1	82.7
TOTAL	3881	4994	4438

3.1.2 - les fonds de lagon

Sur les 128 stations de pêche expérimentale, 46 ont été également échantillonnées en plongée. La corrélation entre les captures et les observations en plongée ne sont pas très bonnes. Des travaux similaires dans le lagon SW de Nlle Calédonie avaient relié des observations en plongée et des captures par palangre. Dans ce dernier cas les corrélations étaient très bonnes, certainement parce que les pêches et les observations étaient réalisées de façon concomitante, alors qu'à Ouvéa les pêches et les observations n'ont pas eu lieu aux mêmes dates. Il est cependant d'établir une relation entre captures et biomasses de poissons présents (figure 29a)

$\ln(\text{Biomasse}) = 7.39 (\pm 0.41) + 1.579 (\pm 0.131) \ln(\text{PUE en poids}) \quad r = 0.489 \quad N=43 \quad \text{équation 1}$
avec biomasse en g/hectare et PUE en kg/pêche/pêcheur

Grace à cette équation il est possible d'estimer les stocks de poissons sur l'ensemble des fonds meubles, même là où aucune observation en plongée n'a pu être menée. Il existe cependant une dispersion importante qui peut être fortement diminuée (équation 2 - figure 29b) en stratifiant les données par tranche bathymétrique.

$\ln(\text{Biomasse}) = 0.455 (\pm 0.132) \ln(\text{PUE en poids}) + 0.857 (\pm 0.158) \quad r = 0.86 \quad N=7 \quad \text{équation 2}$
avec biomasse en g/m²; PUE en kg/pêche

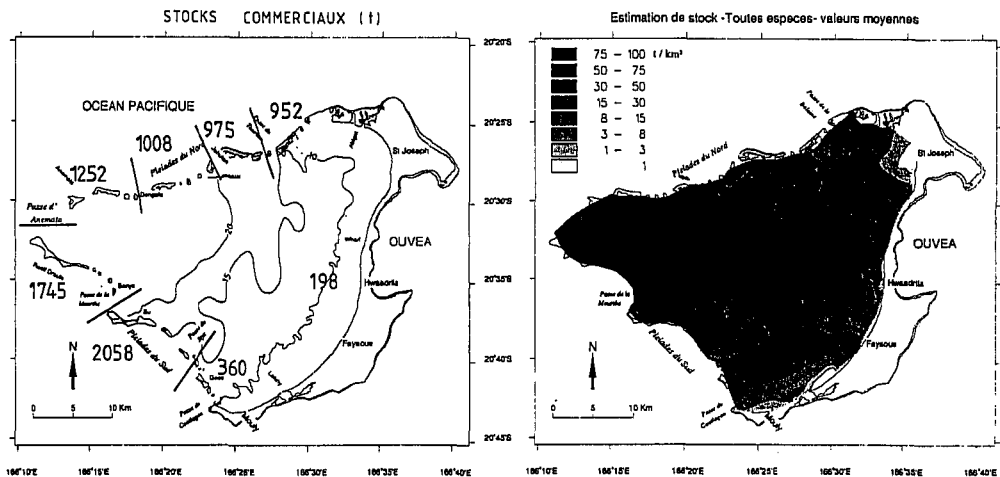


Figure 28: répartition des stocks de poisson. a) fonds de lagon

b) récifs

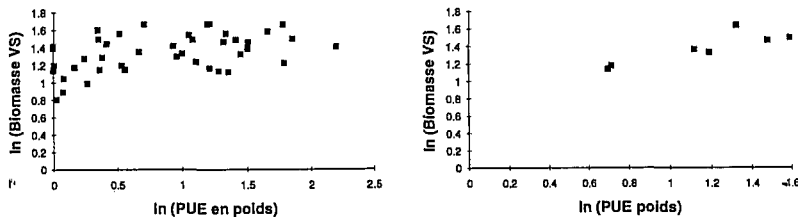


Figure 29: a) relation biomasse - PUE en poids
VS: comptage en plongée

b) relation biomasse - PUE en poids
stratifiée par profondeurs

La figure 28 montre que l'essentiel du stock se situe dans la partie la plus profonde du lagon. Le détail des stocks pour les espèces principales est donné dans le tableau 14. L'ensemble des espèces commerciales représentent 17 tonnes/km² et les poissons de ligne 10.3 tonnes /km².

Tableau 14: estimation des stocks sur les fonds de lagon des principales espèces commerciales.
Toutes les valeurs sont en tonnes. L95 limite inférieure de l'intervall de confiance à 95%
H95 limite supérieure de l'intervall à 95%

a) espèces capturables à la ligne (VS: comptages en plongée)

Species	VS moyenne	VS L95	VS H95	Pêche moyenne	Pêche L95	Pêche H95
<i>Epinephelus cyanopodus</i>	564	312	1030	341	189	623
<i>Epinephelus maculatus</i>	422	234	772	525	290	959
Other Serranidae	679	376	1241	80	44	146
Carangidae	1034	572	1888	19	10.5	35
<i>Aprion virescens</i>	1187	657	2169	229	127	420
<i>Lutjanus bohar</i>	997	541	1786	476	263	871
<i>Lutjanus gibbus</i>	74	41	135	292	161	533
Other Lutjanidae	759	420	1387	173	96	316
<i>Diagramma pictum</i>	596	330	1088	246	136	450
<i>Gymnocranius spp.</i>	117	65	214	140	77	256
<i>Lethrinus atkinsoni</i>	392	217	715	773	427	1413
<i>Lethinus nebulosus</i>	548	303	1000	2896	1602	5290
<i>Lethrinus olivaceus</i>	166	92	303	337	186	615
<i>Lethrinus rubrioperculatus</i>	7.7	4.3	14	279	154	510
Other Lethrinidae	417	230	761	82	45	149
<i>Sphyraenidae</i>	13	7.2	24	66	37	121
<i>Bodianus perditio</i>	125	69	229	6	3.3	11

b) autres espèces (comptages seulement)

Espèces	Stock moyen	Limite inférieure	Limite supérieure
<i>Epinephelus spp.*</i>	280	135	625
<i>Plectropomus laevis</i>	343	150	755
<i>Plectropomus leopardus</i>	280	130	620
Carangidae spp.*	6000	2700	12620
<i>Lutjanus vittus</i>	78	35	165
<i>Lethrinus spp.*</i>	970	460	2040
<i>Chellinus undulatus</i>	455	205	955
<i>Bodianus perditio</i>	250	110	525
<i>Scarus ghobban</i>	770	350	1615
<i>Scarus altipinnis</i>	90	40	185
<i>Scarus spp.*</i>	350	150	740
<i>Acanthurus blochii</i>	362	160	765
<i>Acanthurus dussumieri</i>	1085	490	230
<i>Acanthurus xanthopterus</i>	335	150	705
<i>Naso annulatus</i>	120	55	255
<i>Naso tuberosus</i>	600	270	1270
<i>Naso spp.</i>	155	65	325
TOTAL	12523	5655	24395

Ces valeurs doivent être considérées comme des ordre de grandeur du stock. En effet, il existe de nombreuses sources d'erreurs et de variations qu'il n'est pas possible de prendre en compte. Ainsi il est fort probable qu'il existe des variations saisonnières et interannuelles de l'importance du stock. L'amplitude de ces variations sont pour l'instant inconnues, cependant des données préliminaires obtenues dans le lagon SW suggèrent que ces variations pourraient être très importantes (plus de 50% sur une période de 4 ans). Il y a également des biais dus aux méthodes, toutes les espèces ne sont pas détectées de la même façon au cours des plongées. En particulier, beaucoup de Lethrinidae ont été capturés mais très peu ont été vus en plongée. Inversement, certaines espèces sont attirées par les plongeurs (Serranidae en particulier). Suivant l'heure et la marée les poissons sont plus ou moins actifs, donc détectables et en conséquence les estimations de biomasse peuvent varier.

Les stocks de poissons commerciaux obtenus à Ouvéa sur les fonds meubles sont supérieurs à la plupart des études faites dans des milieux similaires. Dans le lagon SW de Nlle Calédonie une étude corrélant palangre et plongée avait abouti à une estimation de 3.7 tonnes/km². Sur l'atoll de Tikehau (Polynésie Française) l'analyse des données disponibles suggère 7.5 tonnes /km² de poissons commercialisables. Aux Maldives une étude basée sur des pêches à la palangre estime les stocks à 8.9 tonnes/km². Il est difficile d'avancer des raisons aux chiffres élevés obtenus à Ouvéa. Ce lagon est très peu pêché et les stocks peuvent être considérés comme vierges, contrairement aux autres lagons présentés ici. Les premiers résultats de l'analyse de la production benthique suggèrent une production assez élevée. En revanche, la productivité planctonique est basse, les eaux lagonnaires et océaniques étant pauvres en sels nutritifs. La structure particulière des fonds de lagon (formations rocheuses abondantes) est certainement un facteur important dans l'importance du stock. En effet, la plupart des formations lagonnaires comportent peu de refuges, la partie centrale des lagons étant fréquemment des zones de décantation où les sédiments sont très fins. Des études sur les récifs artificiels en zone sableuse montrent que ces récifs jouent non seulement un rôle de refuge mais aussi favorisent la rétention de juvéniles. A Ouvéa, les formations lagonnaires pourraient donc augmenter les possibilités d'accueil pour les recrues et ainsi permettre une meilleure utilisation des ressources primaires comme en atteste le fort pourcentage de planctonophages dans ces peuplements de fonds de lagon.

3.2 - le potentiel halieutique

Seule une partie du stock peut être prélevée par la pêche. Il est souhaitable que ce prélèvement soit optimal, c.a.d. que les prises soient maximales sans cependant mettre la pérennité du stock en danger. Un tel prélèvement est dénommé prise maximale soutenue (ou MSY). Cette valeur est purement théorique et est essentiellement destinée à donner un ordre de grandeur du potentiel halieutique. Il est difficile d'estimer ce MSY sur un stock multispécifique, aucune méthode actuelle ne donnant vraiment satisfaction. Par ailleurs, nous possédons très peu de données sur la biologie des poissons composant les stocks d'Ouvéa. Pour ces raisons, nous avons utilisé une approximation, la formule de Gulland:

$$MSY = 0.5 M \times B \quad \text{où } M \text{ est le taux de mortalité naturelle et } B \text{ le stock en tonnes.}$$

Nous n'avons pas de mesures précises de M pour les espèces coralliennes, cependant la plupart des espèces ont des taux de mortalité qui sont vraisemblablement compris entre 0.3 et 0.5. Les MSY pour les principales espèces sont données dans le tableau 15. Les chiffres obtenus sont probablement très au-dessus du potentiel véritable de l'atoll. La formule de Gulland est de nos jours souvent minorée par un facteur de 2.5. Par ailleurs, bien qu'il n'y ait pas d'étude formelle sur la mortalité des poissons récifaux, il est probable que leurs mortalités naturelles sont plus faibles que les chiffres habituellement donnés. Si on prend en compte ces biais, alors le MSY pour l'ensemble de l'atoll devient proche de 1000 t.

Les pêcheries opérant sur des systèmes de récifs ou d'atoll ont des rendements très variables, allant de 2 kg à 370 kg/ha/an. Si un MSY de 1000 t/an était appliqué à Ouvéa, cela correspondrait à des rendements de 12 kg /ha/an, ce qui est dans les valeurs basses. A l'heure actuelle les rendements annuels à Ouvéa sont d'environ 0.8 kg/ha/an, ce qui montre que l'essentiel du potentiel halieutique de cet atoll est inexploité.

Il faut remarquer que ce potentiel d'environ 1000 tonnes/an ne se répartit pas de façon homogène sur le lagon (figure 28). Les zones les plus profondes du lagon et les récifs ont les potentiels les plus élevés et il faudrait donc que les pêcheurs y portent l'essentiel de leur effort. En revanche, la zone côtière de l'île principale, actuellement la zone la plus pêchée, n'a qu'un faible potentiel halieutique et ne pourra pas supporter une augmentation très importante de l'effort de pêche.

Tableau 15: quantité capturable calculée (MSY) en tonnes des principales espèces commerciales

Espèces	MSY	Espèces	MSY
<i>Epinephelus cyanopodus</i>	225	<i>Bodianus perditio</i>	15
<i>Epinephelus maculatus</i>	182	<i>Scarus microrhinos</i>	55
<i>Plectropomus laevis</i>	60	<i>Scarus ghobban</i>	65
<i>Plectropomus leopardus</i>	40	<i>Scarus altipinnis</i>	50
<i>Variola louti</i>	34	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	15
<i>Carangidae</i>	740	<i>Hipposcarus longiceps</i>	125
<i>Aprion virescens</i>	610	<i>Cetoscarus bicolor</i>	50
<i>Lutjanus gibbus</i>	55	<i>Acanthurus blochii</i>	75
<i>Lutjanus vittus</i>	14	<i>Acanthurus mata</i>	40
<i>Diagramma pictum</i>	255	<i>Acanthurus dussumieri</i>	100
<i>Lethrinus atkinsoni</i>	190	<i>Acanthurus xanthopterus</i>	80
<i>Lethrinus nebulosus</i>	200	<i>Naso brevirostris</i>	20
<i>Lethrinus olivaceus</i>	65	<i>Naso tuberosus</i>	110
<i>Lethrinus obsoletus</i>	2.5	<i>Naso unicornis</i>	25
<i>Gymnocranius spp.</i>	85	<i>Siganus argenteus</i>	25
<i>Lethrinidae spp.*</i>	140	<i>Siganus punctatus</i>	40
<i>Cheilinus undulatus</i>	25	TOTAL (toutes espèces commerciales)	4290

CONCLUSION

L'atoll d'Ouvéa présente plusieurs paradoxes apparents. D'une part, la production planctonique y est faible, alors que les poissons planctonophages y sont abondants. D'autre part, le macrobenthos est pauvre (en abondance et en biomasse) alors que les carnivores benthiques sont l'un des groupes trophiques majeurs chez les poissons. Pour finir, la répartition de la richesse spécifique, diversité et biomasse des poissons augmentent avec la profondeur, ce qui est à l'opposé de ce qui s'observe pour le benthos et de ce qui est normalement observé dans les lagons d'atoll.

L'atoll d'Ouvéa possède une géomorphologie particulière, contrairement à la plupart des atolls il n'est pas formé autour d'une cuvette, mais présente une pente régulière d'est en ouest qui est dans l'axe des vents dominants. Cette structure pourrait être à l'origine de la faible épaisseur de sédiment observée à Ouvéa. Il est possible de distinguer 5 ensembles dans la structure sédimentologique de l'atoll. Les communautés benthiques et de poissons ont des caractéristiques qui sont liées à cette structure sédimentologique.

Il existe un gradient est-ouest et nord-sud dans la géomorphologie des îlots qui bordent l'atoll. On retrouve les mêmes gradients dans l'organisation des communautés benthiques récifales mais pas dans celles des poissons.

La production planctonique de l'atoll est faible. Les maxima de production se situent dans les zones les moins profondes de l'atoll. C'est également là que le benthos est le plus riche. En revanche, les poissons ont une distribution inverse, la biomasse et, très probablement, la production augmentant avec la profondeur. Il est possible que des problèmes de mesure soient à l'origine de ce phénomène. En effet, le benthos a été échantillonné sur les fonds meubles, les parties dures du fonds (roche, dalle, pâtes coralliens, blocs) n'étant pas prises en compte. C'est précisément sur ces parties dures que se situent l'essentiel des peuplements de poissons de fonds de lagon. Les mesures disponibles ne permettent pas de dire à l'heure actuelle si les poissons choisissent ces formations rocheuses essentiellement comme refuge ou s'ils y trouvent une nourriture plus abondante que sur les fonds meubles. Clavier et Garrigue (1993) ont cependant émis l'hypothèse, basée sur la distribution de

l'ATP et des pigments photosynthétiques, que les zones ayant les épaisseurs de sédiment les plus faibles sont parmi les plus productives du lagon.

Les communautés de poissons sont différentes sur les fonds de lagon et sur les récifs. La richesse spécifique, la densité et la biomasse sont plus importantes sur les récifs où l'organisation spatiale des peuplements est liée à la distribution de l'habitat et non à celle des zones géomorphologiques. Sur les fonds de lagon, les peuplements sont liés aux zonations sédimentologiques et à la profondeur, l'élément prépondérant dans la distribution des poissons étant l'importance des fonds rocheux. La structure trophique des peuplements de poissons est dominée par les zooplanctonophages et les microherbivores. Sur les fonds de lagon les zooplanctonophages sont constitués d'espèces se nourrissant haut dans la colonne d'eau, alors que sur les récifs ce sont des espèces s'alimentant près du fond. L'abondance des planctonophages peut expliquer l'importance de la biomasse dans cet atoll, le plancton étant beaucoup mieux utilisé que dans des atolls polynésiens où la production planctonique est beaucoup plus élevée mais l'importance des poissons planctonophages et de la biomasse de poissons est beaucoup plus faible. Les peuplements de poissons à Ouvéa comportent un pourcentage d'espèces dont l'espérance de vie est faible. Ceci laisse présager d'importantes fluctuations à court terme (2-5 ans) des peuplements.

En dehors des poissons, aucune ressource halieutique notable n'a été recensée au cours de cette étude. L'ensemble des ressources en poissons sont importantes, environ 17 000 t, dont 13 000 t sur les fonds de lagon et 4000 t sur les récifs. Il serait possible d'en exploiter environ 1000 t par an, le tonnage actuellement pêché étant d'environ 70 t /an. Il faudra cependant apporter une attention toute particulière à la répartition spatiale de l'effort de pêche, celui-ci devant être porté pour l'essentiel dans les zones profondes du lagon, qui sont également celles qui sont les plus éloignées des zones habitées. Les espèces ayant les potentiels les plus importants sont *Aprion virescens*, *Lethrinus nebulosus*, *Epinephelus cyanopodus*, *E. maculatus* et *Diagramma pictum*.

BIBLIOGRAPHIE

Nous ne citons que les ouvrages où sont données les méthodes et les résultats globaux. Le lecteur peut obtenir ces documents en écrivant à l'auteur.

- Chevillon C. 1994 Sédiments récents du lagon d'Ouvéa - in Evaluation des ressources en poissons du lagon d'Ouvéa. 2ème partie: l'environnement physique: La biosédimentologie, les caractéristiques physiques - ORSTOM Nouméa Nlle Calédonie - Conventions Sciences de la Mer 10:3-46
- Clavier J., Garrigue C. 1993 Etude du benthos de l'atoll d'Ouvéa- in Evaluation des ressources en poissons du lagon d'Ouvéa. 1ère partie : l'environnement biologique: le macrobenthos, le mégabenthos et le plancton - ORSTOM Nouméa Nlle Calédonie - Conventions Sciences de la Mer 8: 3-36
- Clavier J., Garrigue C., Bargibant G., Di Matteo A., Hamel P., Kulbicki M., Urbain R. 1992 Etude quantitative du benthos dans le lagon d'Ouvéa. Liste taxonomique, densités et biomasses du macrobenthos, ATP, pigments photosynthétiques et matière organique du sédiment. ORSTOM Nouméa Raap. Sci. tech. Sci. Mer Biol. mar. 64: 72 pp
- Kulbicki M. , Dupon S., Dupouy C., Bargibant G., Hamel P., Menou JL, Mou Tham G., Tirard P. 1994 Caractéristiques physiques du lagon d'Ouvéa - in Evaluation des ressources en poissons du lagon d'Ouvéa. 2ème partie: l'environnement physique: La biosédimentologie, les caractéristiques physiques - ORSTOM Nouméa Nlle Calédonie - Conventions Sciences de la Mer 10: 47 - 149
- Kulbicki M., Bargibant G., Menou JL, Mou Tham G. 1993 Répartition du mégabenthos dans le lagon d'Ouvéa- in Evaluation des ressources en poissons du lagon d'Ouvéa. 1ère partie : l'environnement biologique: le macrobenthos, le mégabenthos et le plancton - ORSTOM Nouméa Nlle Calédonie - Conventions Sciences de la Mer 8: 37 -96

Kulbicki M., Bargibant G., Menou JL, Mou Tham G., Thollot P., Wantiez L., Williams J.T. 1994 Evaluation des ressources en poissons du lagon d'Ouvéa - 3ème partie : les poissons - ORSTOM Nouméa Nlle Calédonie - Conventions Sciences de la Mer 11: 448 pp.

Leborgne R., Lebouteiller A., Rodier M., Garrigue C., Richer de Forges B. 1993 Etude de l'hydrologie et du plancton du lagon d'Ouvéa (Iles Loyauté) en septembre 1992. Observations sur la macrofaune benthique- in Evaluation des ressources en poissons du lagon d'Ouvéa. 1ère partie : l'environnement biologique: le macrobenthos, le mégabenthos et le plancton - ORSTOM Nouméa Nlle Calédonie - Conventions Sciences de la Mer 8: 101-215