

MEMOIRES DE STAGE

OCEANOGRAPHIE

1989

Etude de l'ichtyofaune des mangroves
de deux îlots du lagon sud-ouest
de la Nouvelle Calédonie
(Puen et Le Prédour)

Gwenaëlle MONCOIFFE

Stage effectué au Centre ORSTOM de Nouméa
du 15 juillet au 15 octobre 1988

INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION

ORSTOM

Centre de Nouméa

MEMOIRES DE STAGE

OCEANOGRAPHIE

1989

Etude de l'ichtyofaune des mangroves
de deux îlots du lagon sud-ouest
de la Nouvelle Calédonie
(Puen et Le Prédour)

Gwenaëlle MONCOIFFE

Stage effectué au Centre ORSTOM de Nouméa
du 15 juillet au 15 octobre 1988

INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION



ORSTOM

CENTRE DE NOUMEA

36
MILMARØ1
MON

F 26493

SOMMAIRE
(1ère partie)

INTRODUCTION.....	1
1. PRESENTATION DU SITE.....	1
1.1. LA NOUVELLE CALEDONIE.....	1
1.2. LES MANGROVES.....	2
2. BUT DE L'ETUDE.....	2
MATERIEL ET METHODES.....	3
1. DEMARCHE EXPERIMENTALE.....	3
1.1. ECHANTILLONNAGE.....	3
1.2. IDENTIFICATION.....	3
1.3. BIOLOGIE DES ESPECES RECUEILLIES.....	3
2. ANALYSE DES DONNEES.....	4
3. CARACTERISTIQUES DES STATIONS ETUDIEES.....	5
3.1. ILOT PUEN.....	6
3.2. ILOT LE PREDOUR.....	7
ANALYSE DU PEUPLEMENT ICTHYOLOGIQUE DES MANGROVES DE PUEN ET LE PREDOUR.....	8
1. RESULTATS GENERAUX.....	8
1.1. FAMILLES ET ESPECES INVENTORIEES.....	8
1.2. INDICE DE DIVERSITE DE SHANNON ET EQUITABILITE.....	9
1.3. GROUPES TROPHIQUES.....	9
2. COMPARAISONS DES DIFFERENTS SITES DE PECHE : PUEN - LE PREDOUR.....	10
2.1. INVENTAIRE ICTHYOLOGIQUE.....	10
2.2. VARIATION DE L'INDICE DE SHANNON.....	13
2.3. REPARTITION DES GROUPES TROPHIQUES.....	13
3. COMPARAISONS JOUR - NUIT POUR LA STATION DE PUEN....	14
3.1. FAMILLES ET ESPECES RECENSEES.....	14
3.2. VARIATION DE L'INDICE DE SHANNON.....	14
3.3. REPARTITION DES GROUPES TROPHIQUES.....	16
CONCLUSION.....	17

INTRODUCTION

L'étude consacrée aux mangroves de Nouvelle Calédonie est à replacer dans le cadre du programme LAGON, entrepris par le centre ORSTOM de Nouméa, dont l'objectif est l'évaluation des ressources halieutiques côtières de l'île.

1. PRESENTATION DU SITE

1.1. LA NOUVELLE CALEDONIE

Située dans le secteur SW de l'océan Pacifique (20 à 30°S - 164 à 167°E), l'île principale, terre étroite de 63 km maximum, s'allonge sur 400 km selon un axe SE.NW représenté par une chaîne montagneuse centrale. Les mangroves, paysage familier de Nouvelle Calédonie, couvrent une superficie de 200 km². La proportion de littoral occupé est de 14 % sur la côte est, et de 80 % sur la côte occidentale du Territoire (fig. 1).

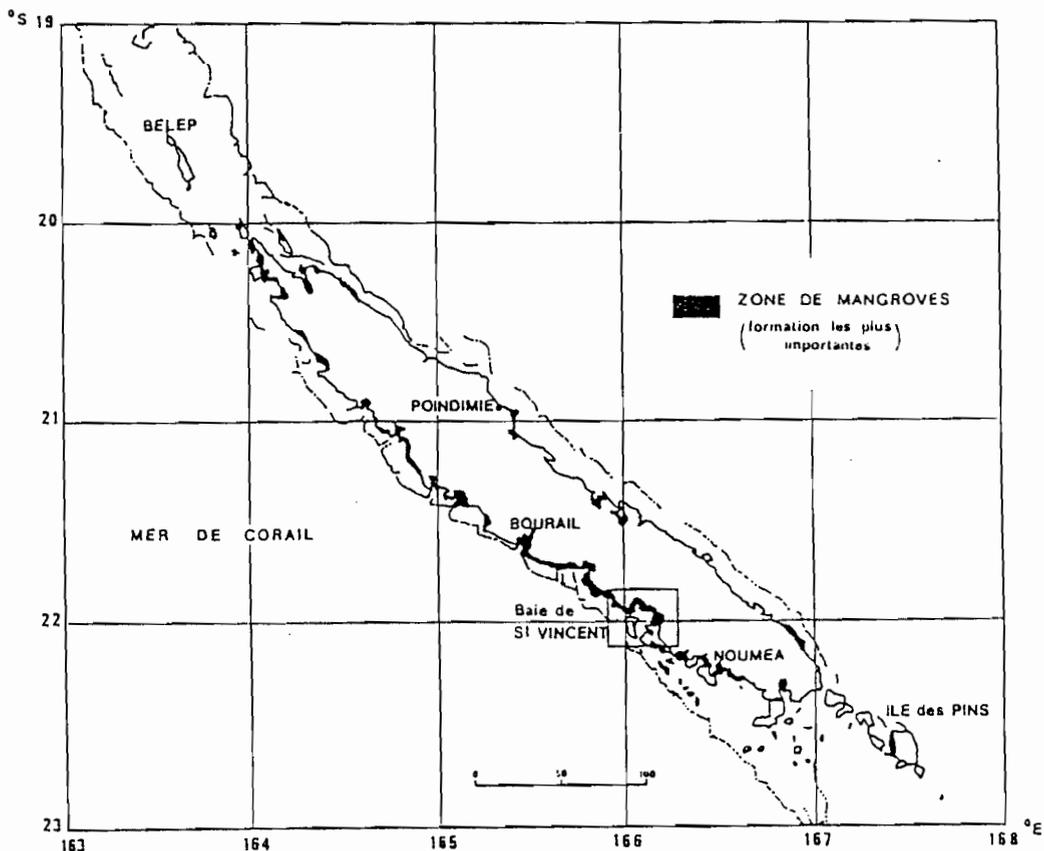


Fig. 1 : Carte de Nouvelle Calédonie et localisation des mangroves de taille importante.

1.2. LES MANGROVES

Ce sont des écosystèmes ouverts bordés en amont par les terres et en aval par les écosystèmes côtiers tropicaux habituels : herbiers, récifs coralliens et fonds sablo-vaseux. Constituées de palétuviers aux adaptations appropriées à l'immersion périodique dans l'eau de mer (racines échasses de *Rhizophora*, pneumatophores de *Brugueira* et *Avicennia* et viviparité des plantules), elles forment un milieu très dense qui agit comme un tampon entre les biotopes terrestres et marins. On peut distinguer trois types de mangroves suivant leur zone d'implantation :

- dans les estuaires;
- au fond de baies envasées;
- sur les côtes rocheuses.

Le peuplement ichthyologique des mangroves est caractérisé par une faible diversité et l'abondance de juvéniles et de poissons de petite taille. La mangrove semble apporter à ces espèces une nourriture abondante et la protection des racines échasses des palétuviers, la forte turbidité et les faibles profondeurs réduisant également la pression de prédation. Toutefois, le rôle exact des mangroves pour les poissons côtiers tropicaux reste à définir.

2. BUT DE L'ETUDE

Le programme de recherche : " Poissons de mangrove dans le lagon SW de Nouvelle Calédonie" consiste en un inventaire ichthyologique et une analyse de la structure de communautés observées, notamment en fonction du type de mangrove. Ceci permettra de mieux définir le rôle des mangroves pour les poissons du lagon, ainsi que les liens entre les différentes communautés ichthyologiques.

Le stage, effectué du 15 au 31 juillet, constitue la démarche de base permettant la comparaison des résultats obtenus dans les différentes mangroves échantillonnées. Cela consiste en l'étude suivie de deux mangroves géographiquement très proches. Il m'a permis de réaliser :

- un inventaire ichthyologique nécessitant la maîtrise des techniques d'échantillonnage et des procédés d'identification;
- l'étude de la biologie des espèces recueillies par mesure des tailles et poids, détermination des sexes et stades sexuels, analyse des contenus stomacaux;
- la caractérisation et l'analyse de la structure des peuplements étudiés.

MATERIEL ET METHODES

1. DEMARCHE EXPERIMENTALE

1.1. ECHANTILLONNAGE

Trois filets maillants dont les caractéristiques sont détaillées dans le tableau 1, d'une longueur totale de 200 m, sont disposés à marée haute le long des palétuviers. A marée descendante, les poissons présents dans la mangrove sont piégés par les filets. La récolte des échantillons a lieu à l'étale de basse mer. A chaque pose et relève des filets, nous procédons à des mesures de température et de salinité.

Tableau 1 : Caractéristiques des engins de pêche.

ENGINS	CARACTERISTIQUES		
	Longueur (m)	Hauteur de chute (m)	Maille étirée (mm)
Filets maillants	50 x 2	1,20	60
Filet maillant	100	2,50	35

1.2. IDENTIFICATION

Les poissons capturés sont identifiés. Souvent, l'identification est immédiate grâce aux connaissances acquises au cours des différentes campagnes. Certains nécessitent une recherche approfondie dans des documents détaillant les critères de reconnaissance et l'utilisation d'une clef de détermination. Une confirmation au laboratoire est parfois nécessaire. Les échantillons regroupés en genres et espèces sont ensuite classés par familles.

1.3. BIOLOGIE DES ESPECES RECUEILLIES

Chaque poisson est mesuré suivant la longueur à la fourche au demi centimètre par défaut, puis pesé au gramme par défaut. Il s'agit ensuite de déterminer le sexe de l'individu lorsque son degré de maturité sexuelle le permet. En effet, l'analyse étant visuelle, les gonades doivent être suffisamment développées. Le degré de maturité sexuelle est déterminé à l'aide d'une échelle macroscopique présentée dans le tableau 2. Les gonades des stades 2 et plus, sont alors pesées au dg par défaut.

Tableau 2 : Echelle macroscopique des stades de maturité sexuelle.

Stade	Mâles	Femelles
0	Filet peu développé.	Filet peu développé.
1	Gonade longue et mince.	Gonade légèrement vascularisée.
2	Testicule ne coule pas après section.	Ovaire opaque, ovocytes non visibles.
3	Testicule coule légèrement après section.	Ovaire à aspect granuleux.
4	Testicule coule après section.	Ovaire granuleux, ovocytes commencent à se détacher.
5	Testicule coule par pression.	Ovocytes sortent par section.

Une analyse grossière des contenus stomacaux permet de regrouper les espèces parmi différents groupes trophiques :

- piscivores (Pi);
- carnivores de type 1 (C 1) : prédateurs de gros invertébrés benthiques : crustacés, mollusques, ...;
- carnivores de type 2 (C 2) : leurs proies appartiennent à la microfaune : amphipodes, petits vers, ...;
- zooplanctonophages (Zpl);
- détritivores (Dé);
- herbivores (He).

2. ANALYSE DES DONNEES.

L'indice de diversité de Shannon noté H' permet de caractériser un peuplement. Il prend en compte les données suivantes :

- q_i : effectif de la i^{e} espèce
- Q : effectif total
- N : nombre total d'espèces

Basé sur la théorie de l'information, le calcul de cet indice aboutit à :

$$H' = - \sum_{i=1}^N (q_i / Q) * (\log_2 (q_i / Q))$$

H' peut prendre une valeur maximale telle que : $H' \text{ max.} = \log_2 N$

On définit alors la stabilité du peuplement par l'équitabilité de Piélou, notée E :

$$E = H' / H' \text{ max}$$

Si E est supérieur à 0,80, le peuplement est équilibré.

3. CARACTERISTIQUES DES STATIONS ETUDIEES

Les deux stations échantillonnées sur les îlots PUEN et LE PREDOUR se situent à la sortie de la baie de SAINT VINCENT, 22°S - 166°E, caractérisée par la proximité du grand récif barrière (fig. 2). Ce sont des mangroves de côte rocheuse.

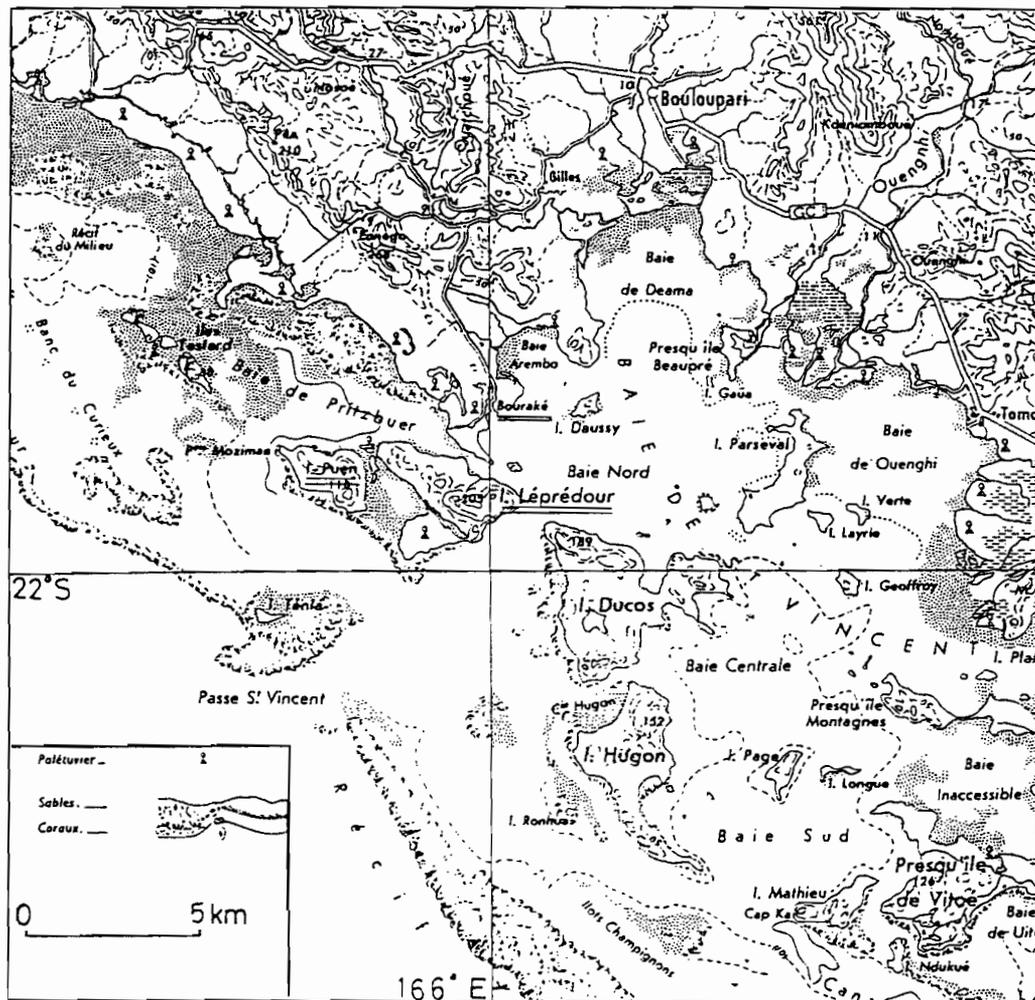


Fig. 2 : La Baie de SAINT VINCENT (22°S - 166°E).

3.1. ILOT PUEN (22° 23' 1"S - 165° 58' 0" E).

Installée sur un substrat de sable corallien, la mangrove se présente comme une frange peu épaisse de palétuviers (une dizaine d'arbres maximum). La zone de prélèvement se caractérise par la proximité de pinacles coralliens (fig. 3) et la faiblesse des courants. Le 20 juillet, nous y avons effectué une pêche nocturne de minuit à 07 heures et une pêche diurne de 12 heures à 18 heures, soit un temps de pêche total de 13 heures.

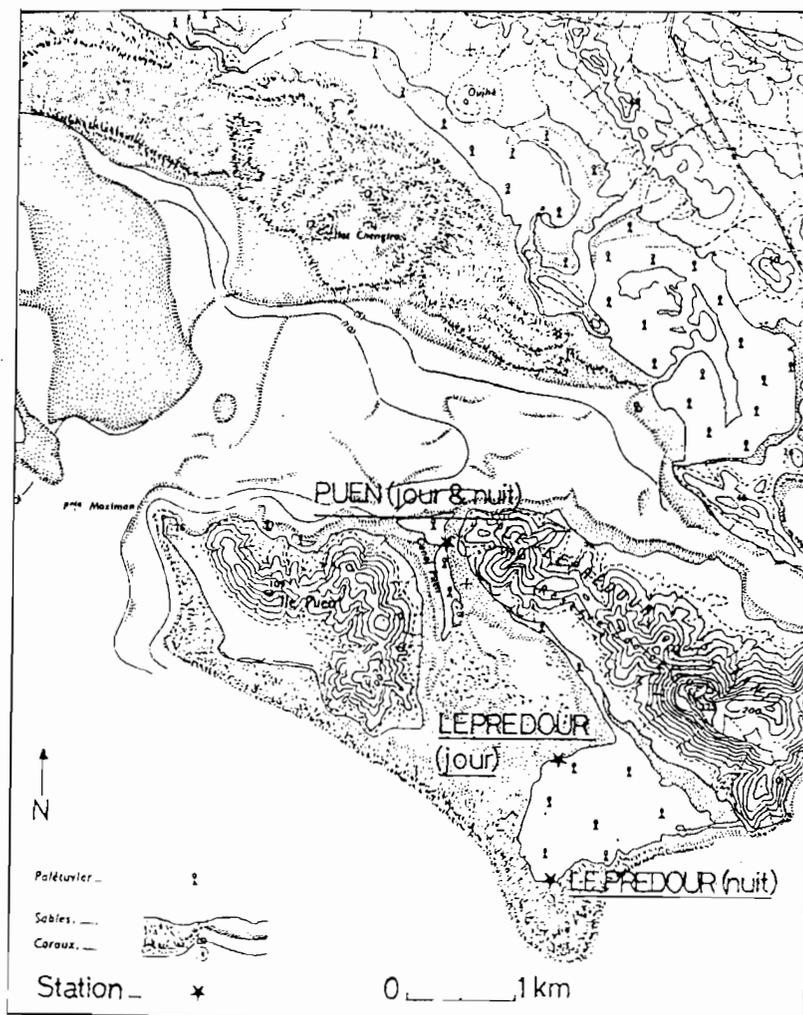


Figure 3 : Localisation des zones de prélèvements.

Les mesures physico-chimiques réalisées lors des quatre relevés indiquent une salinité ne variant pas, de l'ordre de 37 ‰, et une légère augmentation de la température au cours de la journée, les températures étant les plus élevées à marée haute (valeur plus forte de 2,5° C environ) :

00 heures : 22,1° C, 07 heures : 19,5° C
12 heures : 23,2° C, 18 heures : 20,7° C.

3.2. ILOT LE PREDOUR

La mangrove se présente comme une langue de palétuviers installés sur du sable corallien avec, dans les endroits les plus abrités, quelques zones vaseuses (fig. 2). Elle est bordée, du côté de l'îlot Puen, par une large bande sableuse parsemée de zones d'herbiers, la séparant du plateau corallien. Le courant, plus marqué qu'à l'îlot PUEN, reste faible .

Le 21 juillet, nous avons travaillé de nuit et de jour sur des zones différentes :

- pêche nocturne de 02 heures 00 à 09 heures 00
situation : 22° 24' 8" S - 165° 58' 6" E (fig. 3)
- pêche diurne de 13 heures 00 à 14 heures 30
situation : 22° 24' 3" S - 165° 58' 6" E (fig. 3).

Les conditions d'accès difficiles à marée basse nous ont incités à réduire le temps de pêche à 1 heure 30. Les engins ont été limités au seul filet maillant de 100 m (cf. : tableau 1) fermant une anse de palétuviers. Le temps total de pêche a donc été de 8 heures 30.

La salinité subit une très faible variation : de 38,5 ‰ (à 02 heures) à 38,0 ‰ (à 9 et 13 heures). Elle est donc légèrement supérieure à celle de PUEN, certainement du fait de sa position plus proche du lagon et de la passe SAINT VINCENT. La variation de température est similaire à celle observée à PUEN.

- 02 heures 00 : 21,1° C
- 09 heures 00 : 19,2° C
- 13 heures 00 à 14 heures 30 : 23° C, pas de variation.

ANALYSE DU PEUPELEMENT ICHTYOLOGIQUE DES MANGROVES DE PUEN ET LE PREDOUR.

1. RESULTATS GENERAUX

1.1. FAMILLES ET ESPECES INVENTORIEES

Suite aux deux jours de pêche pratiqués aux ilots PUEN et LE PREDOUR, l'ichtyofaune inventoriée se révèle relativement peu diversifiée, puisque nous ne dénombrons que 21 espèces réparties en 13 familles (tab.3). De plus, sur ces 21 espèces, 7 sont représentées par un seul individu; on ne peut donc pas affirmer avec certitude leur appartenance aux peuplements de ces mangroves, leur présence pouvant être accidentelle. Sur une durée totale de pêche de 21 heures 30, 357 poissons ont été recensés soit une biomasse totale de 21,16 kg.

Tableau 3 : Abondance et biomasse des espèces recensées.

Espèces recensées	Abondance (ind.)	Abondance relative	Biomasse (g)	Biomasse relative	Poids moyen (g)
Apogonidae					
<u>Apogon sp.1</u>	13	3,6	298	1,4	22
<u>A. sp.2</u>	2	0,6	35	0,2	17
Atherinidae					
<u>Atherinomorlus lacunosus</u>	2	0,6	61	0,3	30
Gerreidae					
<u>Gerres oyena</u>	207	58,0	4988	23,6	24
Holocentridae					
<u>Neoniphon argenteus</u>	5	1,4	373	1,8	74
Lethrinidae					
<u>Lethrinus harak</u>	1	0,3	18	0,1	18
Lutjanidae					
<u>Lutjanus argentimaculatus</u>	1	0,3	584	2,8	584
<u>L. fulviflammus</u>	13	3,6	733	3,5	56
<u>L. fulvus</u>	1	0,3	306	1,4	306
Mugilidae					
<u>Liza macrolepis</u>	56	15,7	8886	42,0	159
<u>L. melinoptera</u>	1	0,3	245	1,1	245
<u>L. sp</u>	4	1,1	372	1,7	93
<u>L. sp.1</u>	3	0,8	63	0,3	21
Muraenidae					
<u>Gyanothorax tetrascoides</u>	1	0,3	321	1,5	321
Siganidae					
<u>Siganus lineatus</u>	10	2,8	1799	8,5	180
<u>S. canaliculatus</u>	9	2,5	287	1,4	32
Sillaginidae					
<u>Sillago sp.1</u>	10	2,8	667	3,1	67
<u>S. sp.2</u>	12	3,3	794	3,7	66
Sphyraenidae					
<u>Sphyraena barracuda</u>	1	0,3	224	1,1	224
Synotontidae					
<u>Saurida gracilis</u>	4	1,1	95	0,4	24
Theraponidae					
<u>Therapon iarbua</u>	1	0,3	20	0,1	20
TOTAL	357	100,0	21159	100,0	---

Deux familles se détachent très nettement de l'inventaire : les Mugilidae, qui avec 18 % de l'effectif atteignent 45 % de la biomasse, et les Gerreidae. Les mullets sont représentés par 4 espèces dominées par *Liza macrolepis* (15,7 % de l'effectif total et 42 % de la biomasse). La seule espèce de Gerreidae (*Gerres oyena*) présente des proportions inverses : 58 % de l'effectif pour 23,6 % de la biomasse du fait de leur petite taille (poids moyen de 24 g). Signalons également la famille des Sillaginidae (6 % de l'effectif et 7 % de la biomasse) et celle des Siganidae avec *Siganus lineatus* (2,8 % de l'effectif et 8,5 % de la biomasse).

L'observation des poids moyens montre que 43 % des espèces ont un poids moyen inférieur à 50 g et que 24 % des espèces ont un poids moyen compris entre 50 et 100 g. Les individus de poids moyen supérieur à 200 g sont rares (5 individus pour 5 espèces) : *Lutjanus argentimaculatus*, *Gymnothorax thyrsoideus*, *Lutjanus fulvus*, *Liza melinoptera* et *Sphyræna barracuda*.

L'analyse des gonades de *Liza macrolepis* indique que 64 % des femelles sont prêtes à pondre, avec un poids moyen excédant 200 g. Cette observation confirme les connaissances actuelles concernant la période et le site de reproduction de cette espèce.

1.2. INDICE DE DIVERSITE ET EQUITABILITE

Nombre d'espèces $N = 21$
Nombre d'individus $Q = 357$

L'indice de diversité est donc $H' = 2,349$

Sa valeur maximale est : $H' \text{ max} = \log_2 21 = 4,392$

donc $E = 2,349 / 4,392 = 0,535$

E est caractéristique d'un peuplement hétérogène, ce qui confirme les observations précédentes (tab. 3).

1.3 GROUPES TROPHIQUES

L'analyse des contenus stomacaux nous a permis de classer chaque espèce suivant son régime alimentaire et d'étudier la répartition des groupes trophiques en nombre d'espèces, effectifs et biomasses (fig. 4). Ces histogrammes montrent la domination de 3 groupes trophiques : carnivores 1, carnivores 2 et détritivores. Nous remarquons que les carnivores 1 représentent le groupe le plus diversifié avec 8 espèces recensées. Ils se distinguent par la présence de gros individus peu nombreux (44 individus), représentant une biomasse est (3 495 g). Le deuxième groupe remarquable est celui des carnivores 2. Ils sont représentés par 3 espèces seulement, mais leur effectif dépasse largement celui des autres groupes trophiques

(222 individus) pour une biomasse moyenne (5 311 g). Ce sont principalement des poissons de petite taille. L'inverse s'observe chez les détritivores, à un effectif faible (64 poissons) correspond la plus forte biomasse (9 506 g). Les détritivores représentent un groupe majeur du peuplement des 2 mangroves inventoriées, puisqu'ils figurent au 2ème rang en nombre d'espèces avec 4 espèces recensées, appartenant toutes au genre *Liza*. Second groupe trophique en terme d'abondance, les détritivores participent fortement à la biomasse totale (45 % du poids des prises). Représentés par la famille des Mugilidae, ils semblent fréquenter activement la mangrove non seulement pour pondre, mais également pour s'y alimenter car tous les stades de maturité sexuelle ont pu être observés. Piscivores, zooplanctonophages et herbivores sont faiblement représentés.

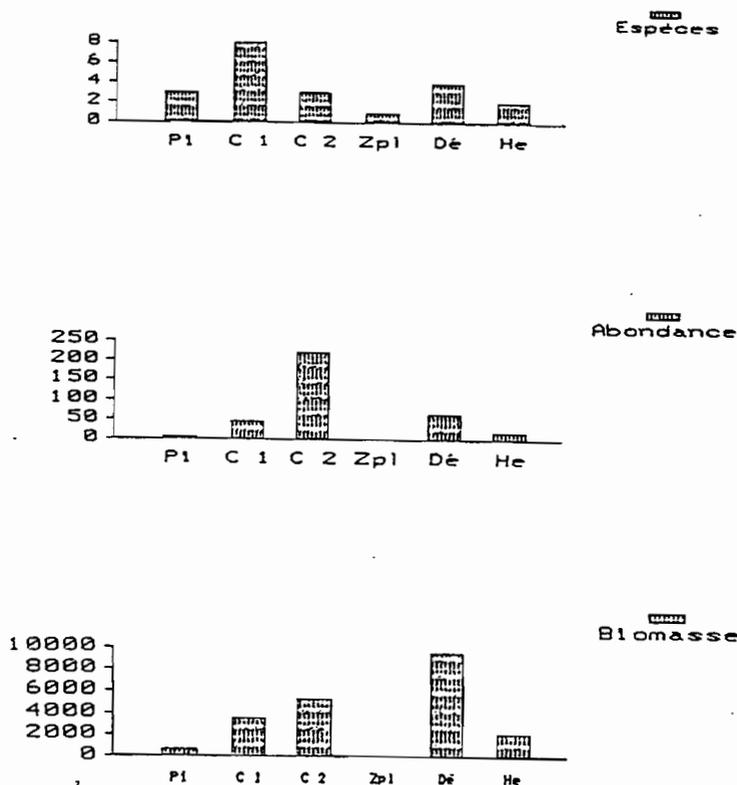


Figure 4 : Importance des différents groupes trophiques en nombre d'espèces, effectif et biomasse (P1:Piscivores, C1:Carnivores 1, C2:Carnivores 2, Zp1:Zooplanctonophages, Dé:Détritivores, He:Herbivores).

2. COMPARAISONS DES DIFFERENTS SITES DE PECHE : PUEN - LE PREDOUR.

2.1. INVENTAIRE ICHTYOLOGIQUE

Le tableau 4 nous indique que 70 % des échantillons proviennent de la mangrove de PUEN.

Tableau 4 : Comparaison des biomasses et effectifs capturés dans les stations de PUEN et LE PREDOUR.

	Effectif		Biomasse (g)	
	valeur	%	valeur	%
PUEN	243	70	14 849	70
LE PREDOUR	114	30	5 250	30
TOTAL	357	100	21 099	100

Il est important de signaler que selon les sites de prélèvement, le mode opératoire et l'effort de pêche sont différents. A PUEN, 13 heures de pêche ont été réalisées avec 200 m de filets (60 et 35 mm de maille étirée), alors que le PREDOUR a été échantillonné pendant 08 heures 30, dont 01 heure 30 avec un seul filet de 100 m de long (60 mm de maille étirée). Le détail des captures ne mentionne que les abondances relatives et les poids moyens calculés (tableau 5).

Le peuplement apparaît beaucoup plus diversifié dans la mangrove de PUEN (17 espèces) que dans celle de LE PREDOUR (10 espèces). La pauvreté apparente de la station de LE PREDOUR est à considérer en fonction des conditions de prélèvements. En effet, sa situation offre aux poissons la possibilité d'éviter les filets lorsque la marée redescend. Une solution rigoureuse serait de ceinturer la langue de palétuviers, ce qui était irréalisable étant donnée l'étendue de la mangrove. Il convient de préciser qu'un seul *Gymnothorax thyrsoideus* a été capturé alors que cette espèce a été observée en grande quantité dans les racines échasses de *Rhizophora*. Cela est dû à l'inefficacité des engins de captures utilisés et au comportement sédentaire de ces murènes qui semblent ne pas quitter les palétuviers.

Nous remarquons un déséquilibre très net dans la répartition des poids moyens avec, à l'îlot PUEN, une forte proportion de gros individus (41 % des espèces ont un poids moyen supérieur à 100 g). A LE PREDOUR, seulement 20 % des espèces ont un poids moyen dépassant les 100 g. *Gerres oyena* représente dans les deux stations la plus forte abondance relative (51,7 % à LE PREDOUR contre 60,9 % à PUEN). On constate que dans le peuplement de la mangrove de PUEN, 21 % des poissons capturés sont des *Neoniphon argenteus*, espèce absente de l'ichtyofaune recensée à LE PREDOUR.

Peu d'espèces sont communes aux 2 sites de pêche (6 sur un total de 21) : *Liza macrolepis* (18 % à LE PREDOUR et 14 % à PUEN), *Lutjanus fulviflammus* un peu plus abondant à PUEN qu'à LE PREDOUR (4,1 % contre 2,6 %), *Sillago sp2* plus abondant à LE PREDOUR (8,8 %), *Saurida gracilis* et *Siganus lineatus* présents en proportions égales dans les deux mangroves. Exceptés *Gerres oyena* et *Saurida gracilis*, dont les

3.3. GROUPES TROPHIQUES

L'hétérogénéité du peuplement diurne de la mangrove de PUEN due à la capture du banc de *Gerres oyena*, est à nouveau illustrée par les importances relatives des groupes trophiques (figure 6).

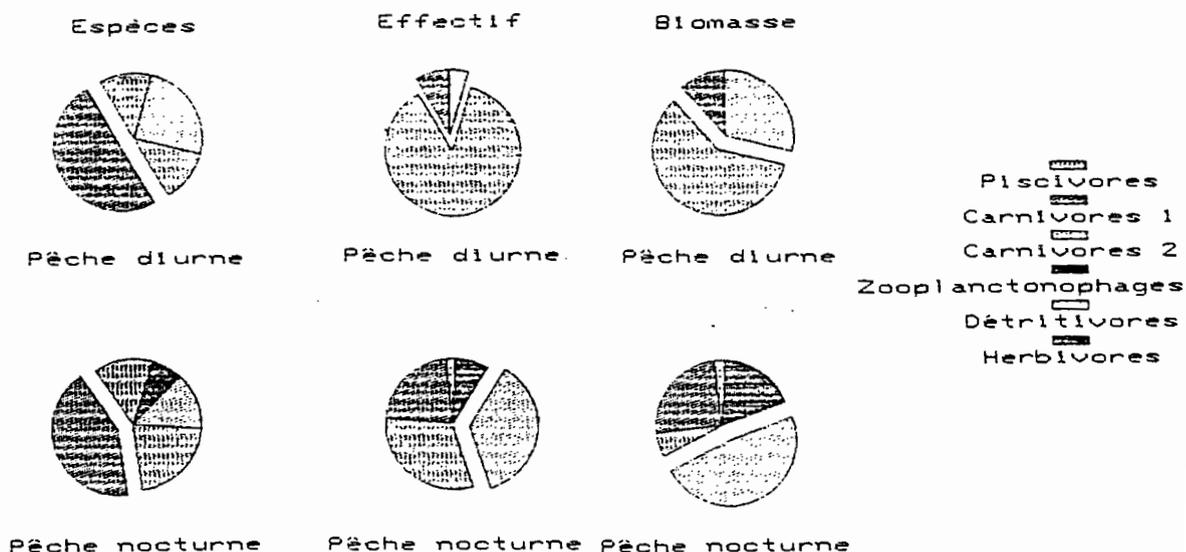


Figure 6 : Répartition des groupes trophiques en fonction des conditions de pêche : jour - nuit.

Les carnivores 2 auxquels appartient *Gerres oyena* dominent la pêche diurne. De nuit, les proportions des différents groupes trophiques sont beaucoup plus équilibrées, les détritivores et les carnivores 1 étant les mieux représentés. On note l'absence des herbivores et la proportion négligeable de piscivores le jour, tant en effectif qu'en biomasse.

poids moyens sont faibles, les quatre autres espèces communes aux deux sites illustrent à nouveau le déséquilibre des poids moyens en faveur de l'îlot PUEN, le poids moyen étant pour *Siganus Lineatus*, sept fois plus élevé à PUEN qu'à LE PREDOUR.

Tableau 5 : Répartition des captures selon les sites de pêche en abondances relatives et poids moyens: PUEN/LE PREDOUR.

ESPECES	PUEN		LE PREDOUR	
	Abondance relative %	Poids moyen (g)	Abondance relative %	Poids moyen (g)
Apogonidae				
<u>Apogon sp.1</u>	5,3	22	-	--
<u>A. sp.2</u>	0,9	17	-	--
Atherinidae				
<u>Atherinomor</u> <u>lacunosus</u>	-	--	1,9	30
Gerreidae				
<u>Gerres</u> <u>cyena</u>	60,9	25	51,7	23
Holocentridae				
<u>Neoniphon</u> <u>argenteus</u>	21,0	75	-	--
Lethrinidae				
<u>Lethrinus</u> <u>harak</u>	0,4	18	-	--
Lutjanidae				
<u>Lutjanus</u> <u>argenti</u> <u>maculatus</u>	0,4	584	-	--
<u>L. fulvifl</u> <u>avus</u>	4,1	66	2,6	25
<u>L. fulvus</u>	0,4	306	-	--
Mugilidae				
<u>Liza</u> <u>macrolepis</u>	14,4	163	19,4	148
<u>L. melinotera</u>	0,4	245	-	--
<u>L. sp</u>	-	--	3,5	93
<u>L. sp.1</u>	1,2	21	-	--
Muraenidae				
<u>Gyanothorax</u> <u>thyrsoideus</u>	-	--	0,9	321
Siganidae				
<u>Siganus</u> <u>lineatus</u>	2,9	242	2,6	35
<u>S. canaliculatus</u>	-	--	7,9	32
Sillaginidae				
<u>Sillago</u> <u>sp.1</u>	4,1	67	-	--
<u>S. sp.2</u>	0,8	136	9,8	52
Sphyraenidae				
<u>Sphyraena</u> <u>barracuda</u>	0,4	224	-	--
Synotontidae				
<u>Saurida</u> <u>gracilis</u>	0,8	24	1,3	23
Theraoonidae				
<u>Theraoon</u> <u>iaroua</u>	0,4	20	-	--

Après observation des sexes et stade de maturité sexuelle, une autre caractéristique apparaît. Elle concerne la population de *Liza macrolepis* fréquentant les deux mangroves en nombre important. Les résultats montrent que 87 % des femelles sont au stade de maturité le plus avancé à PUEN contre seulement 14 % à LE PREDOUR. De plus, ces femelles prêtes à pondre représentent 37 % de la population de *Liza*

macrolepis contre moins de 5 % à LE PREDOUR. La mangrove de l'ilot PUEN semble donc bénéficier de la préférence des femelles matures, alors que les juvéniles se répartissent indifféremment dans les deux mangroves.

2.2. VARIATIONS DE L'INDICE DE SHANNON

Pour la station de PUEN le nombre N d'espèces est de 14 pour un effectif total de 243 individus. Nous obtenons donc les valeurs :

$$\begin{aligned} H' &= 2,152 && \text{donc } E = 0,526 \\ H' \text{ max} &= 4,087 \end{aligned}$$

L'échantillonnage de la mangrove de LE PREDOUR fournit les résultats suivants : N = 10 espèces pour un effectif de 114 individus.

$$\begin{aligned} H' &= 2,248 && \text{donc } E = 0,677 \\ H' \text{ max} &= 3,322 \end{aligned}$$

Le peuplement est donc plus équilibré à LE PREDOUR qu'à PUEN mais les valeurs de l'équitabilité restent cependant en-dessous du seuil de stabilité des peuplements (0,80).

2.3. REPARTITION DES GROUPES TROPHIQUES

La figure 5 révèle des structures trophiques comparables pour les 2 peuplements observés dans les mangroves de PUEN et LE PREDOUR.

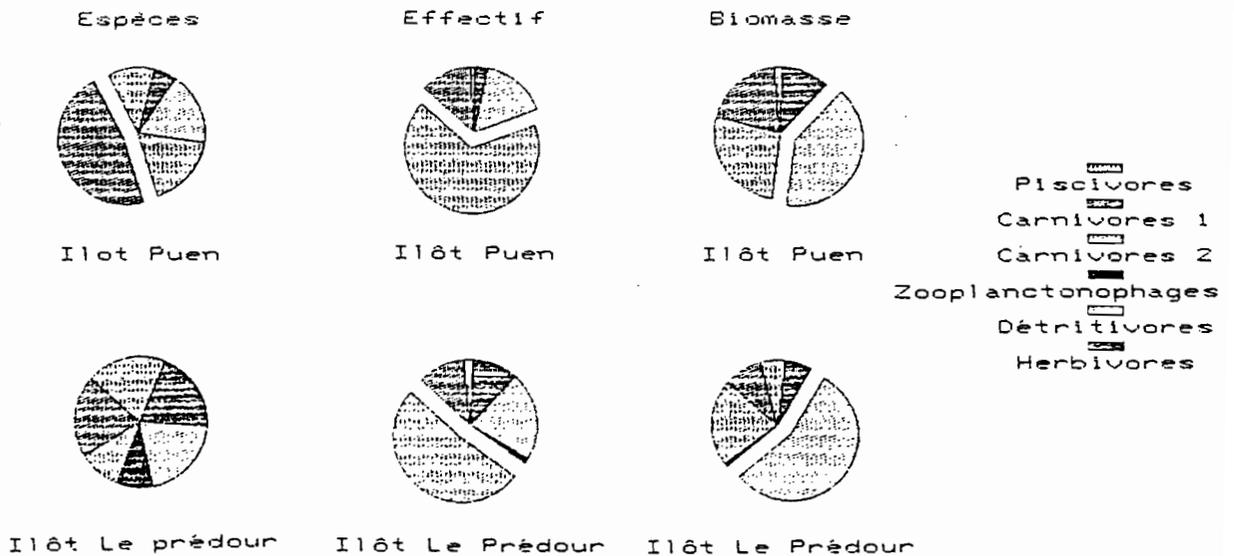


Figure 5 : Répartition des groupes trophiques en fonction des sites de prélèvement, en nombre d'espèces, effectif et biomasse.

Les structures trophiques se caractérisent par la domination des carnivores 2 (1er rang en effectif et 2ème en biomasse) et des détritivores (1er rang en biomasse et 2ème en effectif). Les carnivores 1, groupe très diversifié à PUEN avec 8 espèces, figurent dans les deux cas en troisième position. Cependant, si les structures trophiques semblent comparables, les graphiques montrent des variations au niveau des proportions relatives de chaque groupe. Ainsi, la mangrove de PUEN abrite plus de carnivores 2 (67 % contre 52 %) mais ce sont des individus de plus petite taille. Les piscivores sont présents en plus grande proportion à LE PREDOUR qu'à PUEN. On note également la présence de 2 % de zooplanctonophages absents des prélèvements de l'îlot PUEN.

3. COMPARAISONS JOUR - NUIT POUR LA STATION DE PUEN

3.1. ESPECES RECENSEES

Le tableau 6 montre que 2/3 des captures ont été faites le jour.

Tableau 6 : Comparaison des effectifs et biomasses récoltés de jour et de nuit à l'îlot PUEN.

	Effectif		Biomasse (g)	
	valeur	%	valeur	%
JOUR	156	64	9 049	61
NUIT	87	36	5 801	39
TOTAL	243	100	14 849	100

Les détail des captures (tab. 7) montre que l'effectif capturé de jour est élevé (156 individus). Il convient cependant de préciser que *Gerres oyena* constitue près de 90% des individus récoltés; un banc de ce petit carnivore ayant été capturé dans les palétuviers. Le reste des captures diurnes est réduit à 8 espèces dont 5 représentées par un seul individu. La nuit, nous avons échantillonné 14 espèces d'effectif plus homogène. Une étude plus précise ds fréquentations diurnes et nocturnes de la mangrove pour chaque espèce est ici impossible. Elle nécessiterait des échantillonnages réguliers de la même mangrove, de jour et de nuit.

3.2. INDICE DE SHANNON

Pêche diurne : N = 8 espèces
Q = 156 individus

donc $H' = 0,825$

$E = 0,275$

$H' \text{ max} = 3,000$

Pêche nocturne : $N = 14$ espèces
 $Q = 243$ individus

donc $H' = 2,956$

$E = 0,776$

$H' \text{ max} = 3,807$

Ceci confirme donc l'important déséquilibre du peuplement diurne, contrairement à la situation de nuit où l'indice d'équitabilité est proche du seuil de 0,80.

Tableau 7 : Répartition des captures selon les conditions de pêche :
 Jour - nuit.

ESPECES	NUIT		JOUR	
	Effectif	Poids moyen	Effectif	Poids moyen
Apogonidae				
<u>Apogon sp.1</u>	13	22	-	--
<u>A. sp.2</u>	2	17	-	--
Gerreidae				
<u>Gerres ovena</u>	12	17	136	25
Holocentridae				
<u>Neoniphon argenteus</u>	5	75	-	--
Lethrinidae				
<u>Lethrinus harak</u>	-	--	1	18
Lutjanidae				
<u>Lutjanus argenteimaculatus</u>	1	584	-	--
<u>L. fulviflammus</u>	10	66	-	--
<u>L. fulvus</u>	1	306	-	--
Mugilidae				
<u>Liza sacroloensis</u>	29	147	6	240
<u>L. melinoptera</u>	-	--	1	245
<u>L. sp.1</u>	3	21	-	--
Siganidae				
<u>Siganus lineatus</u>	7	242	-	--
Sillaginidae				
<u>Sillago sp.1</u>	1	180	9	54
<u>S. sp.2</u>	1	153	1	120
Sphyraenidae				
<u>Sphyraena barracuda</u>	1	224	-	--
Synotontidae				
<u>Saurida gracilis</u>	1	23	1	25
Theraoonidae				
<u>Theraoon barbua</u>	-	--	1	20

CONCLUSION

Les prélèvements effectués lors de la campagne d'échantillonnage menée fin juillet 1988 dans les mangroves de côte rocheuse des îlots PUEN et LE PREDOUR ont permis de recenser 21 espèces réparties en 13 familles. Certes, cette étude est beaucoup trop ponctuelle pour permettre de tirer des conclusions définitives et bien des données restent partielles et n'ont que peu de valeur écologique (cas des indices de diversité). Sans généraliser les résultats obtenus, certains enseignements apparaissent. Le peuplement ichtyologique observé est caractérisé par une structure hétérogène et une majorité d'individus de petite taille (43 % des individus ont un poids individuel inférieur à 50 g). Deux espèces se détachent nettement de l'inventaire : *Liza macrolepis* et *Gerres oyena* qui représentent 73 % de l'effectif et 65 % de la biomasse. La structure trophique du peuplement est dominée par les carnivores 2 et les détritivores; ceci traduit la richesse de la mangrove en petits invertébrés et débris organiques.

La station de Puen est fréquentée par des individus de poids individuels élevés (41 % des individus pèsent plus de 100 g). Son peuplement se révèle plus diversifié que celui de l'îlot Le Prédour.

Le peuplement nocturne de la mangrove de l'îlot PUEN apparait beaucoup plus riche et homogène que celui échantillonné de jour. L'échantillonnage diurne étant marqué par la capture d'un banc de petits carnivores : *Gerres oyena*.

S O M M A I R E

(2ème partie)

INTRODUCTION	18
MATERIEL ET METHODES	18
1. ECHANTILLONNAGE	18
1.1. Prélèvement au filet	18
1.2. Prélèvement à la bouteille de 60 l	19
2. TRAITEMENT DES ECHANTILLONS	19
2.1. Mesures de biomasse	19
2.1.1. Biovolume	19
2.1.2. Poids sec	19
2.1.3. Poids sec sans cendre	20
2.2. Numération et identification	20
2.2.2. Fixation	20
2.2.2. Identification et comptages	20
2.2.3. Pesées par taxon	20
2.3. Analyse élémentaire et dosage de l' ATP	20
PRESENTATION DE QUELQUES RESULTATS	21
1. EXEMPLE DE RESULTATS DES MANIPULATIONS D'IDENTIFICATION, DE TRI ET DE PESEES PAR TAXON	21
2. DISTRIBUTION DES BIOVOLUMES	22
CONCLUSION	23

I N T R O D U C T I O N

Le stage effectué du 1er août au 15 octobre 1988 au sein du laboratoire de zooplanctonologie du centre ORSTOM de Nouméa, m'a permis de m'initier aux techniques d'étude du zooplancton depuis les prélèvements en mer jusqu'aux traitements au laboratoire (pesées et identifications). La partie échantillonnage a été réalisée au cours de la campagne océanographique PROPPAC 3 (PROduction Pélagique dans le PACifique) étudiant les effets des variations climatiques sur la production pélagique dans le Pacifique Sud-Ouest; les échantillons traités au laboratoire provenaient d'une précédente campagne PROPPAC. L'objectif principal de ce stage étant de pratiquer les différentes techniques utilisées, l'examen et l'interprétation des résultats représentera une partie mineure de ce rapport.

M A T E R I E L E T M E T H O D E S

1. ECHANTILLONNAGE

1.1. PRELEVEMENT AU FILET

Au cours de la campagne PROPPAC 3, la récolte du zooplancton a été effectuée par traits verticaux, échantillonnant une colonne d'eau. Deux types de filets ont été utilisés :

- un ensemble de trois filets WP.2 fixés sur un cadre équipé de deux débitmètres étalonnés, permettant ainsi une mesure expérimentale du volume filtré. La précision apportée à cette mesure est très importante puisque les valeurs des biomasses obtenues sont exprimées par unité de volume. Avec un vide de maille de 200 μm , ces filets échantillonnent le méso-zooplancton. Les traits de filets avaient lieu de jour et de nuit à des profondeurs de 100, 150, 200 et 500 m, afin de mettre en évidence les variations nycthémérales et la répartition verticale du zooplancton.
- un même dispositif gréé de filets de 35 μm de vide de maille, est utilisé pour la récolte du microzooplancton. Les colonnes d'eau échantillonnées sont 0-100 m et 0-200 m.

1.2. PRELEVEMENT A LA BOUTEILLE DE 60 l

L'intérêt de cette méthode est la réalisation d'un schéma de distribution verticale du zooplancton, de jour et de nuit. Elle permet, par la précision des niveaux échantillonnés, une étude plus fine des variations nycthémérales que celle utilisant les filets à plancton.

Cette technique utilise deux bouteilles Nisk[®] in de 30 l dont la fermeture est déclenchée par un messenger. Le zooplancton prélevé à la bouteille, est recueilli sur des soies de 35 et 200 μm superposées, définissant 2 classes de taille : 35-200 μm , et $> 200 \mu\text{m}$. Les organismes de cette dernière classe, de faible abondance, sont dénombrés immédiatement à la loupe binoculaire. Les mesures de biomasse ne pouvant se faire par pesée sur le bateau, on recourt à l'analyse de l'ATP (ne représentant que les organismes vivants) ou du phosphore.

2. TRAITEMENT DES ECHANTILLONS

2.1. MESURES DE BIOMASSE

En toute rigueur, la biomasse signifie le poids frais mais on utilise généralement ce terme pour les autres mesures pondérales.

2.1.1. BIOVOLUME

L'utilisation de balance étant impossible à bord du navire, nous avons recours à une évaluation de la biomasse par la mesure du volume déplacé. Une fiole jaugée contenant le zooplancton frais, débarrassé de son eau intersticielle par filtration, est complétée à 25 ml avec une burette graduée. La différence existant entre 25 ml et le volume versé, représente le volume déplacé, c'est-à-dire, le volume occupé par l'échantillon de zooplancton.

Cette mesure, utilisée à titre indicatif en mer, est remplacée à terre, par des mesures de poids secs, beaucoup plus précises.

2.1.2. POIDS SEC

Le but de cette mesure est d'éliminer l'eau contenue en proportion variable dans les organismes planctoniques. Les mesures sont donc effectuées sur des échantillons déshydratés et la biomasse est ensuite rapportée au volume filtré par le filet. L'unité est donc le gramme de poids sec par mètre-cube. L'échantillon frais, rincé à l'eau douce, est recueilli sur une soie préalablement pesée puis placé à l'étuve à 60° C pendant 24 heures. Il est ensuite conservé au congélateur jusqu'au retour à terre, puis placé au dessiccateur avant la pesée.

2.1.3. POIDS SEC SANS CENDRE

Le poids sec sans cendre est la mesure la mieux corrélée à la matière organique. L'échantillon déshydraté est transféré de la soie sur un couvercle en aluminium. Une nouvelle détermination du poids sec est faite avant de placer l'échantillon au four à 550° C pendant 1 heure 30 minutes. Les cendres, représentant la matière minérale, sont pesées puis déduites du poids sec afin d'obtenir le poids sec sans cendre équivalant à la matière organique contenue dans l'échantillon.

2.2. NUMERATION ET IDENTIFICATION

2.2.1. FIXATION

Les échantillons réservés à l'identification sont fixés immédiatement au formol à 10% neutralisé au borax afin d'éviter toute dissolution des coquilles, tests et spicules calcaires. Cette fixation nécessite une attente de 6 mois avant de procéder au tri et aux pesées par taxon. En effet, le formol provoque une perte de poids des organismes pouvant atteindre 70% du poids sec au bout de 6 mois. Cette perte est considérée comme stable après le délai.

2.2.2. IDENTIFICATION ET COMPTAGES

Les comptages se font à terre, par taxon. Ceux-ci ne correspondent pas à un niveau unique de la classification, mais ils regroupent des organismes de même régime alimentaire, de même consistance et de tailles proches. Ce tri nécessite l'utilisation d'une clé de détermination. Le groupe des copépodes constitue un cas particulier. Dominant largement le peuplement zooplanctonique, ce taxon n'est compté que sur une fraction de l'échantillon puis ramené à la totalité.

2.2.3. PESEES PAR TAXON

L'intérêt de cette manipulation est de déterminer le poids individuel des représentants de chaque taxon. Déposés sur des filtres en fibres de verre dont le poids est connu avec une précision de 1 µg, Les échantillons, classés par taxon, sont placés à l'étuve puis pesés à l'électro-balance. Pour les copépodes, la valeur du poids sec mesuré sur une fraction, est ramenée à la totalité de l'échantillon.

2.3. ANALYSE ELEMENTAIRE ET DOSAGE DE L'ATP

MESURE DE CNP

Le but de cette manipulation est de convertir les valeurs de poids secs de zooplancton en valeurs de carbone, azote et phosphore.

Pour cela, la méthode doit utiliser des fractions aliquotes et représentatives de l'échantillon total. Elle consiste à effectuer un broyat du prélèvement tamisé et rincé à l'eau déminéralisée. Ce broyat est ensuite dilué et placé en petite quantité dans des nacelles de 100 microlitres environ.

MESURE DE L'ATP

Les mesures d'ATP permettent des évaluations de biomasses mais uniquement des organismes vivants.

PRESENTATION DE QUELQUES RESULTATS

1. EXEMPLE DES RESULTATS DES MANIPULATIONS D'IDENTIFICATION, DE TRI ET DE PESEES PAR TAXON

L'échantillon étudié provenait d'une précédente campagne PROPPAC. Le prélèvement a été effectué au filet WP-2. Le tableau 1 représente les différents taxons recensés lors du tri. Il rend compte de l'abondance, exprimée en fonction du volume et en pourcentage de l'effectif total, ainsi que du poids individuel également exprimé en pourcentage de biomasse.

Tableau 1 : Concentrations et pourcentages numériques et pondéraux des différents taxons d'un échantillon de plancton de la campagne PROPPAC 1 (Station 43, N° du trait WPv48, Effectifs totaux = 8 226, Volume filtré = 23,63).

TAXON	EFFECTIF/m ⁻³	POURCENTAGE	POIDS INDIV.	POURCENTAGE
Ceratium	2,455	0,70	4,10	0,12
Noctiluques	12,103	3,46	2,80	0,41
Radiolaires	0,508	0,15	16,00	0,10
Foraminifères	0,466	0,13	18,70	0,11
Copépodes (<2 mm)	292,256	83,55	22,20	78,29
Nauplii	0,508	0,15	5,20	0,03
Larves cirrhipèdes	0,085	0,02	0,00	0,00
Ostracodes	7,871	2,25	29,50	2,30
Euphausiacés calyptop.	0,677	0,19	38,20	0,31
Furcilia	0,677	0,19	133,50	1,09
Ptérotopodes thecos.	0,677	0,19	165,60	1,35
Creseis	0,381	0,11	92,90	0,43
Appendiculaires	22,598	6,46	8,40	2,29
Doliolés	0,762	0,22	78,50	0,72
Hydroméduses	0,550	0,16	251,40	1,67
Siphonophores	2,370	0,68	27,80	0,80
Larves Polychètes	0,254	0,07	338,30	1,19
Chaetognathes	2,412	0,69	33,20	0,97
Amphipodes	1,693	0,48	185,30	3,79
Larves de Poissons	0,127	0,04	1 035,00	1,59
Oeufs de Poissons	0,381	0,11	424,90	1,95

Ce tableau montre la dominance très nette des copépodes avec 78,29 % de la biomasse et 83,55 % de l'effectif, alors que le deuxième taxon est, en biomasse, le groupe des Amphipodes (3,79 % du poids total) et, en effectif, celui des Appendiculaires avec 6,46 % de l'effectif total.

2. DISTRIBUTION DES BIOVOLUMES

Les mesures de biovolumes ont été effectuées lors de la campagne PROPPAC 3 au cours de la radiale le long du méridien de 165° E, de 20° S à 6° N (fig. 1).

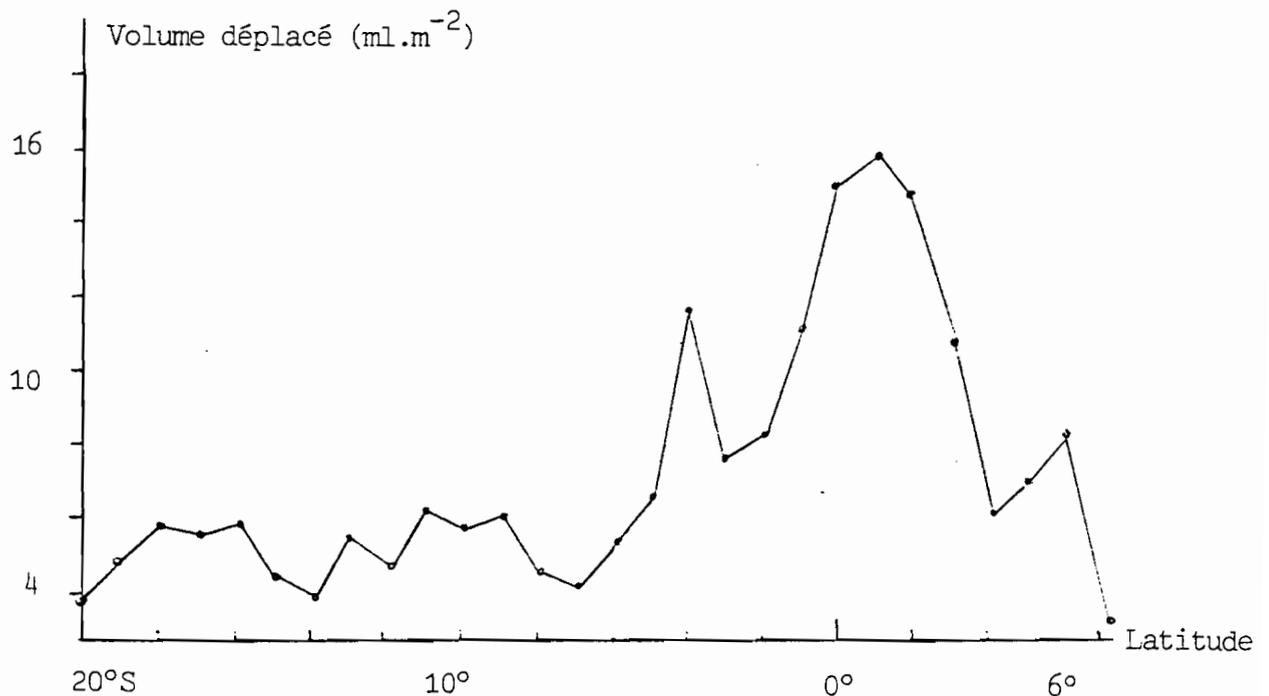


Figure 1 : Distribution des biovolumes ($\mu\text{l}/\text{m}^3$) de zooplancton le long de la radiale 165° E de PROPPAC 3 échantillonné au filet WP-2.

La figure montre un enrichissement équatorial très marqué entre 3° S et 3° N. Le pic est pratiquement symétrique par rapport à la latitude 0°.

C O N C L U S I O N

Ce stage a donc consisté en une initiation et une pratique des méthodes d'étude du zooplancton. Par ma participation à la campagne océanographique PROPPAC 3, il s'est enrichi d'une expérience en mer ainsi que d'une vision des domaines d'étude en amont de la zooplanctonologie : hydrologie, physico-chimie et production primaire.

REMERCIEMENTS

Ce stage a été réalisé au centre ORSTOM de Nouméa, au sein du laboratoire d'océanographie biologique.

Que Monsieur Jean FAGES, Directeur du Centre ORSTOM de Nouméa, reçoive l'expression de mes remerciements pour avoir permis le déroulement de ce stage. Je remercie également Messieurs FROMAGET et GRANDPERRIN, qui, grâce aux contacts établis, ont rendu possible la réalisation de ce stage.

En particulier, j'exprime avec plaisir toute ma reconnaissance à Messieurs THOLLOT et LEBORGNE, qui, par leur encadrement scientifique lors de l'étude des poissons de mangrove et de l'étude du zooplancton, m'ont fourni une aide précieuse ainsi que d'utiles conseils lors de la rédaction de ce rapport.

Merci encore aux équipages des N.O. DAWA et CORIOLIS pour leur accueil et leur gentillesse.

Enfin, merci à tous ceux, techniciens et chercheurs, qui, par leur bienveillance et leur disponibilité, ont rendu mon séjour d'autant plus agréable et enrichissant.

Imprimé par le Centre ORSTOM
de NOUMEA
Mars 1989

ORSTOM/NOUMEA

