

CONVENTIONS  
SCIENCES DE LA MER  
BIOLOGIE MARINE

N° 23

1998

Influence des rejets d'une ferme aquacole  
sur l'environnement littoral

« *La Pénéide de Ouano* »

Organismes benthiques  
(Rapport intermédiaire)

Claire GARRIGUE  
Bertrand RICHER de FORGES  
Carole BACH  
Georges BARGIBANT  
Pascal HAMEL  
Pierre LABOUTE  
Alain LAPETITE

Convention ORSTOM / IFREMER / GIE-RA  
96/1212586 du 12 novembre 1996

**CONVENTIONS**  
**SCIENCES DE LA MER**  
**BIOLOGIE MARINE**

**N° 23**

**1998**

**Influence des rejets d'une ferme aquacole  
sur l'environnement littoral**

*« La Pénéide de Ouano »*

**Organismes benthiques  
(Rapport intermédiaire)**

**Claire GARRIGUE  
Bertrand RICHER de FORGES  
Carole BACH  
Georges BARGIBANT  
Pascal HAMEL  
Pierre LABOUTE  
Alain LAPETITE**

**Convention ORSTOM / IFREMER / GIE-RA  
96/1212586 du 12 novembre 1996**



**L'INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION**

**CENTRE DE NOUMÉA**

© ORSTOM, Nouméa, 1998

/Garrigue, C.  
/Richer de Forges, B.  
/Bach, C.  
/Bargibant, G.  
/Hamel, P.  
/Laboute, P.  
/Lapetite, A.

Influence des rejets d'une ferme aquacole sur l'environnement littoral. La pénée de Ouano. Organismes benthiques. Rapport intermédiaire.

Nouméa : ORSTOM. Novembre 1998. 26 p.  
*Conv. : Sci. Mer ; Biol. Mar. 23*

ECHANTILLONNAGE ; LITTORAL ; BENTHOS ; FAUNE BENTHIQUE ; FLORE ; AQUACULTURE ;  
BIOMASSE ; FONCTIONNEMENT DE L'ECOSYSTEME ; IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT /  
NOUVELLE CALEDONIE PROVINCE SUD ; OUANO

Imprimé par le Centre ORSTOM  
Novembre 1998



# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>3</b>
<b>PRESENTATION DU SITE.....</b>	<b>3</b>
<b>RESULTATS ATTENDUS.....</b>	<b>3</b>
<b>MATÉRIELS ET METHODES .....</b>	<b>4</b>
• Site de prélèvements .....	5
• Calendrier des prélèvements .....	5
• Protocole expérimental .....	6
• Synthèse de l'échantillonnage dans la baie .....	8
<b>RESULTATS.....</b>	<b>9</b>
• Etat d'avancement des travaux.....	10
• Présentation des écosystèmes de la baie de Chambeyron. ....	10
• Conclusions préliminaires .....	11
<b>ANNEXE 1 - LISTE PRÉLIMINAIRE DES ORGANISMES BENTHIQUES.....</b>	<b>12</b>
<b>ANNEXE 2 – TABLEAUX RÉCAPITULATIFS DES RÉSULTATS OBTENUS SUR LES MACROPHYTES EN MAI 1995 ET 1997 .....</b>	<b>16</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>26</b>

# INTRODUCTION

Cette étude est réalisée dans le cadre d'une convention entre l'IRD(ex ORSTOM Institut de Recherche pour le Développement), l'IFREMER et le GIE-recherche Aquacole. L'objectif de cette convention est d'évaluer l'impact des rejets d'une ferme aquacole sur les écosystèmes littoraux. Par ailleurs cette étude s'intègre parfaitement dans la problématique du programme ECOTROPE de l'IRD (influence des apports terrigènes et anthropiques sur les écosystèmes côtiers du pacifique). Les travaux réalisés par l'ORSTOM portent sur la sédimentologie, le pico-phytoplancton et le zoo et phytobenthos. Le présent document ne traite que des résultats du benthos.

L'étude des écosystèmes benthiques de la baie de Ouano a été entreprise en 1995. Un premier échantillonnage de la baie, effectué en mai 1995, avait pour but d'identifier les peuplements en place avant la mise en service de la ferme aquacole. Un suivi régulier des peuplements a ensuite été réalisé dans le but d'évaluer l'impact des rejets de la ferme sur les écosystèmes benthiques.

## PRESENTATION DU SITE

La station d'aquaculture de crevettes "La Pénéide de Ouano", d'une surface d'environ trente hectares, est située sur la côte ouest de Nouvelle-Calédonie, au fond de la baie de Chambeyron, vers la presqu'île de Ouano (La Foa). Les bassins se trouvent dans la zone à salicorne en arrière de la mangrove et sont délimités par des levées de terre ; leur réalisation n'a nécessité aucun creusement. La mangrove n'a été détruite que sur une faible surface au niveau du canal de captage des eaux. Le pompage a lieu dans une zone peu profonde de la mangrove à l'ouest de la station du côté de l'entrée de la baie. Après pompage l'eau est stockée dans un "canal d'amenée" d'où elle est distribuée par gravité aux différents bassins. Les moines de sorties ont été placés au niveau des points de collectage naturels des eaux. L'eau usée qui représente 15 à 30 % du volume des bassins, soit environ 70 000m<sup>3</sup>/jour, s'écoule ensuite librement à travers la mangrove.

Cette ferme, opérationnelle depuis avril 1995, rejette des eaux chargées en matière organique en arrière de la mangrove (Lemonnier et Brizard, 1997). La zone susceptible d'être "modifiée" comprend la baie très peu profonde et la mangrove qui la borde. La position géographique du site d'étude est comprise entre 165°48' et 165°50' de longitude est et 21°50' et 21°51' de latitude sud.

## RESULTATS ATTENDUS

- Superficie des différents biotopes (mangroves, herbiers, récif, chenal) ;
- Diversité de la macroflore, de la mégafaune et de la macrofaune ;
- Description des peuplements benthiques végétaux et animaux ;
- Structure trophique des peuplements benthiques, importance des différents compartiments (producteurs primaires, brouteurs, filtreurs, prédateurs) ;
- Composition du compartiment des producteurs primaires (microphytobenthos, macroalgues, épiphytes, phanérogames).

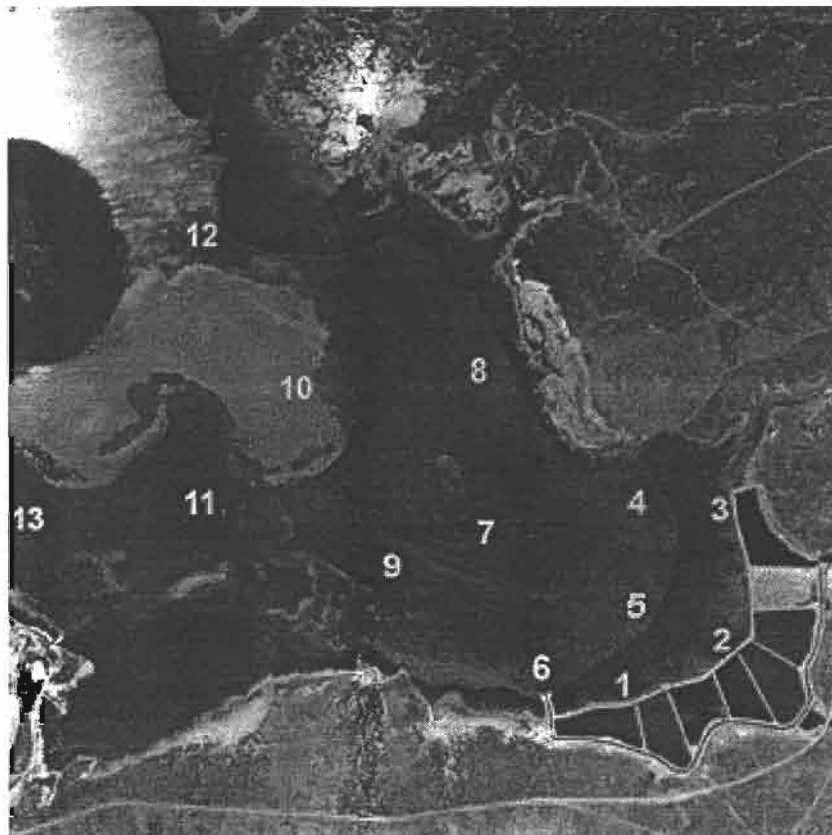
# MATERIELS ET METHODES

## • Sites de prélèvement

Les sites de prélèvement sont répartis sur trois radiales partant des moines, traversant la mangrove, et s'étendant à l'intérieur de l'herbier de phanérogames (Figure 1). Les prélèvements sont réalisés ainsi :

- à la sortie des moines, points de rejet des eaux des bassins : trois stations n°1, 2 et 3;
- dans la baie, en bordure de mangrove : trois stations n°4, 5 et 6
- dans la portion de la baie s'étendant jusqu'au chenal ; 7 stations sont choisies en fonction de leur distance à la côte : quatre sont situées dans la baie, n° 7, 8, 9, 12 ; une se trouve sur le platier de l'îlot, n°10 ; deux sont dans le chenal, n°11 et 13.

Figure 1 – *Emplacement des stations d'échantillonnages dans la baie de Chambeyron.*



## • Calendrier des prélèvements

Un première campagne a été réalisée en mai 1995 ; juste au début de la mise en eau de la station (Asseline, 1995). Elle sert de point de référence.

Afin d'apprécier les transformations susceptibles d'affecter l'environnement un suivi temporel de l'évolution de la baie a été effectué sur plusieurs années. Deux périodes d'échantillonnage ont été retenues : l'une en saison chaude et l'autre en saison fraîche.

Le calendrier établi sur une période de deux ans a permis d'effectuer deux suivis en période hivernale et deux suivis en période estivale. Trois missions ont déjà été réalisées :

du 20 au 24 mai 1997, du 9 au 16 février 1998 et du 8 au 15 juin 1998. Une dernière mission doit être faite entre décembre 1998 et février 1999.

Dans l'avenir il serait intéressant de pouvoir effectuer un échantillonnage lors d'un événement exceptionnel cyclonique, fortes pluies, ou fort "coup d'ouest".

## • Protocole expérimental

Dans le cadre d'une étude des effets anthropiques les informations recherchées sont :

- la diversité S ;
- l'abondance A ;
- la biomasse B.

La diversité est exprimée en nombre de taxa (morphospecies) selon la possibilité d'identification). L'abondance est estimée en nombre d'individus par m<sup>2</sup>. La biomasse est exprimée en poids de matière sèche sans cendre par m<sup>2</sup>. Pour certains organismes il est difficile voire impossible de mesurer la biomasse pondérale ; dans ce cas le pourcentage de recouvrement est utilisé comme variable quantitative.

Les méthodes d'échantillonnage permettent d'aborder la plupart des compartiments benthiques puisque la mégafaune, la macrofaune, la macroflore et la microflore sont récoltées. Seuls les organismes de la méiofaune et de la microfaune ne sont pas échantillonnés.

Les coordonnées de chaque station sont repérées à l'aide d'un GPS. L'ensemble du benthos est étudié à méso-échelle sur une surface de 100 m<sup>2</sup> sur laquelle les peuplements sont relativement homogènes. L'échantillonnage est réalisée le long d'un cordeau de 50 m déployé de l'intérieur vers l'extérieur de la baie (direction SE-NW).

Station	Profondeur (m)	Coordonnées GPS
1	0	Sortie du bassin n°1
2	0	Sortie du bassin n°5
3	0	Sortie du bassin n°8
4	1.2	21°50'49 S – 165°50'06 E
5	0.8	21°51'03 S – 165°50'02 E
6	1.3	21°51'07 S – 165°49'47 E
7	1.9	21°50'53 S – 165°49'49 E
8	1.5	21°50'32 S – 165°49'49 E
9	2.2	21°50'49 S – 165°49'26 E
10	1.0	21°50'21 S – 165°49'28 E
11	4.7	21°50'35 S – 165°49'04 E
12	0.8	21°50'05 S – 165°49'21 E
13	5.1	21°50'28 S – 165°48'37 E

Tableau 1 – Coordonnées GPS des stations.

Pour les stations 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 et 13 l'ensemble des compartiments benthiques est échantillonné. Aux stations 1, 2 et 3 seule la microflore est échantillonnée.

(la station 5 s'étant révélée être très semblable aux stations 4 et 6, elle n'a plus été visitée dès le troisième échantillonnage)



### **Mégafaune**

Toute la mégafaune présente sur 100 m<sup>2</sup> est récoltée. Pour cela un plongeur longe le cordeau et s'aidant d'une barre de 1m il récolte toute la mégafaune présente le long du cordeau par tranche de 10m X 1m. En surface, les taxa sont dénombrés et leur abondance est comptée. Si l'échantillon est trop volumineux une partie seulement est conservée congelée pour l'estimation de la biomasse en poids de matière sèche sans cendre (par exemple s'il y a 30 étoiles de mer dans un carré de 10m<sup>2</sup>, on en conservera 5 pour obtenir un poids moyen que l'on utilisera pour calculer la biomasse totale).

### **Macrofaune**

#### **Epifaune**

A 0, 25 et 50 m tous les organismes fixés (animaux et végétaux) présents à la surface du sédiment sont récoltés au ciseau sur une superficie de 0,10m<sup>2</sup>. En surface, ils sont lavés afin d'isoler l'épifaune qui est tamisée sur maille de 5, 3 et 1 mm. Au laboratoire les échantillons sont triés, la diversité est estimée, l'abondance et la biomasse de chaque taxon sont mesurées.

#### **Endofaune**

A 0, 25 et 50 m le substrat est récolté à la suceuse sur 0,10 m<sup>2</sup> sur 0,2 m de profondeur. En surface les prélèvements sont tamisés sur maille de 5, 3 et 1 mm. Au laboratoire les échantillons sont triés et la diversité est mesurée. L'abondance et la biomasse de chaque taxon sont également mesurées.

### **Macroflore**

#### *Herbier de phanérogamme*

A 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 90, 100 m le nombre de pousses de phanérogames est dénombré dans un quadrat de 0,10 X 0,10 m (0,01m<sup>2</sup>). Les feuilles sont ensuite récoltées pour réaliser des mesures biométriques et estimer la biomasse.

#### *Algueraie*

A 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 et 100 m les macrophytes sont récoltées dans 1 quadrat de 0,25 m<sup>2</sup> pour l'estimation de la biomasse.

### **Epiphytes**

Les phanérogames sont constitués d'un stolon le long duquel croissent des ensembles de feuilles appelés faisceaux. A chaque station, 10 faisceaux de chaque espèce de phanérogame constituant l'herbier sont récoltés. Les « épiphytes » présents sur chacune des feuilles constituant un faisceau sont délicatement détachées à l'aide d'un scalpel et conservés pour mesure de leur biomasse. Les feuilles sont ensuite mesurées afin d'estimer la surface foliaire. La manipulation est effectuée sur chacun des faisceaux.

### **Microflore**

A 10, 20, 30, 40 et 50 m une carotte de 5,31cm<sup>2</sup> est prélevée. En surface le premier centimètre est découpé et conservé pour l'analyse des pigments photosynthétiques (chlorophylle et phéopigments).

## **• Dénombrement des espèces et abondance**

Au laboratoire les organismes de la macrofaune sont triés à l'œil nu. Ils sont conservés dans de l'alcool à 70%. Les organismes de la faune (méga et macro) et de la flore (macro) sont alors séparés en morphospecies et identifiés aussi précisément que possible à l'aide des documents disponibles. Pour les taxons animaux l'abondance est exprimé en nombre d'individus/m<sup>2</sup>.

## **• Biomasse**

Le poids de matière sèche (PMS) est mesuré pour chaque échantillon après passage à l'étuve à une température de 60°C jusqu'à obtention d'un poids constant. Le poids de

endre (PC) est obtenu par perte au feu ; la calcination se fait à 550°C pendant 3 h. Le poids de matière sèche sans cendre (PMSSC) est calculé ainsi :

$$\text{PMSSC} = \text{PMS} - \text{PC}$$

- **Pigments photosynthétiques**

Les sédiments sont lyophilisés. Les pigments sont ensuite extraits par 20 ml d'acétone à 90% pendant 18 à 24 h à l'obscurité et au réfrigérateur. Les extraits sont alors filtrés sur filtre GFC et préfiltre. Les densités optiques des filtrats obtenus sont lues au spectrophotomètre à 750 et 665 nm. Les solutions sont ensuite acidifiées avec de l'HCl 0,5N en quantité telle qu'elles atteignent 0,003 moles/l. Les densités optiques sont lues à nouveau à 750 et 665 nm. Les concentrations en chlorophylle a et en phéopigments sont calculées grâce aux équations de Lorenzen (1975). Les résultats sont exprimés en mg/m<sup>2</sup>.

- **Mesures complémentaires**

A chaque station et lors de chaque prélèvement la température et la salinité de l'eau de surface sont mesurées à l'aide d'un thermomètre et d'un réfractomètre.

Une carotte de sédiment est prélevée pour analyse granulométrique. Les sédiments sont séchés à l'étuve à 60°C pendant 48 h. Ils ont alors pesés, puis la fraction fine est séparée de la fraction sableuse par un tamisage humide sur tamis de mailles 63 microns (Chevillon, 1990). Le pourcentage de lutites est alors calculé par différence de poids avant et après séparation. La fraction sableuse est tamisée pendant 15 mn sur une colonne granulométrique.

- **Synthèse de l'échantillonnage dans la baie**

Numéro des stations	Fréquence de l'échantillonnage	Catégories benthiques	Nombre d'échantillons prélevés par station	Nombre total d'échantillons récoltés dans la baie de 1995 à 1998		
				S	A	B
1, 2, et 3	Bi-annuel	Microflore	5			75
4, 6, 7, 8	Bi-annuel	Mégafaune	10	450	450	450
9,10		Macrofaune épigée	3	132	132	132
11		Macrofaune endogée Epiphytes	3 10/espèce de phanérogame	132	132	132
12		Macroflore	10	450	450	450
13		Microflore	5			225
Total				1164	1164	1464

Tableau 2 - Bilan des prélèvements réalisés dans la baie de Chambeyron de 1995 à 1998. Nombre total d'échantillons récoltés : S = pour la diversité spécifique, A = pour l'abondance, B = pour la biomasse.

# RESULTATS

- **Etat d'avancement des travaux**

- **La mégafaune :**

- Les échantillons de 1995, ceux de mai 1997 et de février 1998 ont été triés, identifiés et analysés. Les échantillons de juin 1998 sont en cours de traitement.

- **La macrofaune :**

- Les échantillons de 1995 ont été analysés. Ceux de 1997 et de février et de juin 1998 ont été triés et identifiés.

- **La macroflore :**

- Les prélèvements récoltés en 1995, 1997 et ceux de février et juin 1998 ont été triés, identifiés et analysés.

- **Les épiphytes :**

- Les échantillons prélevés en février et juin 1998 ont été analysés.

- **La microflore :**

- Les prélèvements de 1995, de 1997 et des deux premières campagnes de 1998 ont été analysés.

- **Présentation des écosystèmes de la baie de Chambeyron**

Trois types d'écosystèmes sont présents dans la baie de Chambeyron ; ce sont dans l'ordre décroissant d'importance en superficie :

- les herbiers de phanérogames ;
- les fonds de vase molle ;
- les platiers coralliens morts.

Les stations 4, 6, 7, 8, 9 et 12 correspondent aux herbiers de phanérogames, les stations 11 et 13 aux fonds de vase molle, et la station 10 au platier corallien mort.

- **Structure des peuplements végétaux et composition spécifique**

La majeure partie des fonds meubles de la baie de Chambeyron sont colonisés par un herbier de phanérogame composé d'un mélange de plusieurs espèces. On y trouve principalement les espèces suivantes : *Halodule uninervis*, *Cymodocea serrulata* et *Cymodocea rotundata*, *Thalassia hemprichii* accompagnées de *Syringodium isoetifolium*, *Halophila ovalis* et *Halophila decipiens*.

- **Analyse préliminaire des peuplements végétaux entre 1995 et 1997**

La composition spécifique n'a pas variée entre 1995 et 1997. Par contre l'importance relative des espèces exprimée en biomasses aériennes (g PMSSC/m<sup>2</sup>) s'est modifiée. On observe une inversion des espèces dominantes : les *Cymodocea*, dominantes en 1995 ont été remplacées par *Halodule* et *Thalassia* en 1997.

- **Biomasse des peuplements végétaux**

Les rapports entre le poids de matière sèche et le poids de matière sèche sans cendre ont été établis pour chaque espèce ainsi que les rapports entre la biomasse aérienne constituée par les parties chlorophylliennes des plantes (feuilles et tiges) et la biomasse souterraine représentée par les racines et les stolons.

Au niveau de la baie, les moyennes des biomasses aériennes toutes espèces confondues ne sont pas statistiquement différentes entre 1995 et 1997 (en 1995 :  $50,61 \pm 18,76$  g PMSSC/m<sup>2</sup> en 1997 :  $60,12 \pm 23,82$  g PMSSC/m<sup>2</sup>).

- ***Utilisation de l'imagerie aérienne pour l'estimation des biomasses de la baie***

L'utilisation de l'imagerie aérienne a été utilisée pour estimer la surface représentée par chaque station échantillonnée et pour évaluer la biomasse aérienne de la baie. Chaque station a été caractérisée par un certain nombre de pixels ce qui a permis d'évaluer la surface occupée par chacune d'entre elles. Cette méthode a permis de calculer plus précisément la biomasse moyenne de la baie en permettant de pondérer la biomasse mesurée à chaque station par la superficie qu'elle représente réellement dans la baie. La biomasse ainsi mesurée est légèrement supérieure à la biomasse non pondérée : 106,4 contre 102,6 t AFDW dans la baie en 1995 et 148,7 contre 135,0 t AFDW dans la baie en 1997.

- **Conclusions préliminaires**

L'analyse des premières séries de données récoltées en 1995 et en mai 1997 ne montre aucune évolution significative des peuplements végétaux de la baie due aux rejets de la station aquacole (Garrigue et Bour, 1997).

# **ANNEXE 1**

## **Liste préliminaire des organismes benthiques**

Les premiers résultats ont permis d'établir une liste préliminaire des organismes benthiques présents dans la baie ; elle est présentée en annexe 1.

135 taxons de macrofaune, 16 taxons de mégafaune et 13 taxons de macroflore ont été recensés.

## A - Mégafaune

### Spongiaires

*Spheciospongia vagabunda*  
*Dendrilla* sp.  
*Haliclona* cf. *communis*  
 Spongiaire indet.1  
 (cf. *Dysidea*)  
 Spongiaire indet.2  
 Spongiaire indet.3  
 Spongiaire indet.4

### Cnidaires

Classe des Anthozoaires  
 Ordre des Pennatulacea  
 indet.

### Echinodermes

Classe des Echinides  
*Mespilia globulus*

### Classe des Astérides

*Pentaceraster alveolatus*

### Classe des Holothurides

*Bohadschia similis*  
*Holothuria scabra*

### Mollusques

#### Classe des Lamellibranches

*Ostrea malleus*

#### Classe des Gastéropodes

Cerithidae indet.

### Arthropodes

#### Classe des Crustacés

Ordre des Décapodes Brachyours  
 Portunidae indet.  
 Xanthidae indet.

## B - Macrofaune

### Chaetognathes

Indet.1

*Arabella iricolor*  
*Nematonereis* sp  
*Oenone* sp  
*Marphysa* sp

### Cnidaires

#### Classe des anthozoaires

##### Ordre des Actiniaires

Indet.

##### Ordre des Cerianthaires

Indet.

#### Classe des Scyphozoaires

« Méduse »

Glyceridae indet.  
 Maldanidae indet.  
 Nereidae indet.  
 Opheliidae indet.  
 Sabellidae indet.  
 Spionidae :

*Prionospio* sp.1  
*Prionospio* sp.2  
*Spiophanes* sp.  
 Indet. sp.1  
 Indet. sp.2  
 Indet. sp.3

### Sipunculiens

Indet.

Syllidae indet.  
 Terebellidae indet.

### Annélides polychètes

Ampharetidae indet.  
 Amphinomidae indet.  
 Aphroditidae indet.  
 Capitellidae indet.1  
 Capitellidae indet.2  
 Cirratulidae indet.  
 Eunicidae :

+ 3 spécimens de polychètes  
 indéterminés.

### Lophophoriens

Classe des Brachiopodes*Lingula rostrum*Classe des Phoronidiens*Phoronis* sp.EchinodermesClasse des Ophiurides*Ophiocentrus* sp.1*Ophiocentrus* sp.2MollusquesClasse des Scaphopodes

Dentalidae indet.

Classe des Lamellibranches

Arcidae

*Anadara* sp.1*Anadara antiquata*

Laternulidae

*Laternula attenuata*

Lucinidae

*Anodontia* sp.1*Anodontia pili**Codakia* sp.1

Mytilidae

*Modiolus aratus*

Tellinidae

*Tellina* sp.1*Tellina inflata* ?*Tellina* sp.3*Tellina* sp.4*Tellina* sp.5*Tellina* sp.6*Tellina* sp.7*Tellina* sp.8*Tellina crucigera*ou *Tellina rastellum*

Veneridae

*Gafrarium menkei**Pitar* sp.1*Pitar* sp.2

Pectinidae indet.

+ 5 spécimens de mollusques lamellibranches indéterminés.

Classe des Gastéropodes

Acteonidae

*Pupa solidula*

Atyidae

*Atys cylindricus**Atys* sp.1

Buccinidae

*Buccinum* sp.1

Cancellariidae

*Scalptia bicolor*ou *Trigonostoma obliquata*

Costellariidae

*Vexillum amanda*?*Vexillum xasperatum**Vexillum michau**Vexillum suluense*

Epitoniidae

*Epitonium* sp.1*Epitonium pyramidale*

Fasciolaridae

*Latirus* sp.1

Mitridae

*Mitra* sp.1*Mitra* sp2*Mitra* sp3

Nassariidae

*Nassarius* sp.1*Nassarius* sp.2*Nassarius pullus*?*Nassarius vitensis*ou *olivaceus**Nassarius* sp.6*Nassarius* sp.7*Nassarius* sp.8

Naticidae

*Natica gualteriana**Natica onca*

Neritidae

*Nerita polita**Theodoxus oualaniensis*

Pyramidellidae

*Pyramidella sulcata**Pyramidella* ? sp.1*Pyramidella*? sp.2

Rissoinidae

*Rissoina gemmea*

Turridae

*Eucithara* sp.1*Eucithara* sp.2*Inella maxillaris*?

Des spécimens appartenant aux familles suivantes ont été trouvés, mais l'identification s'est arrêtée au stade de la famille:

Buccinidae

Cerithiidae

Columbellidae

Eulimidae

Fasciolaridae?

Nassariidae

Turridae



+ 7 spécimens de mollusques  
gastéropodes indéterminés.

### Arthropodes

#### Classe des Crustacés

Ordre des Isopodes

Indet.

Ordre des Amphipodes

Caprellidae

*Caprella* sp.

Anthuridae

*Mesanthura* sp.

Ordre des Stomatopodes

« Squille » indet.

Ordre des Décapodes – Brachyours :

Hymenosomatidae

*Elamenopsis lineata*

*Micas falcipes*

Leucosidae

*Cryptocnenus?* sp.

Ocypodidae

*Macrophthalmus latreillei*

Portunidae

*Charybdis anisodon*

*Libystes* sp.

*Thalamita chaptali*

*Thalamita poissonni*

Larve mégalope de

Portunidae ou *Thalamita* juvénile

Ordre des décapodes - Macroures

Alpheidae indet.

« Crevette » indet.1

« Crevette » indet.2

« Crevette » indet.3

« Crevette » indet.4

### Prochordés

Ascidiaceae

« ascidies coloniales » indet.

« ascidie solitaire » indet.

### Poissons

Gobiidae indet.

Percophidae indet.

## **C - Macroflore**

Angiospermophyta

Angiospermophyta

Ordre des Potamogetonales

Posidoniaceae

*Cymodocea serrulata*

*Cymodocea rotundata*

*Halodule uninervis*

*Syringodium isoetifolium*

Ordre des Hydrocharitales

Hydrocharitaceae

*Halophila ovalis*

*Halophila decipiens*

*Thalassia hemprichii*

Chlorophyta

Classe des Chlorophyceae

Ordre des Siphonocladales

Valoniaceae

*Dictyosphaeria* sp.

Ordre des Caulerpales

Codiaceae

*Halimeda macroloba*

*Halimeda opuntia*

Rhodophyta

Classe des Florideophyceae

Ordre des Ceramiales

Rhodomelaceae

*Acanthophora spicifera*

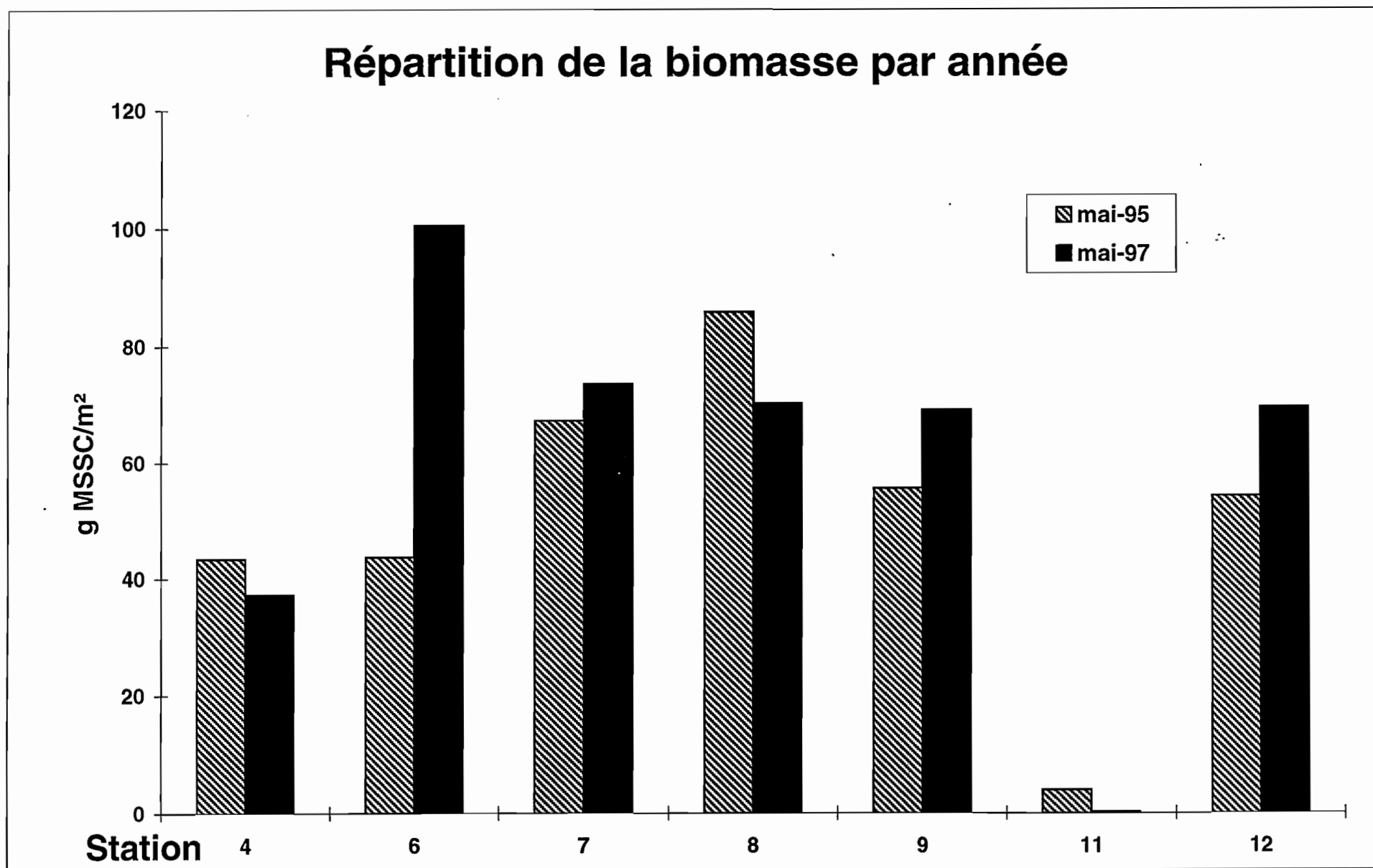
*Laurencia* sp.

*Tolypocladia* sp.

## **ANNEXE 2**

### **Tableaux récapitulatifs des résultats obtenus sur les macrophytes en mai 1995 et mai 1997**

## Répartition de la biomasse par année



**Mai 1995 - Biomasse végétale aérienne de la baie de Ouano estimée à partir de l'imagerie aérienne**

Station	Surface (ha)
4	35.6
6	44.4
7	41.5
8	25.8
9	29.5
11	18.0
12	7.9
<b>Surface totale de la baie</b>	<b>202.7</b>

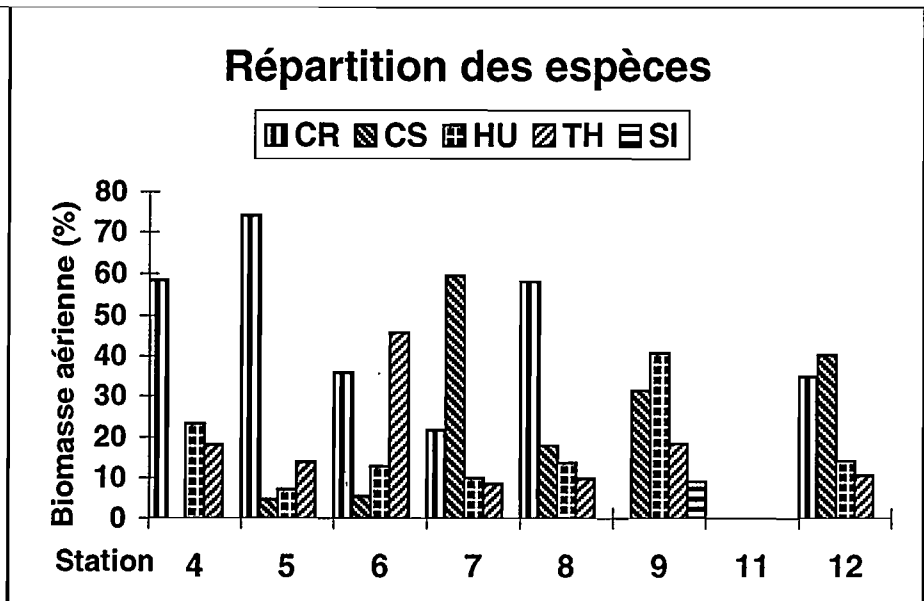
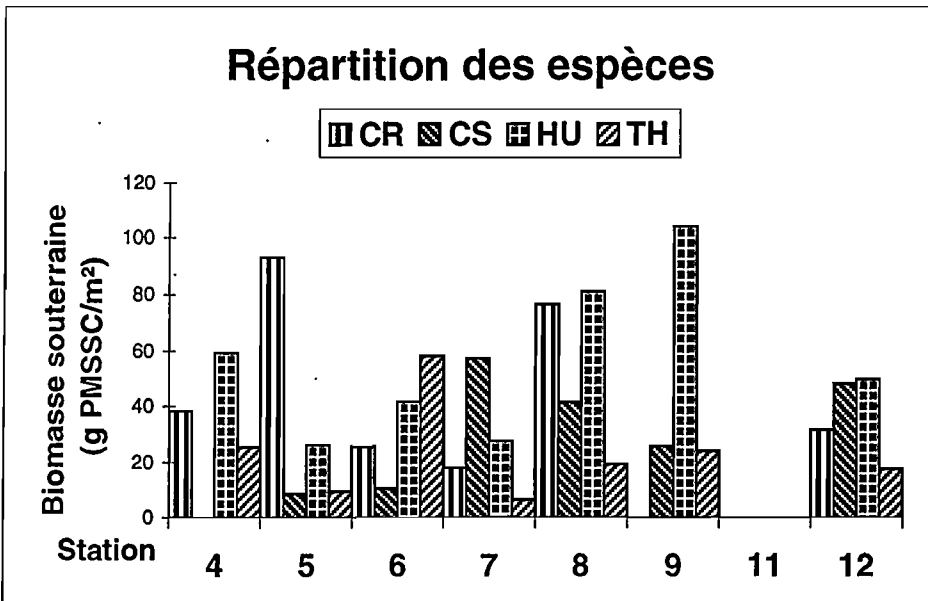
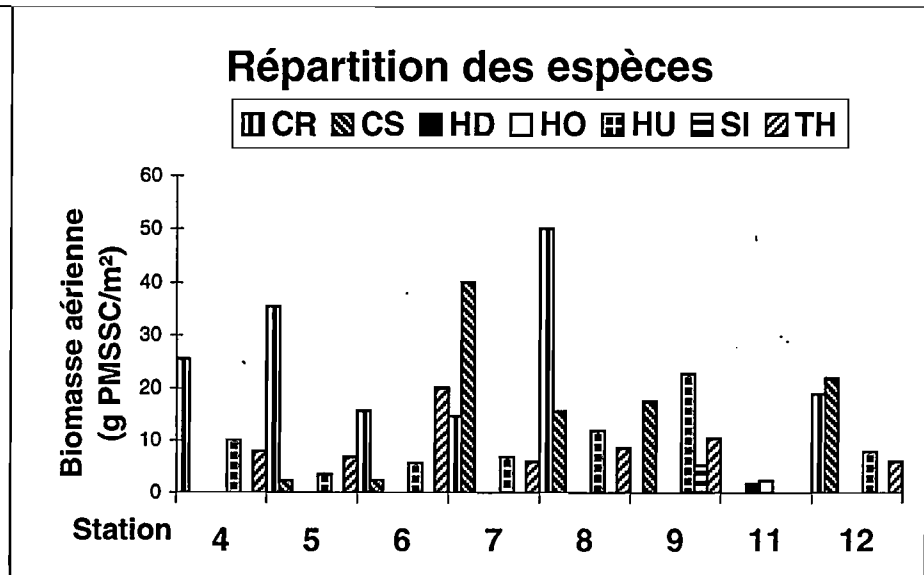
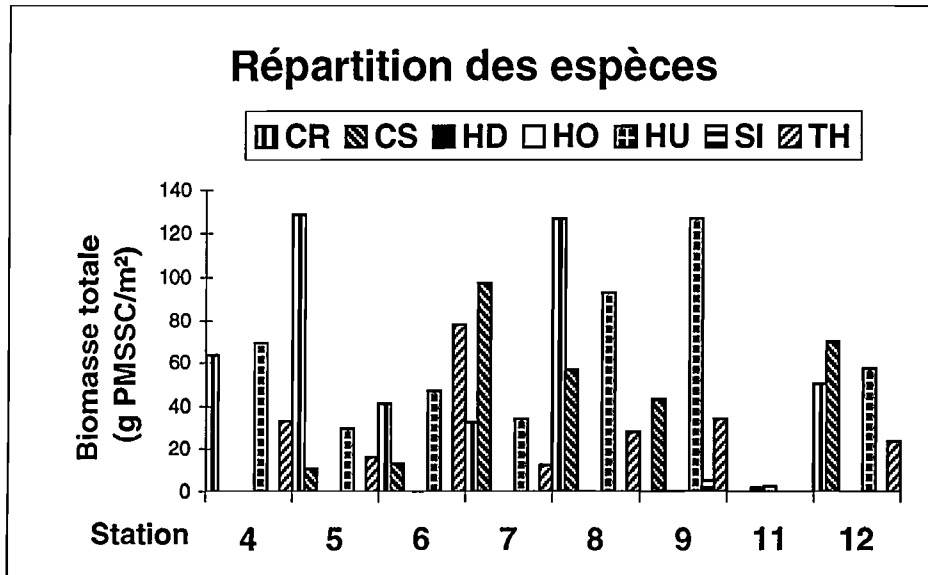
Biomasse aérienne en gMSSC/m <sup>2</sup>							Somme
CR	CS	HU	TH	SI	HD	HO	gMSSC/m <sup>2</sup>
25.41		10.11	7.91				43.43
15.69	2.40	5.62	20.04				43.75
14.65	40.22	6.75	5.77				67.39
50.07	15.57	11.84	8.46				85.94
	17.51	22.67	10.29	5.13			55.60
					1.67	2.24	3.91
18.93	21.86	7.71	5.77				54.27
<b>Biomasse moyenne dans la baie en gMSSC/m<sup>2</sup></b>							<b>50.61</b>
<b>Biomasse totale de l'herbier dans la baie en tMSSC</b>							<b>102.59</b>

Biomasse aérienne totale en t							Somme en tMSSC sur toute la surface de la station	tMSSC/ha
CR	CS	HU	TH	SI	HD	HO		
9.05		3.60	2.82				15.46	0.43
6.97	1.07	2.50	8.90				19.43	0.44
6.08	16.69	2.80	2.39				27.97	0.67
12.92	4.02	3.05	2.18				22.17	0.86
	5.17	6.69	3.04	1.51			16.40	0.56
					0.30	0.40	0.70	0.04
1.50	1.73	0.61	0.46				4.29	0.54
<b>Biomasse moyenne dans la baie en tMSSC/ha</b>								<b>0.51</b>
<b>Biomasse totale de l'herbier dans la baie en tMSSC</b>							<b>106.42</b>	<b>102.59</b>

Station	Surface (ha)
4	35.6
6	44.4
7	41.5
8	25.8
9	29.5
11	18.0
12	7.9
<b>Surface totale de la baie</b>	<b>202.7</b>

Biomasse aérienne en gMS/m <sup>2</sup>							Somme
CR	CS	HU	TH	SI	HD	HO	gMS/m <sup>2</sup>
34.82		12.76	12.97				60.55
22.45	3.14	7.30	31.68				64.57
19.57	50.11	8.69	8.51				86.88
66.50	19.06	15.14	12.60				113.30
	21.78	29.61	14.31	7.76			73.46
					2.61	3.78	6.39
26.38	29.01	10.15	8.20				73.74
<b>Biomasse moyenne dans la baie en gMS/m<sup>2</sup></b>							<b>68.41</b>
<b>Biomasse totale de l'herbier dans la baie en tMS</b>							<b>138.67</b>

Biomasse aérienne totale en t							Somme en tMS sur toute la surface de la station	tMS/ha
CR	CS	HU	TH	SI	HD	HO		
12.40		4.54	4.62				21.56	0.61
9.97	1.39	3.24	14.07				28.67	0.65
8.12	20.80	3.61	3.53				36.06	0.87
17.16	4.92	3.91	3.25				29.23	1.13
	6.43	8.73	4.22	2.29			21.67	0.73
					0.47	0.68	1.15	0.06
2.08	2.29	0.80	0.65				5.83	0.74
<b>Biomasse moyenne dans la baie en tMS/ha</b>								<b>0.68</b>
<b>Biomasse totale de l'herbier dans la baie en tMS</b>							<b>144.16</b>	<b>138.67</b>



## Mai 1995 - Biomasse des espèces par station (g MSSC/m<sup>2</sup>)

### Station 4

espèce	Biomasse				
	Biomasse aérienne en gMSSC/m <sup>2</sup>	Biomasse aérienne en %	Biomasse souterraine en gMSSC/m <sup>2</sup>	Biomasse totale en gMSSC/m <sup>2</sup>	Biomasse totale en%
CR	25.41	58.50	38.31	63.72	38.26
HU	10.11	23.29	59.34	69.45	41.70
TH	7.91	18.21	25.48	33.39	20.05
<b>Total</b>	<b>43.43</b>		<b>123.13</b>	<b>166.56</b>	

### Station 6

espèce	Biomasse				
	Biomasse aérienne en gMSSC/m <sup>2</sup>	Biomasse aérienne en %	Biomasse souterraine en gMSSC/m <sup>2</sup>	Biomasse totale en gMSSC/m <sup>2</sup>	Biomasse totale en%
CR	15.69	35.86	25.67	41.36	22.97
CS	2.40	5.49	10.65	13.05	7.25
HU	5.62	12.84	41.66	47.28	26.26
TH	20.04	45.81	58.31	78.35	43.52
<b>Total</b>	<b>43.75</b>		<b>136.29</b>	<b>180.04</b>	

### Station 7

espèce	Biomasse				
	Biomasse aérienne en gMSSC/m <sup>2</sup>	Biomasse aérienne en %	Biomasse souterraine en gMSSC/m <sup>2</sup>	Biomasse totale en gMSSC/m <sup>2</sup>	Biomasse totale en%
CR	14.65	21.75	18.09	32.75	18.48
CS	40.22	59.68	57.46	97.68	55.13
HU	6.75	10.01	27.68	34.43	19.43
TH	5.77	8.56	6.56	12.32	6.96
<b>Total</b>	<b>67.39</b>		<b>109.79</b>	<b>177.18</b>	

### Station 8

espèce	Biomasse				
	Biomasse aérienne en gMSSC/m <sup>2</sup>	Biomasse aérienne en %	Biomasse souterraine en gMSSC/m <sup>2</sup>	Biomasse totale en gMSSC/m <sup>2</sup>	Biomasse totale en%
CR	50.07	58.26	76.79	126.86	41.62
CS	15.57	18.12	41.42	56.99	18.70
HU	11.84	13.78	81.20	93.04	30.53
TH	8.46	9.84	19.43	27.89	9.15
<b>Total</b>	<b>85.93</b>		<b>218.85</b>	<b>304.77</b>	

## Mai 1995 - Biomasse des espèces par station (g MSSC/m<sup>2</sup>)

### Station 9

espèce	Biomasse				
	Biomasse aérienne en gMSSC/m <sup>2</sup>	Biomasse aérienne en %	Biomasse souterraine en gMSSC/m <sup>2</sup>	Biomasse totale en gMSSC/m <sup>2</sup>	Biomasse totale en%
CS	17.51	31.49	25.96	43.47	20.73
HU	22.67	40.78	104.10	126.78	60.46
SI	5.13	9.23		5.13	2.45
TH	10.29	18.50	24.01	34.30	16.36
<b>Total</b>	<b>55.61</b>		<b>154.08</b>	<b>209.68</b>	

### Station 10

espèce	Biomasse			
	Biomasse aérienne en gMSSC/m <sup>2</sup>	Biomasse aérienne en %	Biomasse totale en gMSSC/m <sup>2</sup>	Biomasse totale en%
Halim	36.69	47.92	36.69	47.92
Toly	39.88	52.08	39.88	52.08
<b>Total</b>	<b>76.57</b>		<b>76.57</b>	

### Station 11

espèce	Biomasse			
	Biomasse aérienne en gMSSC/m <sup>2</sup>	Biomasse aérienne en %	Biomasse totale en gMSSC/m <sup>2</sup>	Biomasse totale en%
HD	1.67	2.18	1.67	42.64
HO	2.24	2.93	2.24	57.36
<b>Total</b>	<b>3.91</b>		<b>3.91</b>	

### Station 12

espèce	Biomasse				
	Biomasse aérienne en gMSSC/m <sup>2</sup>	Biomasse aérienne en %	Biomasse souterraine en gMSSC/m <sup>2</sup>	Biomasse totale en gMSSC/m <sup>2</sup>	Biomasse totale en%
CR	18.93	34.88	31.69	50.62	25.08
CS	21.86	40.29	48.16	70.03	34.70
HU	7.71	14.21	49.85	57.56	28.52
TH	5.77	10.62	17.83	23.60	11.69
<b>total</b>	<b>54.27</b>		<b>147.53</b>	<b>201.80</b>	

**Mai 1997 - Biomasse végétale aérienne de la baie de Ouano calculée à partir de l'imagerie aérienne**

Station	Surface (ha)	Biomasse aérienne en gMSSC/m <sup>2</sup>							Somme
		CR	CS	HU	TH	SI	HD	HO	gMSSC/m <sup>2</sup>
4	29.7	15.86		20.47	0.89				37.22
6	35	2.62	3.97	15.31	78.61				100.51
7	51.3	3.16	18.14	39.54	12.8				73.64
8	18.8	36.42	2.71	24.44	6.78				70.35
9	62.3	0.19	19.69	49.38					69.26
11	15.5							0.24	0.24
12	11.9	41.09	3.12	19.22	6.17				69.6
<b>Surface totale de la baie</b>	<b>224.5</b>	<b>Biomasse moyenne dans la baie en gMSSC/m<sup>2</sup></b>							<b>60.12</b>
		<b>Biomasse totale de l'herbier dans la baie en tMSSC</b>							<b>134.96</b>

Station	Surface (ha)	Biomasse aérienne totale en t							Somme en tMSSC sur toute la surface de la station	tMSSC/ha
		CR	CS	HU	TH	SI	HD	HO		
4	29.7	4.71		6.08	0.26				11.05	0.3722
6	35	0.92	1.39	5.36	27.51				35.18	1.0051
7	51.3	1.62	9.31	20.28	6.57				37.78	0.7364
8	18.8	6.85	0.51	4.59	1.27				13.23	0.7035
9	62.3	0.12	12.27	30.76					43.15	0.6926
11	15.5							0.04	0.04	0.0024
12	11.9	4.89	0.37	2.29	0.73				8.28	0.696
		<b>Biomasse moyenne dans la baie en tMSSC/ha</b>								<b>0.60</b>
		<b>Biomasse totale de l'herbier dans la baie en tMSSC</b>							<b>148.70</b>	<b>134.96</b>

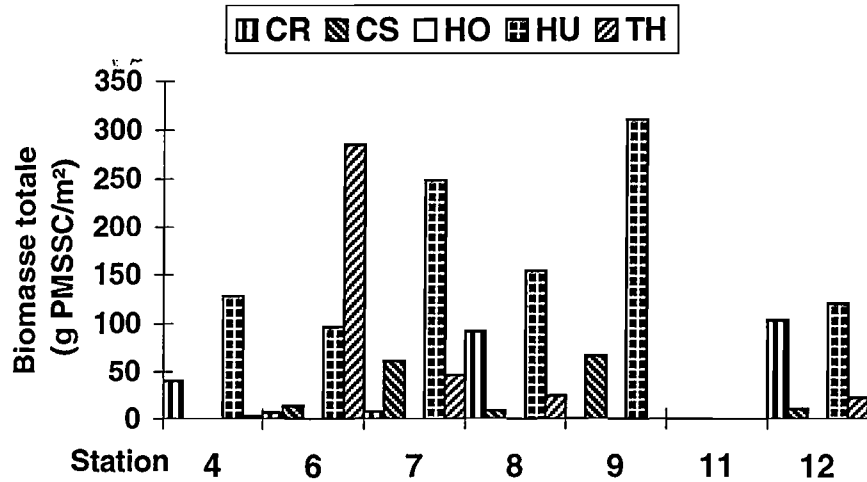
Station	Surface (ha)	Biomasse aérienne en gMS/m <sup>2</sup>							Somme
		CR	CS	HU	TH	SI	HD	HO	gMS/m <sup>2</sup>
4	29.7	22.69		26.56	1.28				50.53
6	35	3.52	5.11	19.98	126.47				155.08
7	51.3	4.36	23.91	51.65	18.78				98.7
8	18.8	54.4	4.51	33.82	11.55				104.28
9	62.3	0.37	25.33	64.74					90.44
11	15.5							0.66	0.66
12	11.9	57.14	3.91	25.07	9.49				95.61
<b>Surface totale de la baie</b>	<b>224.5</b>	<b>Biomasse moyenne dans la baie en gMS/m<sup>2</sup></b>							<b>85.04</b>
		<b>Biomasse totale de l'herbier dans la baie en tMS</b>							<b>190.92</b>

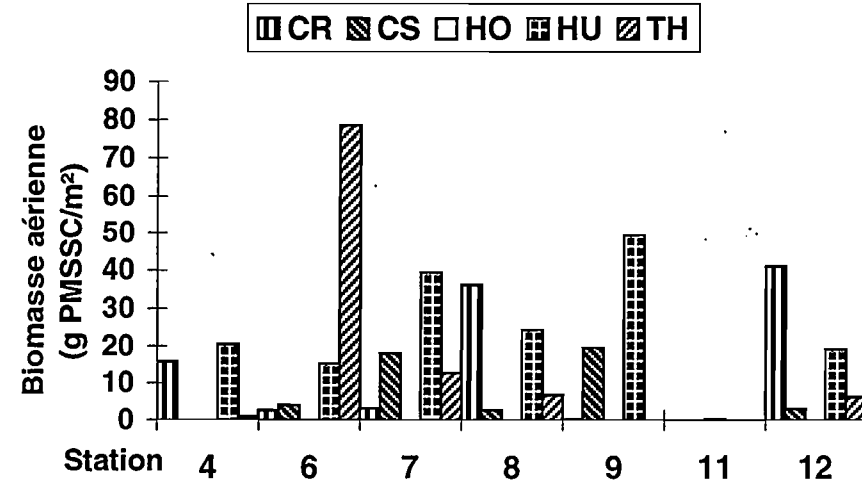
Station	Surface (ha)	Biomasse aérienne totale en t							Somme en tMS sur toute la surface de la station	tMS/ha
		CR	CS	HU	TH	SI	HD	HO		
4	29.7	6.74		7.89	0.38				15.01	0.5053
6	35	1.23	1.79	6.99	44.26				54.28	1.5508
7	51.3	2.24	12.27	26.50	9.63				50.63	0.987
8	18.8	10.23	0.85	6.36	2.17				19.60	1.0428
9	62.3	0.23	15.78	40.33					56.34	0.9044
11	15.5							0.10	0.10	0.0066
12	11.9	6.80	0.47	2.98	1.13				11.38	0.9561
		<b>Biomasse moyenne dans la baie en tMS/ha</b>								<b>0.85</b>
		<b>Biomasse totale de l'herbier dans la baie en tMS</b>							<b>207.35</b>	<b>190.92</b>



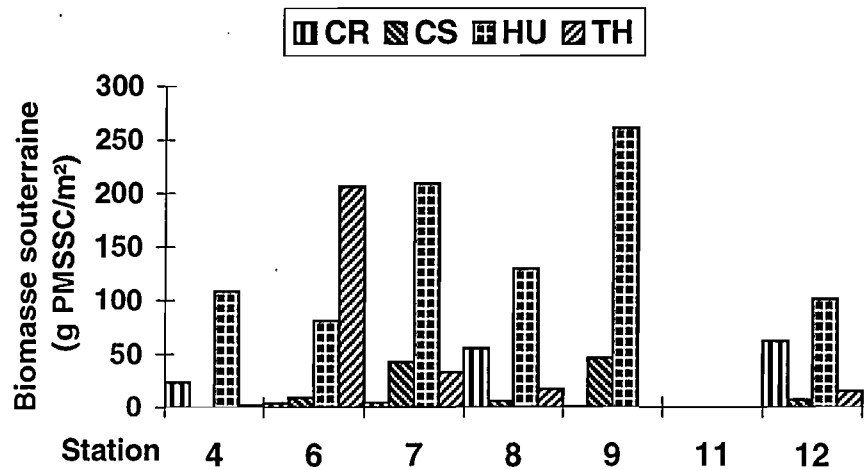
### Répartition des espèces



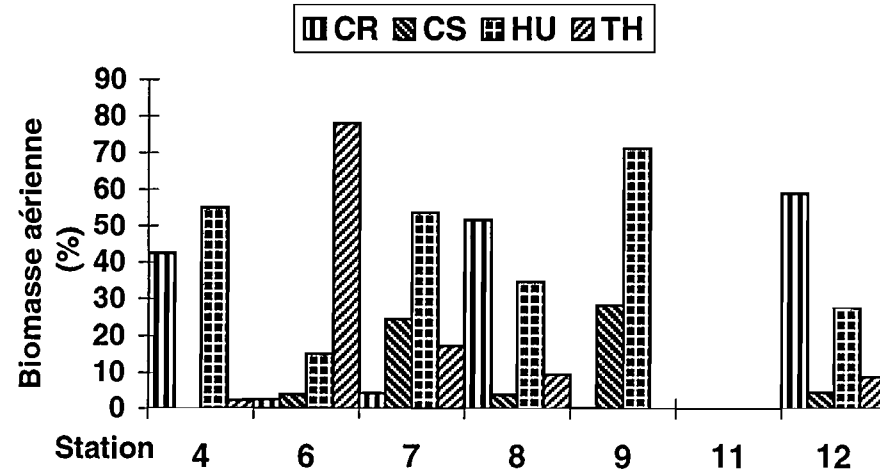
### Répartition des espèces



### Répartition des espèces



### Répartition des espèces



## Mai 1997 - Biomasse des espèces par station (g MSSC/m<sup>2</sup>)

### Station 4

espèce	Biomasse aérienne en gMSSC/m <sup>2</sup>		Intervalle de confiance		Biomasse souterraine en gMSSC/m <sup>2</sup>		Biomasse totale en gMSSC/m <sup>2</sup>
		écart-type		Biomasse aérienne en %			
CR	15.86	10.74	6.66	42.61	24.23	40.09	
HU	20.47	12.72	7.88	55.00	108.41	128.88	
TH	0.89	2.16	1.34	2.39	2.34	3.23	
<b>Total</b>	<b>37.22</b>				<b>134.98</b>	<b>172.20</b>	

### Station 6

espèce	Biomasse aérienne en gMSSC/m <sup>2</sup>		Intervalle de confiance		Biomasse souterraine en gMSSC/m <sup>2</sup>		Biomasse totale en gMSSC/m <sup>2</sup>
		écart-type		Biomasse aérienne en %			
CR	2.62	8.29	5.14	2.61	4.00	6.62	
CS	3.97	4.39	2.72	3.95	9.45	13.42	
HU	15.31	7.60	4.71	15.23	81.08	96.39	
TH	78.61	39.61	24.55	78.21	206.78	285.39	
<b>Total</b>	<b>100.51</b>				<b>301.32</b>	<b>401.83</b>	

### Station 7

espèce	Biomasse aérienne en gMSSC/m <sup>2</sup>		Intervalle de confiance		Biomasse souterraine en gMSSC/m <sup>2</sup>		Biomasse totale en gMSSC/m <sup>2</sup>
		écart-type		Biomasse aérienne en %			
CR	3.16	10.00	6.20	4.29	4.83	7.99	
CS	18.14	14.12	8.75	24.63	43.20	61.34	
HU	39.54	20.17	12.50	53.69	209.40	248.94	
TH	12.80	19.55	12.11	17.38	33.67	46.47	
<b>Total</b>	<b>73.64</b>				<b>291.09</b>	<b>364.73</b>	

### Station 8

espèce	Biomasse aérienne en gMSSC/m <sup>2</sup>		Intervalle de confiance		Biomasse souterraine en gMSSC/m <sup>2</sup>		Biomasse totale en gMSSC/m <sup>2</sup>
		écart-type		Biomasse aérienne en %			
CR	36.42	31.90	19.77	51.77	55.64	92.06	
CS	2.71	4.52	2.80	3.85	6.45	9.16	
HU	24.44	17.32	10.73	34.74	129.43	153.87	
TH	6.78	14.30	8.86	9.64	17.83	24.61	
<b>Total</b>	<b>70.35</b>				<b>209.36</b>	<b>279.71</b>	

## Mai 1997 - Biomasse des espèces par station (g MSSC/m<sup>2</sup>)

### Station 9

espèce	Biomasse aérienne en gMSSC/m <sup>2</sup>		Intervalle de confiance	Biomasse aérienne en %	Biomasse souterraine en gMSSC/m <sup>2</sup>		Biomasse totale en gMSSC/m <sup>2</sup>
		écart-type					
CR	0.19	0.60	0.37	0.27	0.29	0.48	
CS	19.69	13.66	8.47	28.43	46.89	66.58	
HU	49.38	26.91	16.68	71.30	261.51	310.89	
<b>Total</b>	<b>69.26</b>				<b>308.69</b>	<b>377.95</b>	

### Station 11

espèce	Biomasse aérienne en gMSSC/m <sup>2</sup>		Intervalle de confiance	Biomasse aérienne en %	Biomasse totale en gMSSC/m <sup>2</sup>	
		écart-type				
HO	0.24	0.76	0.47	100.00	0.24	
<b>Total</b>	<b>0.24</b>				<b>0.24</b>	

### Station 12

espèce	Biomasse aérienne en gMSSC/m <sup>2</sup>		Intervalle de confiance	Biomasse aérienne en %	Biomasse souterraine en gMSSC/m <sup>2</sup>		Biomasse totale en gMSSC/m <sup>2</sup>
		écart-type					
CR	41.09	17.65	10.94	59.04	62.77	103.86	
CS	3.12	5.47	3.39	4.48	7.43	10.55	
HU	19.22	16.77	10.39	27.61	101.79	121.01	
TH	6.17	18.58	11.52	8.86	16.23	22.40	
<b>total</b>	<b>69.60</b>				<b>188.22</b>	<b>257.82</b>	

## BIBLIOGRAPHIE

- Asseline J. 1995. Impact des rejets des bassins d'aquaculture de crevettes sur l'environnement (volet benthos). In Rapport de stage, approche de la biologie marine. Polyc.
- Chevillon C. 1990. Biosédimentologie du grand lagon nord de Nouvelle-Calédonie. Thèse Doct., Univ.Aix-Marseille II, 255p.
- Garrigue C ; et Bour W. 1997. Impact of a prawn farm on a coastal ecosystem, a case study : the seagrass meadows of the Chambeyron bay, New Caledonia. Marine Benthic Habitats Conference, November 1997, Noumea.
- Lemonnier H. et Brizard R. 1997. Impact d'un premier élevage de crevettes peneides sure le fond du bassin. DRV/RA/RST/97-18, 31p.
- Lorenzen C.J. 1967. Determination of chlorophyll and pheo-pigments : spectrophotometric equations. Limnology and Oceanography 12 : 343-346.

