



RAPPORT N°2 :

**TYPOLOGIE DES ALGUERAIES DE L'ILLOT
LAREGNERE ET BAIE STE MARIE.**



Lydiane MATTIO

Juillet 2006

Rapport n°2 :**TYPOLOGIE DES ALGUERAIES DE L'ILOT LAREGNERE ET BAIE STE MARIE.****Sommaire**

1	INTRODUCTION	1
2	MATERIEL ET METHODES.....	2
2.1	Acquisition des données sur le terrain	2
2.1.1	Méthode du transect linéaire	3
2.1.2	Méthode du quadrat.....	3
2.2	Protocole d'échantillonnage	5
2.2.1	Suivi saisonnier : algueraies des îlots Canard, Maître, Larégnère et récif Ricaudy ...	5
2.2.2	Etude des algueraies de l'îlot Larégnère et baie Ste Marie :	6
3	RESULTATS ET DISCUSSION	8
3.1	Suivi saisonnier	8
3.1.1	Résultats par algueraies	8
3.1.2	Résultats par espèces.....	10
3.2	Etude des algueraies de l'îlot Larégnère et baie Ste Marie :	12
3.2.1	Méthode d'estimation de la biomasse :	12
3.2.2	Résultats quantitatifs :	13
4	CONCLUSION.....	14
5	BIBLIOGRAPHIE	15
	Annexe 1	
	Annexe 2	

1 INTRODUCTION

Rappel sur les objectifs du projet :

Il s'agit d'une comparaison de cartographies thématiques (algueraies de sargasses) issues de l'acoustique et de l'optique sur deux sites contrastés entre 2 – 15 m de profondeur. Il s'agit d'un site en eau claire (îlot Larégnère/Récif Crouy), et d'un site en eau turbide (littoral Plateau Ricaudy/fond de baie Ste Marie).

Le principe est d'établir i) une typologie des algueraies en considérant la diversité et l'abondance en espèces dominantes (sargasses), mais également le cortège algal associé, ii) une cartographie générale de l'habitat « algueraies de sargasses » à partir des données optiques et des données acoustiques, iii) un protocole de fusion des deux types de données, ce qui implique une homogénéisation du schéma de classification (définition des classes cartographiées) et une description des conditions d'utilisation des deux capteurs pour obtenir la meilleure classification en fonction de la nature du milieu.

- Le rapport n°1 (avril 2006) concernait l'inventaire floristique, principalement les algues du genre *Sargassum*, des algueraies concernées par le projet. Cet inventaire est indispensable à la typologie (i).
- Un rapport de Guillaume Dirberg (avril 2006) présente une approche optique et acoustique pour la cartographie des algueraies (ii).
- Le présent rapport (rapport n°2, juillet 2006) présente les résultats de la typologie (i) des algueraies de l'îlot Larégnère (et zone du récif Crouy) et de la Baie Ste Marie (et plateau du récif Ricaudy) par l'évaluation des taux de recouvrement et de la biomasse des principales espèces formant ces algueraies.
- Le rapport final sera présenté par Claude Payri, Serge Andréfouët, Christophe Chevillon, Guillaume Dirberg et moi-même (iii).

Intérêt du projet :

Les algueraies d'algues brunes (dominées par les sargasses) forment avec les herbiers de phanérogames et les algueraies d'*Halimeda* (et *Udotea* spp) un des 3 habitats benthiques majeurs de l'écosystème récifo-lagonaire de Nouvelle-Calédonie, et pourtant la connaissance des populations de sargasses restent encore très fragmentaire au plan de la diversité, de la richesse spécifique, de la répartition géographique et de l'importance quantitative (recouvrement et biomasses). Dans une étude préliminaire récente, Mattio (2004), a identifié près de 15 espèces (plus de 30 signalées dans le catalogue de Garrigue et Tsuda (1988)) dans 19 sites localisés principalement dans le lagon Sud-Ouest.

Ces habitats dont la canopée peut atteindre le mètre de haut jouent un rôle important voire essentiel pour le cycle biologique de différentes espèces d'animaux, de macro et microphytes en leur apportant substrat, protection contre la prédation et abondance en nourriture (Leite and Turra, 2003; Godoy and Coutinho, 2002 ; Rossier and Kulbicki, 2000; McClanahan et al., 1994). Ce sont des lieux de nurseries pour certains poissons (Ornellas and Coutinho, 1998, Mellin, thèse en cours) et abritent une grande diversité d'amphipodes, polychètes et gastéropodes (Mukai, 1971 ; Barrabe, 2003 ; Tanaka and Leite, 2003). A titre d'exemple, pour une même surface il y aurait 4 fois plus de mollusques et crustacés dans les algueraies de

sargasses que dans les herbiers de phanérogames (Barrabe, 2003). Par ailleurs, le genre *Sargassum* retient l'attention depuis de nombreuses années du fait de l'extension géographique et du comportement invasif de certaines espèces comme de *Sargassum muticum* sur les côtes Pacifique de l'Amérique du Nord et Atlantique de l'Europe (Boudouresque et al., 1985 ; Cosson, 1999 ; Critchley et al., 1990). En milieu corallien, River and Edmunds (2001) ont démontré que la croissance des coraux *Porites porites*, en Jamaïque, est restreinte en présence de *Sargassum hystrix*. En Polynésie française, les récifs et les lagons des îles hautes ont aussi subi des dommages se traduisant par la prolifération depuis quelques années de *S. mangarensense* au détriment des coraux (Stiger and Payri, 1999). La situation serait identique dans l'archipel Fijien. En Nouvelle-Calédonie, la pression anthropique dans certaines zones contribue également à la détérioration du complexe récifal (Labrosse et al., 2000). De plus, les cyclones sont suffisamment fréquents pour avoir un impact sur la morphologie des récifs coralliens. Au regard de ce qu'il s'est passé dans d'autres régions du monde, il convient de rester vigilant quant à l'évolution des populations de sargasses sur les récifs de Nouvelle-Calédonie.

Par ailleurs, les sargasses sont des algues brunes dont le potentiel en valorisation est élevé. Ces organismes renferment des composés phénoliques (Stiger et al. 2004) intéressants les domaines cosmétiques et pharmaceutiques (cf programme AFD ‘Substances marines actives’) et sont également capables de biosorption de métaux lourds toxiques tels que Cd^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Pb^{2+} , ou encore Ni^{2+} (Sheng et al., 2004 ; Davis et al., 2003). Une meilleure connaissance de la biomasse et de la répartition des sargasses est donc potentiellement très intéressante.

La typologie pour chaque capteur est faite à partir de l'étude taxonomique des Sargasses (analyses morphométrique et biochimique) et de l'inventaire des espèces végétales associées aux algueraies (rapport n°1, L. Mattio). Ces données sont ici complétées par des données quantitatives de recouvrement et de biomasse, acquises en plongée par la méthode des transects et des quadrats (rapport n°2, L. Mattio).

Dans le présent rapport sont présentées

- Les méthodes employées pour la mesure de la surface de recouvrement et pour le calcul de la biomasse des espèces majoritaires (identifiées dans le rapport n°1) des algueraies suivies saisonnièrement et des algueraies concernées par la fiche ZoNéCo 2005.
- Les résultats préliminaires concernant les algueraies suivies saisonnièrement dans le cadre de mon travail de thèse mené à l'IRD.
- Les résultats des mesures de recouvrement et de biomasse pour les algueraies concernées par la fiche ZoNéCo 2005.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 Acquisition des données sur le terrain :

La prospection des sites s'est effectuée en scaphandre autonome, à partir des NO Coris, Aldric ou Diodon de l'IRD. Les plongées ont été encadrées par C. Geoffray et JL. Menou du service plongée de l'IRD. A chaque station ont été attribués un numéro de station et un nom (cf. fig. 1). Les coordonnées géographiques (GPS), la profondeur et le type de substrat ont été relevés (tab. 1 annexe 2).

2.1.1 Méthode du transect linéaire

Cette méthode largement utilisée en écologie végétale permet d'enregistrer la fréquence des espèces et la couverture de la végétation (Loya, 1978). Un décamètre est déroulé sur la zone dont on cherche à évaluer la couverture végétale et la proportion de chaque espèce qui compose la couverture végétale. Pour se faire, la longueur (en cm) de transect interceptée par un individu ou une groupe d'individus est notée. Les longueurs sont additionnées par espèce (cf. fig 2). La mesure de couverture, généralement exprimée sous forme de pourcentage, est considérée comme un estimateur non biaisé de la proportion d'aire couverte par un objet donné, sous certaines conditions : (i) la taille de l'objet est relativement petite face à celle du transect, (ii) la longueur du transect est relativement petite par rapport à la zone d'intérêt et répété plusieurs fois pour capturer l'hétérogénéité du milieu.



2.1.2 Méthode du quadrat.

Cette méthode permet d'évaluer la biomasse (c'est-à-dire une masse de matière végétale par unité de surface soit des g/m²) présente sur une zone, afin de compléter les estimations de pourcentage de couverture réalisées avec les transects. Sur le terrain, les espèces sont récoltées à l'intérieur d'une surface définie par le quadrat puis traitées au laboratoire. Au laboratoire, les différentes espèces ont été triées, identifiées et pesées séparément. Dans un premier temps, les masses humides essorées ont été mesurées, puis dans un second temps, les masses sèches, après séchage dans une étuve à 60°C jusqu'à obtention d'une masse constante (cf. fig 2).



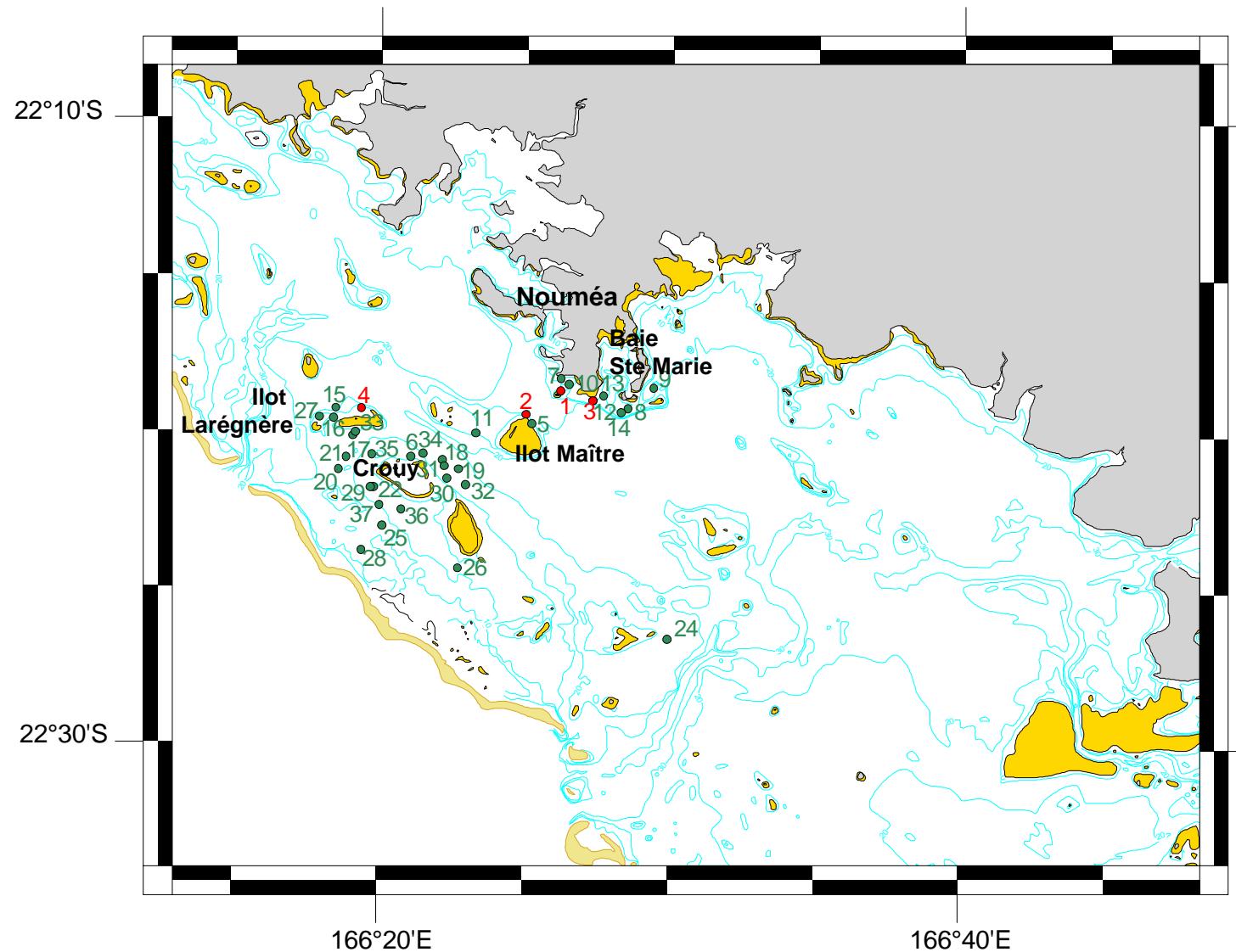
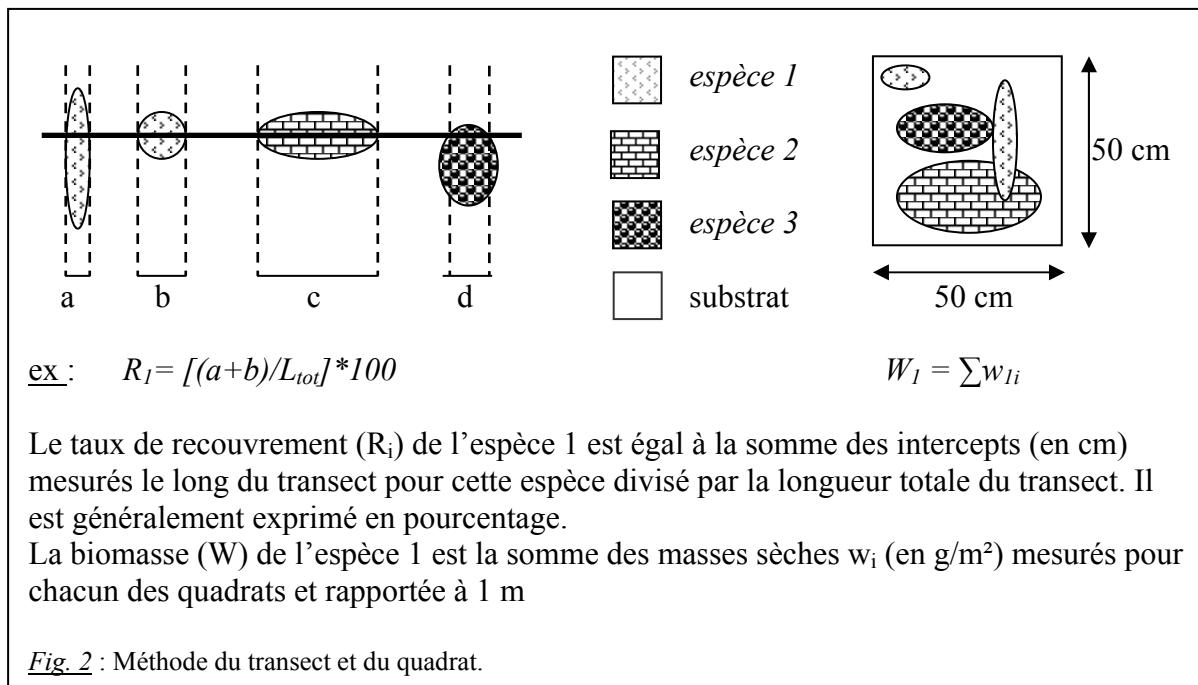


Fig. 1 : Carte du lagon aux abords de Nouméa, les points rouges représentent les stations du suivi saisonnier et les points verts les autres stations.



2.2 Protocole d'échantillonnage :

Pour chaque station, 4 transects de 10 m ont été disposés parallèlement entre eux et réalisés dans les zones les plus représentatives et homogènes de l'algueaie. Dans les cas de changement de faciès, différentes stations ont été réalisées. De plus, 4 quadrats (répliques indépendant entre eux et des transects) de 0,25m² (1m² au total) ont été répartis de manière aléatoire sur la station et récoltés.

Au laboratoire, les données des transects et quadrats ont été traitées sous *Excel*. Le pourcentage de recouvrement de chaque espèce est moyenné pour les 4 transects effectués par station. La masse sèche de chaque espèce, par quadrat pour une station donnée, est additionnée afin d'obtenir une valeur de biomasse en g/m² pour chaque station concernée.

2.2.1 Suivi saisonnier : algueaies des îlots Canard, Maître, Larégnère et récif Ricaudy

Selon Stiger et Payri (1999) il existe une variation saisonnière et spatiale de la densité de *S. mangarevense* et *T. ornata* à Tahiti. Les valeurs les plus fortes sont observées durant la saison froide (avril à octobre) et les plus faibles durant la saison chaude (novembre à mars). Andrefouët et al. (2004) démontre également qu'existe une relation entre le type de substrat d'un habitat et la densité d'individu d'une même espèce. Dans la littérature, les maxima et minima de biomasse varient avec les espèces et les régions considérées (Hurtado et Ragaza, 1999 ; Cordero, 1981). Aucune étude similaire n'a encore été faite pour la Nouvelle-Calédonie.

Dans ce paragraphe sont présentés les méthodes concernant les suivis saisonniers de 4 algueaies du lagon SO aux abords de Nouméa (Ilot Canard, Ilot Maître, Ilot Larégnère et récif Ricaudy). Ces mesures sont effectuées dans le cadre de mon travail de thèse à l'IRD de Nouméa.

➤ Sites d'étude :

Afin d'évaluer la variation de la biomasse des algueaires au cours de l'année, le suivi saisonnier a été mis en place sur 4 stations. Ces stations ont été choisies en fonction de la diversité spécifique, du taux de recouvrement et des substrats (cf. tabl. 1 et fig. 1). Il s'agit d'une part d'un site peu profond, non exposé et à couverture dense (îlot Canard), d'un platier côtier peu profond et exposé (réef Ricaudy) et d'autre part de sites à fond de dalle de profondeurs différentes (2,5-10 m) et présentant des assemblages spécifiques différents (îlot Larégnère et îlot Maître).

Tab. 1 : Stations du lagon SO suivies saisonnièrement, profondeur, type de sédiment et coordonnées GPS.

Station	Lieu	Profondeur	Type sédiment	Coordonnées GPS
S01	Ilot canard	2	dalle, débris, sable	22°18.680' 166°26.214'
S02	Ilot maître	10	dalle et sable	22°19.439' 166°25.030'
S03	Réef Ricaudy	3,5	débris grossiers	22°18'982 166°27'318
S04	Ilot Larégnère	2,5	dalle et sable	22°19.270' 166°19.371'

➤ Protocole d'échantillonnage :

Sur chaque station 4 transects ont été mesurés et 4 quadrats ont été prélevés à 3 mois d'intervalle entre l'hiver 2005 et l'automne 2006.

2.2.2 Etude des algueaires de l'îlot Larégnère et baie Ste Marie :

➤ Sites d'étude :

Deux zones contrastées réparties entre 2 et 15 m de profondeur. Il s'agit d'une zone en eau claire (avec 2 sites : l'îlot Larégnère et le réef Crouy), et d'une zone en eau turbide (avec 2 sites littoraux : le plateau Ricaudy et îlot Uere). Pour l'étude quantitative la prospection a été effectuée en différentes stations sur chaque site pour un échantillonnage représentatif; 35 stations ont été prédéfinies sur image satellite (fig. 1 et 3 ci-dessous) à partir de leurs coordonnées GPS (tab. 1 en annexe 2) en collaboration avec Guillaume Dirberg (IRD, UR 128) pour répondre aux exigences de l'étude par télédétection.



Fig. 3: Image satellite du lagon aux abords de Nouméa, les flèches rouges indiquent les algueaires.

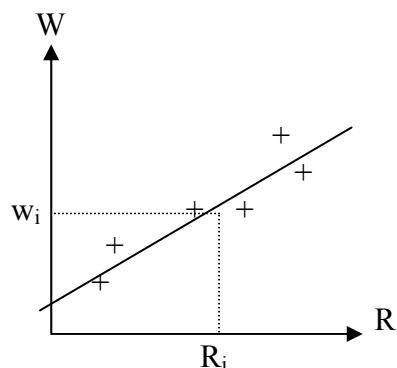
➤ Protocole d'échantillonnage :

Quatre transects de 10 m ont été mesurés une fois sur chacune des 35 stations concernées soit un total de 140 transects.

➤ Méthode d'estimation de la biomasse :

Dans le projet initial, une méthode non destructive des algues dans les quadrats avait été envisagée grâce à une technique de photoquadrats (Preskitt al., 2004) analysés *à posteriori* par ordinateur à l'aide de logiciels spécifiques. Sur le terrain cette méthode s'est avérée difficile à déployer en raison des conditions de courant et de visibilité. Les premiers traitements d'images numérisées ont permis d'identifier un certain nombre de difficultés techniques principalement dues aux problèmes d'identification des espèces à partir des photos. De plus, même si l'erreur d'estimation de la biomasse est acceptable (36,7%), le coût lié à la méthode et au traitement des données nous a contraint à rechercher un méthode plus efficace optimisant le temps dédié à l'acquisition des données et leur traitement.

Une seconde méthode a été choisie, elle consiste à estimer la biomasse à partir du pourcentage de recouvrement de chaque espèce présente le long des transects et une relation préétablie entre le taux de recouvrement et la biomasse (fig. 2 et 4). Cette méthode a été utilisée dans une étude employant la télédétection à des fins de cartographie par Andrefouët et al. (2004). Les auteurs ont démontré son efficacité dans l'évaluation de la biomasse de 2 Sargassacées (*Sargassum* et *Turbinaria*) à Tahiti.



Le principe est d'établir une relation statistique entre le taux de recouvrement (R_i en %) et la biomasse (w en g/m^2) (cf. Fig 4) pour chaque espèce des genres majoritaires constituant les algueaires : *Sargassum*, *Hormophysa*, *Cystosiera* et *Lobophora*. La relation $R_i.f(w)$ a été calculée à l'aide de mesures de 68 transects, 68 quadrats à 3 saisons différentes (hiver, été, automne).

Fig. 4 : relation entre la biomasse (W) et le pourcentage de recouvrement R

Les sites de mesures ont été choisis sur des critères de diversité spécifique, de taux de recouvrement et de variété des substrats (cf. tab. 2). Il s'agit d'une part d'un site peu profond, non exposé et à couverture dense (îlot Canard), de platiers côtiers peu profonds et exposés présentant plus ou moins de diversité (réef Ricaudy et Rocher à la voile) et d'autre part de sites à fond de dalle de profondeurs différentes et présentant des assemblages spécifiques différents (îlot Larégnère, réef Crouy, îlot Maître). Afin de prendre en compte les variations saisonnières de la biomasse dans son estimation, le taux de recouvrement et la biomasse des algueaires aux stations de l'îlot Canard, l'îlot Maître, l'îlot Largénère et du réef Ricaudy ont été mesurées saisonnièrement.

Tabl. 2 : Sites étudiés pour l'estimation de la biomasse, profondeur (m), type de sédiments et espèces majoritaires.

Lieu	Profondeur	Type sédiment	Espèces
Ilot canard (S01)	2,5	débris grossiers et sable	<i>S. sp2, S. spinuligerum, S. crassifolium, L. variegata.</i>
Ilot Maître (S02)	9,5	dalle et sable	<i>S. decurrens, S. spinuligerum, H. cuneiformis</i>
Récif Ricaudy (S03)	4,4	dalle sable et maërl	<i>S. sp2, S. decurrens, S. spinuligerum, H. cuneiformis, L. variegata</i>
Ilot Larégnère (S04)	2,5	dalle et sable	<i>S. spinuligerum, L. variegata</i>
Récif Crouy (S06)	6,4	dalle sable blanc	<i>S. decurrens, S. spinuligerum</i>
Ilot Charron (S38)	5	dalle et sable	<i>S. sp2, S. decurrens, S. spinuligerum, S. carpophyllum</i>
Rocher à la voile (S07)	3	détritique grossier et sable	<i>S. sp2, S. spinuligerum, S. crassifolium</i>

3 RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 Suivi saisonnier :

Dans ce paragraphe sont présentés les résultats préliminaires concernant les algueaies suivies saisonnièrement dans le cadre de mon travail de thèse mené à l'IRD.

3.1.1 Résultats par algueaies

Les résultats de pourcentage de recouvrement et de biomasse obtenus pour chaque saison et dans les 4 stations sont présentés dans le tableau 3 et les graphiques 1 et 2. *Lobophora variegata* n'est pas une sargassacée et sa morphologie (en éventail) très différente de celle des sargassacées pourrait induire un biais dans l'estimation de la biomasse à partir de l'analyse des images satellites. Il a donc été décidé de considérer séparément les grandes brunes (GB : *Hormophysa, Sargassum*), les sargasses (S : *Sargassum*) et les *Lobophora* (L).

Tab. 3: Hauteur moyenne des algueaies en cm, pourcentage de recouvrement et biomasse mesurée en g de masse sèche par m² pour les sites concernés par le suivi saisonnier. GB : grandes algues brunes (*Sargassum, Hormophysa, Cystoseira*), S : sargasses, L : *Lobophora*.

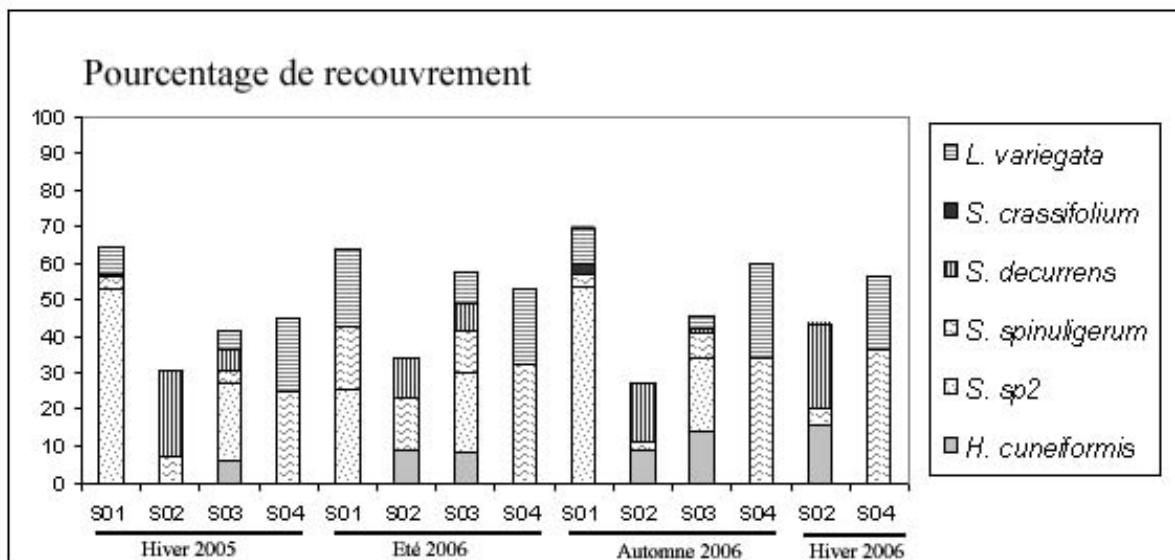
Station	Date	Hauteur	% GB	% S	% L	Biomasse GB	Biomasse S	Biomasse L
S02	25/08/2005	15-30	41	32	0	277	277	0
S02	30/01/2006	40-60	25	25	0	428	294	0
S02	28/04/2006	80-90	32	21	0	210	169	0
S02	04/07/2006	30-60	47	28	0	589	137	0
S01	09/08/2005	20-30	58	58	8	584	584	92
S01	09/02/2006	20-30	43	43	21	380	380	254
S01	26/04/2006	50	63	61	10	616	616	137
S04	02/08/2005	30-50	35	28	20	310	280	85
S04	16/01/2006	10-40	41	36	21	703	703	252
S04	26/04/2006	70-100	38	35	26	586	586	245
S04	04/07/2006	50-90	40	37	20	603	603	129
S03	17/08/2005	20	52	33	5	384	278	37
S03	12/01/2006	20	55	42	9	502	317	87
S03	26/04/2006	10-30	57	35	4	507	246	71

→ Le pourcentage de recouvrement des algues brunes (GB) (genres majoritaires : *Sargassum*, *Hormophysa*, *Cystoseira*) (graph. 1) est maximum en hiver pour la station de l'îlot Maître (47%), en automne et en hiver à l'îlot Canard (63 et 58%). Pour ces 2 stations, le pourcentage de recouvrement est minimum en été. Il est relativement constant au cours de l'année pour les stations de l'îlot Larégnère et du récif Ricaudy, respectivement autour de 40 et 55%.

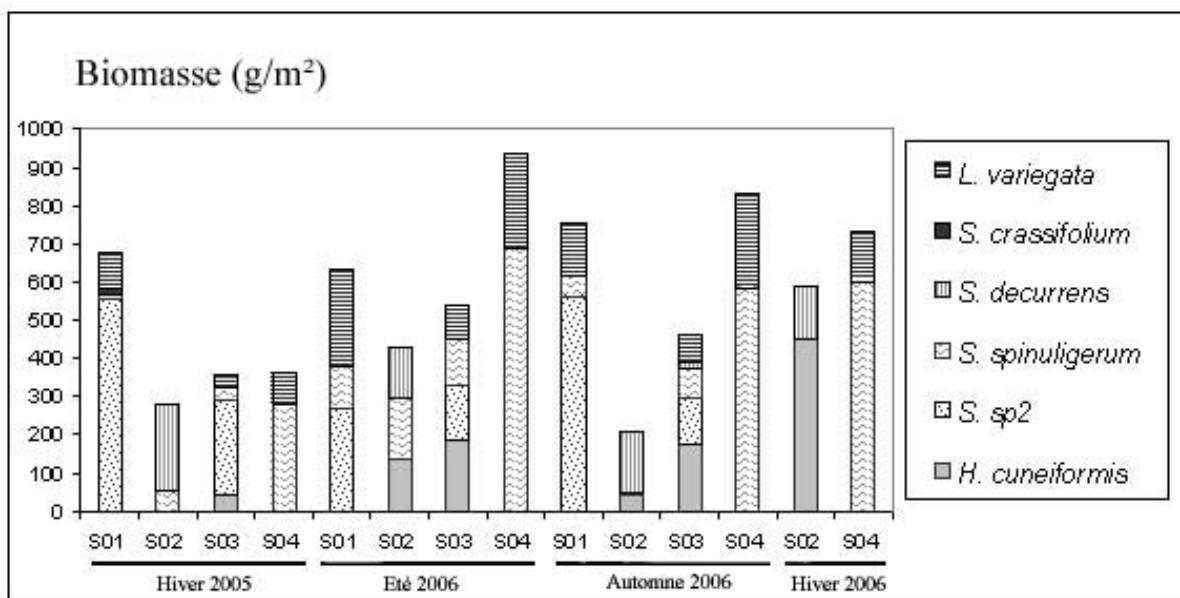
→ La biomasse des algues brunes (genres majoritaires : *Sargassum*, *Hormophysa*, *Cystoseira*) (graph. 2) observée à l'îlot Maître varie entre un minimum de 210 g/m² en automne et un maximum de 589 g/m² en hiver 2006 (soit 3 fois plus), elle est intermédiaire en été (428 g/m²). La biomasse observée à l'îlot Canard est maximum en automne et en hiver 2005 (584 et 616 g/m²) et minimum en été avec 380 g/m². Le maximum des valeurs de biomasse mesurées pour l'îlot Largénère correspond à la période estivale (703 g/m²), le minimum en hiver 2005 (310 g/m²), elle est d'environ 600 g/m² en automne et en hiver 2006. Pour la station du récif Ricaudy le maximum est observé en automne et en été (502 et 507 g/m²) et le minimum en hiver 2005 (384 g/m²).

→ Le pourcentage de recouvrement des sargasses (toutes espèces confondues) de la station de l'îlot Canard est compris entre 40 et 60 % avec un maximum en hiver et un minimum en été. Il est de l'ordre de 25% pour la station de l'îlot Maître avec un maximum en hiver (32%) et de l'ordre de 35% pour le récif Ricaudy avec un maximum en été (42%). Le pourcentage de recouvrement de l'îlot Larégnère est relativement constant tout au long de l'année avec une moyenne de 34%.

→ La biomasse des sargasses de la station de l'îlot Maître varie entre 137 g/m² en hiver et 294 g/m² en été. Elle varie entre 380 g/m² en été et 616 g/m² en hiver pour l'îlot Canard, entre 280 g/m² en hiver et 703 g/m² en été à l'îlot Larégnère et entre 384 g/m² en hiver et 502 g/m² en été au récif Ricaudy.



Graph. 1 : Pourcentage de recouvrement par espèce pour les 4 stations du suivi saisonnier en hiver (2005 et 2006) et en été et automne (2006).



Graph. 2 : Biomasse (g/m²) par espèces pour les 4 stations du suivi saisonnier en hiver (2005 et 2006) et en été et automne (2006).

Les variations saisonnières de la biomasse aux stations concernées par le suivi saisonnier sont résumées dans le tableau 4. Si l'on considère les grandes algues brunes constituant les algueraies, la moyenne annuelle sur les 4 stations d'étude est 479,2 +/- 133,5 g/m² soit 479,2 g/m² +/- 27,8 % et de 392,3 +/- 105,9 soit 392,3 g/m² +/- 27 % pour les sargasses uniquement.

Tab. 4 : Biomasse moyenne et écart-type (g/m²) des algues brunes (GB) et des sargasses (S) sur aux 4 stations du suivi saisonnier. Saison de biomasse maximum.

Station	Biomasse GB	Ecart-type	Biomasse S	Ecartype	Biomasse max
Ilot Maître	376	168,5	219,3	77,5	été
Ilot Canard	526	127,8	526,7	128	hiver
Ilot Larégnère	550,5	167,9	543	182,5	Eté
Récif Ricaudy	464,3	69,6	280,3	35,6	été
Moyenne	479,2	133,5	392,3	105,9	-

3.1.2 Résultats par espèces

Les résultats détaillés du pourcentage de recouvrement et de biomasse de chacune des espèces par site selon les saisons sont présentés en annexe 1.

→ *Sargassum decurrens* est une espèce communément observée dans le lagon SW aux abords de Nouméa. Elle est présente sur 2 des sites du suivi saisonnier. Au niveau du récif Ricaudy elle présente une faible biomasse tout au long de l'année. A l'îlot Maître elle est apparemment plus abondante en hiver qu'en été.

→ *Sargassum spinuligerum* est l'espèce du genre *Sargassum* la plus commune dans le lagon SW aux abords de Nouméa. De façon générale cette espèce se trouve sur tous types de substrats, elle présente des formes touffues dans les faibles profondeurs et des formes plus allongées (jusqu'à plus de 1 m de haut) dans les fonds de lagon. Elle est présente sur les 4 stations du suivi saisonnier, les valeurs de biomasse maximales ont été observées en été et les minimales en hiver pour les 4 stations.

→ *Sargassum crassifolium* n'est observée que sur une des sites du suivi saisonnier (l'îlot Canard), sa biomasse est très faible tout au long de l'année.

→ *Sargassum sp2* est un taxon qui se trouve souvent sur des fonds de dalle et débris irréguliers et peu profonds du lagon SW. Il est présent sur 2 des 4 stations du suivi saisonnier. Il s'agit des stations de l'îlot Canard et du récif Ricaudy. Dans les 2 cas sa biomasse est maximale en hiver et minimale en été soit l'inverse de ce qui a été observé pour *Sargassum spinuligerum*.

→ *Hormophysa cuneiformis* est la seule espèce du genre *Hormophysa*. Elle est observée sur la station du récif Ricaudy et à l'îlot Maître. Au récif Ricaudy sa biomasse a été maximale durant l'été 2006 et minimale durant l'hiver 2005. A l'îlot Maître, sa biomasse maximale a été observée en hiver 2006 et sa biomasse minimale durant l'hiver 2005.

→ *Lobophora variegata* est une espèce communément rencontrée dans le lagon. On la retrouve sur toutes les stations du suivi saisonnier mais en faible quantité pour la station de l'îlot Maître. Au niveau des autres stations, sa biomasse est maximale en été et minimale en hiver.

Les variations saisonnières moyennes de la biomasse de chacune des espèces sont résumées pour chaque station dans le tableau 5. La saison à laquelle la biomasse est maximum est également précisée.

Tab. 5 : Biomasse moyenne (g/m^2) et écart-type (%) par espèce sur les 4 stations du suivi saisonnier. Saison présentant la biomasse maximum.

Espèce	Station	Biomasse moyenne	Ecart-type (%)	Biomasse max
<i>S. decurrens</i>	Ilot Maître	163,5	25,3	Hiver 2005
	Ilot Canard	0	0	-
	Ilot Larégnère	0	0	-
	Récif Ricaudy	5,3	173,2	Automne 2006
<i>S. spinuligerum</i>	Ilot Maître	55,8	134,5	Eté 2006
	Ilot Canard	57,3	88,3	Eté 2006
	Ilot Larégnère	538,8	33	Eté 2006
	Récif Ricaudy	76	60,6	Eté 2006
<i>S. crassifolium</i>	Ilot Maître	0	0	-
	Ilot Canard	6,3	173,2	Hiver 2005
	Ilot Larégnère	0	0	-
	Récif Ricaudy	0	0	-
<i>S. sp2</i>	Ilot Maître	0	0	-
	Ilot Canard	463	36,1	Hiver 2005 / automne 2006
	Ilot Larégnère	0	0	-
	Récif Ricaudy	171,7	39,6	Hiver 2005
<i>H. cuneiformis</i>	Ilot Maître	743,5	27,5	Hiver 2006
	Ilot Canard	0	0	-
	Ilot Larégnère	0	0	-
	Récif Ricaudy	134,7	58,4	Eté 2006
<i>L. variegata</i>	Ilot Maître	0	0	-
	Ilot Canard	161	52	Eté 2006
	Ilot Larégnère	177,8	47,1	Eté-Automne 2006
	Récif Ricaudy	65	39,3	Eté 2006

3.2 Etude des algueraies de l'îlot Larégnère et baie Ste Marie :

3.2.1 Méthode d'estimation de la biomasse :

Les relations entre la biomasse (g/m^2) et le pourcentage de recouvrement pour chaque station et pour les espèces concernées s'ajustent à des droites de régression (tab. 6). Au total les données de 68 transects et de 68 quadrats ont été utilisées. Les valeurs de R^2 expriment le taux d'explication de la biomasse par le pourcentage de recouvrement. Par exemple 91,2 % ($R^2=0,912$) de la biomasse de *S. spinuligerum* peut être expliquée par la variation du pourcentage de recouvrement. Les valeurs de R^2 sont significatives ($0.05 < p < 0.005$) et comprises entre 0,617 et 0,924.

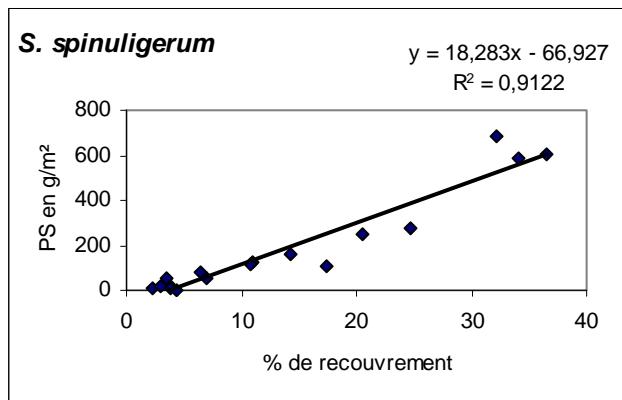
Tab. 6: Equation de régression et coefficient R^2 par espèce.

Espèces	Equations de régression	R^2	p
<i>S. decurrens</i>	$Y=9,108*X-18,621$	0,788	<0,005
<i>S. spinuligerum</i>	$Y=18,283*X-66,927$	0,912	<0,005
<i>S. crassifolium</i>	$Y=12,425*X-0,305$	0,78	<0,05
<i>S. sp2</i>	$Y=11,845*X-77,665$	0,924	<0,005
<i>Hormophysa cuneiformis</i>	$Y=24,067X-66,565$	0,674	<0,025
<i>Cystoseira trinodis</i>	$Y=12,563*X-19,278$	0,766	<0,005
<i>Lobophora variegata</i>	$Y=7,989X+24,810$	0,617	<0,01

Un exemple de calcul des équations présentées dans le tableau 6 est donné ci-dessous pour *S. spinuligerum* (tabl. 7, graph. 5):

Tabl. 7: Biomasse (PS) et pourcentage de recouvrement mesuré pour *S. spinuligerum* sur 17 stations.

Site	PS en g/m^2	% cover
Ricaudy	29	3,6
Ricaudy	121	11
Ricaudy	78	6,5
Larégnère	280	24,7
Larégnère	686	32,2
Larégnère	586	34
Larégnère	603	36,5
Canard	9	3,9
Canard	110	17,4
Canard	53	3,4
Maitre	55	7
Maitre	162	14,3
Maitre	6	2,3
Maitre	0	4,3
Crouy	20	2,9
Charron	118	10,8
Rocher	250	20,6



Graph. 5 : Graphique et droite de régression représentant la relation entre le pourcentage de recouvrement (abscisse) et la biomasse (PS en g/m^2 , ordonnée) de *S. spinuligerum*.

Les équations des droites de régression permettent une estimation de la biomasse globale à partir du pourcentage de recouvrement de chaque espèce par station. NB : dans le but de minimiser les erreurs d'estimations, les droites de régression ne passent pas par l'origine du graphique et les valeurs estimées inférieures à zéro ont été rectifiées et données égales à zéro.

La biomasse estimée à partir du pourcentage de recouvrement de chaque espèce est additionnée, permettant ainsi l'estimation de la biomasse globale des algueraies par station. (exemple de calcul pour la station S30, tab. 8)

Tab. 8 : Pourcentage de recouvrement (données mesurées sur le terrain) et biomasse estimée (PS) en g/m² par espèce pour la station S30 du récif Crouy.

Espèces	% cover	PS estimé
<i>S. sp2</i>	0	0
<i>S. decurrens</i>	3,3	11
<i>S. crassifolium,</i>	0	0
<i>S. spinuligerum</i>	11,9	150,2
<i>Cystoseira trinodis</i>	0	0
<i>Hormophysa cuneiformis</i>	6	77,9
Total	21,2	239,1

Le pourcentage de recouvrement global de la station S30 du récif Crouy est 21,2%. La biomasse totale estimée est 239,1 g/m².

L'erreur [(valeur réelle - valeur estimée)/valeur réelle] moyenne d'estimation de la biomasse est 25,4% lorsque l'on additionne les valeurs de biomasse estimées de chaque espèce constituant une algueraie. Les différences biométriques entre espèces sont importantes, par exemple les spécimens de *S. spinuligerum* sont généralement plus allongés et étroits que les spécimens de *S. sp2* qui sont relativement trapus et denses. Par conséquent, une estimation de la biomasse globale à partir d'une seule équation générale pour les sargasses (toutes espèces confondues) génère un pourcentage d'erreur plus élevé.

Il est important de noter que les valeurs de la biomasse sont maximales ou minimales à des périodes de l'année différentes selon la composition spécifique des algueraies concernées. Le suivi saisonnier, présenté au paragraphe précédent, a permis de montrer que l'écart type à la biomasse moyenne sur l'année est en moyenne de 27% (cf. tab. 5, paragraphe 3.1.1.), soit une différence de 54% entre la biomasse maximum et minimum. A titre d'exemple, pour la station de l'îlot Canard, la chute des valeurs de biomasse en été est principalement due à la diminution de la biomasse de *S. sp2* qui passe de 556 g/m² en hiver à 270 g/m² en été. La forte augmentation de biomasse à l'îlot Larégnère entre l'hiver 2005 et l'été 2006 peut être expliquée par une augmentation d'environ 400 g/m² de masse sèche de *S. spinuligerum*.

Dans le cadre de l'évaluation des algueraies du récif Crouy, de l'îlot larégnère, du récif Ricaudy et de la Baie Ste Marie, la biomasse moyenne, maximum et minimum peut être évaluée selon (i) la composition spécifique de l'algue, (ii) la saison à laquelle les mesures de transects ont été effectuées. L'évaluation de la biomasse totale maximum et minimum (modèle de régression multivarié) des algueraies sera donnée dans le rapport final.

3.2.2 Résultats quantitatifs :

➤ Pourcentage de recouvrement

Le pourcentage de recouvrement des algueraies du récif Crouy, de l'îlot larégnère, du récif Ricaudy et de la Baie Ste Marie a été mesuré sur site au cours du premier semestre 2006. Les valeurs sont répertoriées en annexe 2 (tab. 2). Dans ce tableau, sont répertoriées les pourcentages de recouvrement des « grandes brunes » (*Sargassum*, *Cystoseira*, *Hormophysa*), le pourcentage de recouvrement des sargasses seules et le pourcentage de recouvrement des *Lobophora*.

La station S03 du récif Ricaudy présente la plus forte valeur de pourcentage de recouvrement avec 55% de la surface occupée par des algues brunes (*Sargassum*, *Hormophysa*, *Cystoseira*). La station S27 (îlot Larégnère) présente le pourcentage de recouvrement le plus élevé pour le genre *Sargassum* (52%).

➤ Mesure de la biomasse

Pour la totalité des stations, la biomasse a été estimée selon la méthode détaillée dans les chapitres 2.2.2. et 3.2.1. Les valeurs de biomasse estimées (en g/m²) des « grandes brunes » (*Sargassum*, *Cystoseira*, *Hormophysa*), des sargasses seules et des *Lobophora* sont répertoriées dans en annexe 2 (tab. 2).

La station S27 (îlot Larégnère) présente la biomasse la plus élevée (877 g/m²), l’algueraie se compose principalement d’espèces du genre *Sargassum*.

4 CONCLUSION

La méthode d'estimation de la biomasse présentée dans ce rapport permet de limiter l'échantillonnage destructif induit par la méthode des quadrats traditionnellement utilisée pour l'évaluation de la biomasse. Elle permet d'obtenir une valeur de la biomasse globale d'une algueraie estimée avec seulement 25,4% d'erreur. Le temps alloué à chaque station est réduit, ce qui permet de prospection un nombre de stations plus important dans un temps donné. En effet, dans le cadre de la fiche d'opération ZoNéCo 2005 « Typologie et cartographie des algueraies à sargasses / Optique vs Acoustique », la surface totale des algueraies doit être estimée par des données de télédétection. Pour l'évaluation de la biomasse des algueraies à partir de leur surface totale en un site donné, il est alors important de prospecter un nombre de stations suffisamment important pour représenter des variations spatiales observées sur le site par les mesures optiques ou acoustiques. Bien que l'étude des variations saisonnières des algueraies à *Sargassum* du lagon SO ne soit pas prévue dans la fiche d'opération ZoNéCo 2005 concernée ici, il est apparu important d'en présenter les résultats dans ce rapport. Les variations spatiales et temporelles observées seront prises en compte au moment de la réalisation de la cartographie.

Dans le cadre de la fiche d'opération ZoNéCo 2005 « Typologie et cartographie des algueraies à sargasses / Optique vs Acoustique », 35 stations ont été prospectées au niveau des algueraies majoritaires du récif Crouy et de l'îlot Larégnère, du récif Ricaudy et de la baie Ste Marie (zone au sud de l'îlot Uere). Les données mesurées de pourcentage de recouvrement (transects) et les données estimées de biomasse sont listées dans ce rapport. Elles seront utilisées pour l'évaluation de la biomasse totale des algueraies concernées, en collaboration avec G. Dirberg. Les biomasses maximum et minimum annuelles seront évaluées par un modèle de régression multivarié selon (i) la composition spécifique de l'algueraie, (ii) la saison à laquelle les mesures de transects ont été effectuées, les résultats seront présentés dans le rapport final de la fiche.

5 BIBLIOGRAPHIE

- Andrefouët S., Zubia M. and Payri C., 2004.** Mapping and biomass estimation of the invasive brown algae *Turbinaria ornata* (Turner) J. Agardh and *Sargassum mangarevense* (Grunow) Setchell on heterogeneous Tahitian coral reefs using 4-meter resolution IKONOS satellite data. *Coral reefs*, 23: 26-38.
- Barrabe A., 2003.** Estimation de la richesse spécifique d'un herbier de sargasses de Nouvelle Calédonie. Rapport de stage (IRD), non publié, 22 p.
- Boudouresque, C.F., Belsher, T., David, P., Lauret, M., Riouall, R. and Pellegrini, M., 1985.** Données préliminaires sur les peuplements à *Sargassum muticum* (Phaeophyceae) de l'étang de Thau (France). *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 29 (4): 57-60.
- Cordero P., 1981.** Eco-morphological observation of the genus *Sargassum* in central Philippines, including notes on their biomass and bed determination. *Proc. 4th Int. Coral Reef Symp.*, Manila, 2: 399-409.
- Cosson J., 1999.** On the progressive disappearance of *Laminaria digitata* on the coasts of Calvados (France). *Cryptogamie algologie* 20 (1): 35-42.
- Crutchley A.T., Farnhan W.F., Yoshida T. and Norton T.A., 1990.** A Bibliography of the Invasive Alga *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt (Fucales; Sargassaceae). *Bot. Mar.*, 33: 551-562.
- Davis T.A., Volesky B. and Mucci A., 2003.** A revue of biochemistry of heavy metal biosorption by brown algae. *Wat. Res.*, 37: 4311-4330.
- Garrigue C. and Tsuda R.T., 1988.** Catalog of the Benthic Algae from New Caledonia. Contribution Univ. Guam Mar. Lab., 268: 53-70.
- Godoy E.A.S. and Coutinho R., 2002.** Can artificial beds of plastic mimics compensate for seasonal absence of natural beds of *Sargassum furcatum*? *J. Mar. Sc.*, 59: S111-S115.
- Hurtado A. and Ragaza A., 1999.** *Sargassum* studies in Currimao, Ilocos Norte, Northern Philippines I. Seasonal variation in the biomass of *Sargassum carpophyllum* J. Agardh, *Sargassum ilicifolium* (Turner) C. Agardh and *Sargassum siliculosum* J. Agardh (Phaeophyta, Sargassaceae). *Bot. Mar.*, 42: 321-325.
- Labrosse P., Fichez R., Farman R. and Adams T., 2000.** New Caledonia. In Seas at the Millenium: An Environmental Evaluation. In: Sheppard, C. (Ed.). Elsevier Science, Amsterdam, 2: 723-736.
- Leite F.P. and Turra A., 2003.** temporal variation in *Sargassum* biomass, *Hypnea* Epiphytism and associated fauna. *Brazilian archives of Biol. and Technol.*, 46(4): 665-671.
- Littler M. and Arnold K., 1982.** Primary productivity of marine macroalgal functional-form groups from southwestern north America. *J. Phycol.*, 18: 307-311.

Loya Y., 1978. Plotless and transect methods. In Coral Reefs : research methods, p. 197-217. Eds. Stoddart D. and Johannes R., 581 pp.

Mattio L., 2004. Etude préliminaire de la diversité du genre *Sargassum* (Phaeophyta, Fucales) en Nouvelle-calédonie. Evaluation des difficultés taxonomiques. DU PREMICE, DEA Université Aix-Marseille II, 43 PP.

McClanahan T.R., Nugues M. and Mwachireya S., 1994. Fish and sea urchin herbivory and competition in Kenyan coral reef lagoons: the role of reef management. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 184 (2): 237-254.

Mukai H., 1971. The phytal animal on the thalli of *Sargassum serratifolium* in the *Sargassum* region, with reference to their seasonal fluctuations. Mar. Biol., 8: 170-182.

Ornelas A.B. and Coutinho R., 1998. Spatial and temporal patterns of distribution and abundance of a tropical fish assemblage in a seasonal *Sargassum* bed, Cabo Frio Island, Brazil. J. Fish Biol, 53 (A): 198-208.

Preskitt L., Vroom P. and Smith C., 2004. A rapide ecological assessment (REA) quantitative survey method for benthic algae using photocadrats with scuba. Pacific Science, 58(2): 201-209.

Rossier O. and Kulbicki M., 2000. A comparison of fish assemblages from two types of algal beds and coral reefs in the south-west lagoon of New Caledonia. Cybium, 24: 3-26.

Sheng P.X., Ting Y.P., Chen J.P. and Hong L., 2004. Sorbtion of lead, copper, cadmium, zinc and nickel by marine algal biomass: characterization of biosorptive capacity and investigation of mechanisms. J. Coll. Int. Sc., 275: 131-141.

Stiger V. and Payri C.E., 1999. Spatial and Seasonal Variations in the Biological Characteristics of Two Invasive Brown Algae, *Turbinaria ornata* (Turner) J. Agardh and *Sargassum mangarevense* (Grunow) Setchell (Sargassaceae, Fucales) Spreading on the Reefs of Tahiti (French Polynesia). Bot. Mar. 42: 295-306.

Tanika M.O. and Leite F.P., 2003. Spacial scaling in the distribution of macrofauna associated with *Sargassum stenophyllum* (Martens) Martius: analysis of faunal group, gammarid life habits, and assemblage structure. Journal of Exp. Mar. Biol. Ecol., 293(1): 1-22.

Tab. 1 : pourcentage de recouvrement et biomasse par saison, station et espèce.

Station	date	espèce	PS moyen	% couv. Moy
S02	25/08/2005	<i>S. decurrens</i>	222	23,4
S02	30/01/2006	<i>S. decurrens</i>	132	11,2
S02	28/04/2006	<i>S. decurrens</i>	163	16,4
S02	04/07/2006	<i>S. decurrens</i>	137	23,2
S02	25/08/2005	<i>S. spinuligerum</i>	55	7
S02	30/01/2006	<i>S. spinuligerum</i>	162	14,3
S02	28/04/2006	<i>S. spinuligerum</i>	6	2,3
S02	04/07/2006	<i>S. spinuligerum</i>	0	4,3
S02	25/08/2005	<i>H. cuneiformis</i>	0	0
S02	30/01/2006	<i>H. cuneiformis</i>	134	8,8
S02	28/04/2006	<i>H. cuneiformis</i>	41	8,7
S02	04/07/2006	<i>H. cuneiformis</i>	452	16
S01	09/08/2005	<i>S. defontainesii</i>	556	52,7
S01	09/02/2006	<i>S. defontainesii</i>	270	25,2
S01	28/04/2006	<i>S. defontainesii</i>	563	53,4
S01	09/08/2005	<i>S. spinuligerum</i>	9	3,9
S01	09/02/2006	<i>S. spinuligerum</i>	110	17,4
S01	28/04/2006	<i>S. spinuligerum</i>	53	3,4
S01	09/08/2005	<i>S. crassifolium</i>	19	0,4
S01	09/02/2006	<i>S. crassifolium</i>	0	0
S01	28/04/2006	<i>S. crassifolium</i>	0	3,2
S01	09/08/2005	<i>L. variegata</i>	92	7,6
S01	09/02/2006	<i>L. variegata</i>	254	21,2
S01	28/04/2006	<i>L. variegata</i>	137	9,8
S04	02/08/2006	<i>S. spinuligerum</i>	280	24,7
S04	16/01/2006	<i>S. spinuligerum</i>	686	32,2
S04	26/04/2006	<i>S. spinuligerum</i>	586	34
S04	04/07/2006	<i>S. spinuligerum</i>	603	36,5
S04	02/08/2006	<i>L. variegata</i>	85	20
S04	16/01/2006	<i>L. variegata</i>	252	20,9
S04	26/04/2006	<i>L. variegata</i>	245	25,6
S04	04/07/2006	<i>L. variegata</i>	129	20,2
S03	17/08/2005	<i>S. sp2</i>	249	20,7
S03	12/01/2006	<i>S. sp2</i>	145	21,8
S03	26/04/2006	<i>S. sp2</i>	121	20,3
S03	17/08/2005	<i>S. decurrens</i>	0	5,6
S03	12/01/2006	<i>S. decurrens</i>	0	7,5
S03	26/04/2006	<i>S. decurrens</i>	16	1,5
S03	17/08/2005	<i>S. spinuligerum</i>	29	3,6
S03	12/01/2006	<i>S. spinuligerum</i>	121	11
S03	26/04/2006	<i>S. spinuligerum</i>	78	6,5
S03	17/08/2005	<i>H. cuneiformis</i>	44	6,3
S03	12/01/2006	<i>H. cuneiformis</i>	185	8,5
S03	26/04/2006	<i>H. cuneiformis</i>	175	13,9
S03	17/08/2005	<i>L. variegata</i>	37	5,1
S03	12/01/2006	<i>L. variegata</i>	87	8,9
S03	26/04/2006	<i>L. variegata</i>	71	3,5

Tabl. 1 : Détails des stations concernées par l'étude. * travail de thèse

Coordonnées GPS	Station	Date	Lieu	Profondeur	Type sédiment	Hauteur algueiraie	
22°18'568	166°29'399	S09*	10/01/2006	Anse Vata	5	sable vase débris	30-40
22°18'461	166°26'499	S10*	10/01/2006	Anse Vata	7	vase épaisse	15
22°18'680	166°26'214	S01*	20/12/2005	Ilot canard	2,5	débris grossiers et sable	30-40
22°18.281'	166°26.217'	S07*	13/10/2005	Rocher à la voile	3	détritique grossier et sable	30-40
22°19.439'	166°25.030'	S02*	20/12/2005	Ilot Maitre	9,5	dalle sable	50-70
22° 19.733'	166° 25.229'	S05*	20/09/2005	Ilot Maitre	2	dalle et sable blanc	20-30
22°20'047	166°23'307	S11*	10/01/2006	Ilot Maitre	2,5	détritique grossier	15-20
22°18'982	166°27'318	S12	12/01/2006	Récif Ricaudy	4,4	dalle sable et maerl	20
22°18'821	166°27'680	S13	12/01/2006	Récif Ricaudy	8	sable vase coraux libres	20
22°19'351	166°28'289	S14	12/01/2006	Ilot Uéré	7,6	dalle sable et maerl (30%)	20-30
22°19'228	166°28'522	S08	20/12/2005	Ilot Uéré	7,5	dalle sable et maerl (30%)	20-30
22°19.262'	166°18.489'	S15	16/01/2006	Ilot Larégnère	12,6	sable vaseux et foraminifères	ras espacé
22°19'587	166°18'419	S16	16/01/2006	Ilot Larégnère	11,2	sable vaseux	30
22°20.146'	166°19.082	S17	16/01/2006	Ilot Larégnère	12	sable vase / patch de <i>S. decurrens</i> épars	0
22°20.031'	166°19.17444'	S33	19/06/2006	Ilot Larégnère	10,8	sable et débris	60-80
22°19.55334'	166°17.9292'	S27	15/06/2006	Ilot Larégnère	7	dalle et sable	50-80
22°20.916'	166°22.167'	S18	23/01/2006	Crouy	14,3	sable vaseux et microdébris	ras espacé
22°21.200	166°22.725'	S19	23/01/2006	Crouy	16	sable vaseux	30-40
22°21.233'	166°18.594'	S20	23/01/2006	Crouy	14,6	sable vaseux	20-30
22°20.835'	166°18.855'	S21	23/01/2006	Crouy	14,8	dalle et sable vaseux	30-50
22°21.800'	166°19.806'	S22	23/01/2006	Crouy	10,2	dalle et sable vaseux	15-20
22°20.816'	166°21.084'	S06	29/09/2005	Crouy	6,4	dalle sable blanc	20-30
22°23.031'	166°20.111'	S25	30/01/2006	Crouy	12,7	dalle irrégulière et fine couche de sable	10-30
22°24.375'	166°22.712'	S26	30/01/2006	Crouy	10,5	dalle et sable grossier	20-30
22°21.5007'	166°22.317'	S30	16/06/2006	Crouy	11,8	dalle et sable	15-90
22°21.11124'	166°22.2258'	S31	16/06/2006	Crouy	12,7	dalle et sable	50-60
22°20.71086'	166°21.50532'	S34	19/06/2006	Crouy	11,8	dalle et sable	40-100
22°21.2811'	166°19.39596'	S28	15/06/2006	Crouy	10,5	dalle et sable	20-30
22°20.74176'	166°19.74042'	S35	19/06/2006	Crouy	9,2	dalle et sable	30-50
22°21.7989'	166°19.698'	S29	15/06/2006	Crouy	9	dalle et sable	10-20
22°21.7065'	166°22.96578'	S32	16/06/2006	Crouy	15	dalle et sable	80
22°22.50558'	166°20.75358'	S36	20/06/2006	Crouy	9	dalle et sable	Halimeda H=15cm
22°22.36548'	166°20.00052'	S37	20/06/2006	Crouy	10	dalle et sable	Halimeda H=15cm
22°48.412'	166°29.435'	S23*	25/01/2006	Phare amédée	19,2	sable	30
22°26.603'	166°29.940'	S24*	25/01/2006	bancs de l'ouest	16	dalle irrégulière, fine couche sable	15-20

Tab. 2 : Pourcentage de recouvrement des algueraines et biomasse estimée (g/m^2) par groupe (GB : grandes brunes, S : sargasses ou L : Lobophora). * travail de thèse

Station	% couverture GB	% couverture S	% couvertures L	Biomasse estimée GB (g/m^2)	Biomasse estimée S (g/m^2)	Biomasse estimée L (g/m^2)
S09*	37	34	0	423	405	0
S10*	35	26	0	283	190	0
S01*	57	57	14	663	663	138
S02*	52	38	2	601	325	38
S05*	64	61	10	687	683	102
S11*	33	25	0	283	190	0
S07*	56	53	8	640	618	86
S12	55	42	9	502	317	87
S13	48	38	6	475	382	70
S14	15	5	0	77	1	27
S08	41	21	7	487	217	84
S15	<10%	<10%	<10%	<10%	<10%	<10%
S16	34	31	0	288	276	26,8
S17	0	0	0	0	0	0
S33	31	27	0	202	202	0
S27	52	52	12	877	877	118
S18	<10%	<10%	0	<106	<106	0
S19	17	15	0	144	144	0
S20	31	25	0	292	244	28
S21	30	27	1	288	285	31
S22	50	50	0	608	608	0
S06	35	21	1	269	150	35
S25	25	25	2	276	276	43
S26	32	32	1	445	445	34
S30	21	15	2	239	161	40
S31	35	28	7	506	392	82
S34	33	28	18	335	287	171
S28	17	17	13	237	237	131
S35	35	20	5	408	238	62,8
S29	18	18	0	260	260	27
S32	22	20	1	163	163	30
S36	0	0	0	0	0	0
S37	0	0	0	0	0	0
S23*	34	32	14	516	516	138
S24*	25	25	10	271	271	104

