

Fiche d'opération ZoNeCo 2005

Typologie et cartographie des algueraies à sargasses / Optique vs Acoustique

The background of the page features a detailed photograph of Sargassum seaweed. The seaweed has a complex, branching structure with numerous small, oval-shaped leaves and clusters of small, round, yellowish-brown fruits or seed pods. The overall color of the seaweed is a mix of brown, tan, and yellow.

RAPPORT N°1 :

**INVENTAIRE DES ALGUERAIES DE L'ÎLOT
LAREGNÈRE ET BAIE STE MARIE AVEC
MENTION PARTICULIÈRE AU GENRE
SARGASSUM**

**Lydiane MATTIO
Avril 2006**

Rapport n°1
Inventaire des algueraies de l'îlot Larégnère et Baie Ste Marie avec mention particulière au genre Sargassum.

SOMMAIRE

Rappel sur les objectifs du projet	p. 1
Intérêt du projet	p. 1
<u>MATERIEL ET METHODES</u>	p. 2
1. Sites concernés	p. 2
2. Inventaire floristique	p. 3
2.1. Acquisition des données sur le terrain	p. 3
2.1.1. Moyens mis en œuvre	p. 3
2.1.2. Echantillonnage	p. 3
2.1.3. Conservation des échantillons	p. 3
2.2. Analyse systématique du genre Sargassum	p. 4
2.2.1. Analyse morphométrique	p. 4
2.2.2. Identification des autres espèces d'algues observées sur les sites d'étude	p. 5
2.2.3. Analyse moléculaire	p. 5
2.2.4. Analyse phylogénétique	p. 6
<u>RESULTATS</u>	p. 6
1. Résultats de l'analyse morphologique	p. 6
2. Résultats de l'analyse morphométrique	p. 7
3. Résultats de l'analyse moléculaire	p. 8
4. Résultats de l'analyse phylogénétique	p. 9
<u>SYNTHESE DES RESULTATS</u>	p. 11
<u>Bibliographie</u>	p. 12
<u>Annexes</u>	p. 14
Annexe 1 : Clef d'identification du genre Sargassum des sites étudiés	
Annexe 2 : Fiche d'identification / glossaire	
Annexe 3 : Fiches descriptives	
Annexe 4 : Liste des espèces du genre Sargassum formant les algueraies et espèces associées	

Rapport n°1 :**INVENTAIRE DES ALGUERAIES DE L'ÎLOT LAREGNÈRE ET BAIE STE MARIE AVEC MENTION PARTICULIÈRE AU GENRE *SARGASSUM*.****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. Il s'agit d'un site en eau claire (îlot Larégnère), 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.

Ce premier rapport concerne l'inventaire floristique, principalement les algues du genre *Sargassum*, des algueraies concernée par le projet. Cet inventaire est utile à la typologie (i).

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 milieux 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. mangarevense* 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 sera faite à partir de l'étude taxonomique des Sargasses (analyses morphométrique et biochimique) et de l'inventaire des espèces végétales associées aux algues. Ces données seront complétées par des données quantitatives de recouvrement et de biomasses, acquises en plongée par la méthode des transects et des quadrats (rapport n°2).

Dans le rapport n°1 sont présentées

→ Une analyse systématique du genre *Sargassum* selon 3 volets :

- L'étude morphologique avec comparaison aux herbiers types (taxonomie) et analyse morphométrique.

- Une étude moléculaire et phylogénétique pour tenter de résoudre les difficultés taxonomiques.

→ Un inventaire des espèces végétales associées aux algues.

MATERIEL ET METHODES

1. Sites concernés :

Deux zones contrastées entre 2 et 15 m. Il s'agit d'une zone en eau claire (avec 2 sites : l'îlot Larégnère et le récif Crouy), et d'une zone en eau turbide (avec 2 sites littoraux : le plateau Ricaudy et îlot Uere). Pour cette étude floristique une prospection a été effectuée en différentes stations sur chaque site pour un échantillonnage représentatif; 14 stations ont été prédéfinies sur image satellite à partir de leurs coordonnées GPS (tabl.1, fig.1) en collaboration avec Guillaume DIRBERG (IRD, UR 128).

Ilot Uere	22°19.228'	166°28.522'
Ilot Uere	22°19'351	166°28'289
Récif Ricaudy	22°18'821	166°27'680
Récif Ricaudy	22°18'982	166°27'318
Ilot Larégnère	22°19.262'	166°18.489'
Ilot Larégnère	22°19'587	166°18'419
Ilot Larégnère	22°19'270	166°19'371
Ilot Larégnère	22°20.146'	166°19.082'
Crouy	22°20.916'	166°22.167'
Crouy	22°21.200	166°22.725'
Crouy	22°21.233'	166°18.594'
Crouy	22°20.835'	166°18.855'
Crouy	22°21.800'	166°19.805'
Crouy	22°20.816'	166°21.084'

Tabl. 1: Coordonnées GPS des stations prospectées dans les 4 sites

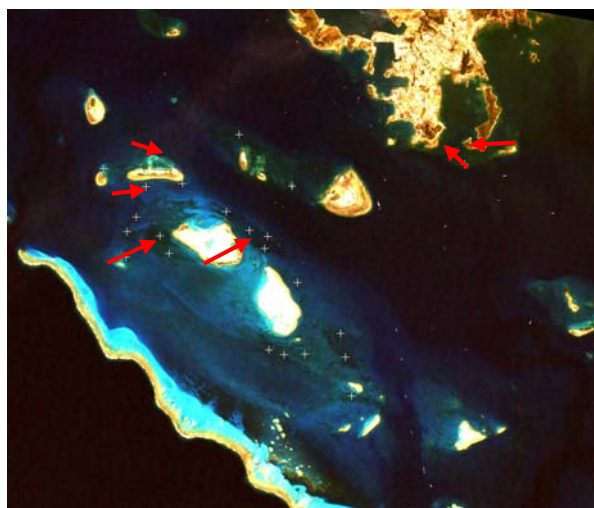


Fig. 1: Image satellite, lagon aux abords de Nouméa, les flèches rouges indiquent les algues

2. Inventaire floristique

2.1.Acquisition des données sur le terrain :

2.1.1. Moyens mis en œuvre :

La prospection des sites s'est effectuée en scaphandre autonome, à partir du NO Coris de l'IRD. Les plongées ont été encadrées par C. Geoffray et JL. Menou du service plongée de l'IRD. En parallèle de l'échantillonnage, les types d'habitat et des sédiments ont été décrits, l'abondance des algues a été évaluée approximativement de visu.

2.1.2. Echantillonnage :

Pour chaque site, 10 spécimens de chaque groupe morphologique du genre *Sargassum* reconnu ont été échantillonnés dans la première station où le groupe a été rencontré. Pour les autres stations, seule la présence a été notée. Un total de 160 spécimens du genre *Sargassum* ont été conservés sous forme d'herbier (tabl. 2). L'échantillonnage du reste du cortège algal a été plus restreint : 1 à 2 spécimens par espèce et par site pour identification.

2.1.3. Conservation des échantillons :

Au laboratoire (centre IRD), les spécimens ont été triés par groupes morphologiques et mis sous presse pour constituer des planches d'herbiers. Ces herbiers ont été référencés (numéro d'échantillon, date, station, collecteur) et intégrés à l'herbier phycologique de l'IRD. Des photos et une description morphologique du matériel frais ont été systématiquement réalisées. Des prélèvements ont été effectués pour analyse moléculaire différée ; une dizaine de réceptacles (parties reproductrices de l'algue) par spécimen pour 3 spécimens par groupe morphologique et par site ont été conservés en silicagel (tabl. 2).

Zone	Sites	Nb de spécimens	Nb de prélèvements pour analyse moléculaire
1	Ilôt Larégnère	40	12
	Récif Crouy	50	15
2	Ilôt Uere	20	6
	Récif Ricaudy	50	15
Total	4 sites	160	48

Tabl. 2 : Nombre de spécimens collectés et de prélèvement pour les analyses moléculaires

2.2. Analyse systématique du genre *Sargassum*:

Le genre *Sargassum* est taxonomiquement difficile, à ce jour plus de 400 espèces ont été décrites dans le monde, environ la moitié dans les régions de l'Indo-Pacifique et de l'Australie (Womersley, 1987). Pour la région sud du pacifique et en particulier la Nouvelle-Calédonie, l'identification au niveau de l'espèce est compliquée par le manque de recensement des populations de sargasses et l'absence de clefs d'identification ; lorsque ces clefs d'identification existent elles sont généralement anciennes, peu précises et par conséquent peu fiables. Une première approche de l'identification taxonomique sur les critères morphologiques a été réalisée grâce à la littérature disponible : essentiellement les différents volumes de « Taxonomy of Economic Seaweeds » publié par I. Abbott ou « The Marine Benthic Flora of Southern Australia » de Womersley (1987). Plus d'une cinquantaine d'autres publications ont également été consultées. Néanmoins, il apparaît indispensable pour identifier une espèce de se référer aux spécimens types, spécimens qui ont servi aux descriptions originales des espèces (Diagnoses en latin). Pour le genre *Sargassum*, ce sont C. et J. Agardh qui en 1820, 1848 et 1889 ont publiés différents ouvrages décrivant le genre *Sargassum* et la plupart de ses espèces (diagnoses en latin). La majorité de leurs types sont conservés dans l'*Herbarium* du *Muséum* de Lund (LD) en Suède, la collection ancienne et fragile ne pouvant être envoyée en prêt, nous avons pris l'initiative d'une mission supplémentaire (financée par l'IRD) en Suède pour l'étude de cette collection. Les types décrits par d'autres auteurs ou la photo de planches d'herbier ont été demandés à différents *Herbarium* à travers le monde (Melbourne, Hawaii, Fiji, Paris, Londres, ..)

Les caractères morphologiques traditionnellement utilisés pour l'identification des espèces du genre *Sargassum* sont : l'allure générale du thalle, la forme du crampon, l'aspect de la tige (lisse, épineux, section ronde ou aplatie), la forme et l'aspect des feuilles (comprenant une description du bord, de la nervure, des cryptostomates, de la texture, du pédoncule et de la couleur), la forme des vésicules aérifères, la forme des réceptacles (lancéolée ou droite, lisse ou épineux, section ronde ou aplatie, type de reproduction) (cf. Annexe 2).

Ces caractères sont souvent de formes et de tailles variables au sein d'une même espèce en fonction du type d'habitat (substrat, profondeur, exposition, saison). Cette polymorphie à l'échelle de l'espèce complique leur identification. Il s'agit alors de trouver des caractères stables, au niveau morphologique et morphométrique, permettant une identification fiable.

2.2.1. Analyse morphométrique du genre *Sargassum*:

La recherche de caractères stables pour la description d'une espèce est indispensable. Une étude morphométrique s'avère indispensable pour évaluer la variabilité des caractères

morphologiques. Elle pourrait également permettre d'identifier les facteurs de l'environnement à l'origine de cette variation intra-spécifique. Kilar et al. (1992 b) ont utilisé l'outil statistique sur différentes variables morphométriques pour discriminer deux espèces de *Sargassum* morphologiquement proches, l'étude s'est révélée concluante nous encourageant à développer cette approche dans le cadre de nos travaux.

Dans la présente étude, plusieurs paramètres ont été mesurés sur chaque thalle: la longueur et la largeur des feuilles, des vésicules et des réceptacles. Dans la mesure du possible, 10 mesures, relevées en millimètres à l'aide d'un pied à coulisse ou d'une règle, sont effectuées par spécimen et pour chacun des paramètres, soit plus de 5000 mesures. Si le nombre de feuilles présentes sur les spécimens n'est jamais un problème pour satisfaire l'échantillonnage, en revanche vésicules et réceptacles ne sont pas toujours présents sur les thalles ce qui entraîne des disparités dans l'effort d'échantillonnage. La taille des thalles, des axes et des crampons a également été relevée.

Les données obtenues ont été traitées statistiquement par ACP (Analyse en Composantes Principales) et représentations graphiques du type boîtes à moustaches afin de déterminer les critères morphologiques (variables mesurées) les plus discriminants pour les différenciations inter-site et intraspécifique. Des analyses de variance de type Kruskal-Wallis ont été conduites dans le but d'étudier l'homogénéité des critères morphométriques inter-site et intraspécifique selon les variables définies précédemment.

2.2.2. Identification des autres espèces d'algues observées sur les sites d'étude:

L'identification des espèces associées aux algueraies à *Sargassum* a été effectuée dans le cadre des travaux d'inventaire de la flore sous-marine néo-calédonienne menés par l'IRD (Claude PAYRI, UR148).

2.2.3. Analyse moléculaire :

Le genre *Sargassum* est morphologiquement complexe et présente des caractères variables à différentes échelles (Kilar et al., 1992 b). En effet, la forte polymorphie intra-spécifique (en fonction du site de récolte et des saisons) et la forte similarité interspécifique, ajoutée à une littérature souvent peu précise et comportant de nombreux synonymes (Silva et al., 1996), impliquent une approche moléculaire dans la systématique du genre *Sargassum* (Stiger et al., 2003).

L'étude moléculaire s'est déroulée au Laboratoire d'Ecophysiologie et de Biochimie des Halophytes et Algues Marines (LEBHAM), Université de Bretagne Occidentale, en collaboration avec Valérie STIGER (Maître de Conférences). Ces techniques sont à présent développées à l'IRD en collaboration avec Philippe BORSA (UR 128) ce qui permettra de poursuivre localement ces études moléculaires.

L'ADN de chaque échantillon a été extrait (Kit d'extraction Qiagen), le marqueur nucléaire ITS-2 (Internal Transcribed Spacer 2) a été amplifié par PCR (Polymérase Chain Reaction) puis séquencé par une entreprise spécialisée (Macrogen, Corée). Les protocoles d'analyse détaillés sont donnés par Stiger et al. (2003). Les séquences obtenues ont été alignées et comparées grâce au logiciel BioEdit.

NB : un marqueur supplémentaire est en cours d'analyse (ITS-1), les résultats préliminaires sont présentés dans ce rapport. Les résultats à venir seront présentés dans le rapport n°2.

2.2.4. Analyse phylogénétique :

L'exploitation des séquences alignées s'est faite grâce à l'utilisation de logiciels spécialisés (Mega3). Différentes méthodes ont été testées : Neighbour Joining, Minimum Evolution, UPGMA et Maximum Parsimony.

RESULTATS

Le genre *Sargassum* C. Agardh (1820) est divisé en 4 sous-genres : *Sargassum*, *Bactrophyucus*, *Arthrophyucus* et *Phyllotrichia*, chacun de ces sous-genres étant encore divisé en section, sous-section, séries ou tribus. Une étude préliminaire (Mattoo, 2004) a montré que les espèces de sargasses du lagon de Nouvelle-Calédonie appartiennent principalement au sous-genre *Sargassum*, une seule espèce appartient au sous-genre *Phyllotrichia*. Il n'y a aucun représentant des sous-genres *Bactrophyucus* et *Arthrophyucus*, plus communs dans le Pacifique nord en particulier au Japon.

1. Résultats de l'analyse morphologique

En ce qui concerne les sites particuliers de l'étude, 6 groupes morphologiques différents ont été identifiés. A l'appui de la littérature disponible, on peut tenter de proposer les espèces suivantes :

Un des groupes morphologiques a été identifié comme étant *S. decurrens* (sous-genre *Phyllotrichia*, tribu *Phyllomorphae*). Cette espèce avait déjà été recensée pour le lagon de Nouvelle-Calédonie (Mattoo, 2004). L'étude de l'herbier type de l'espèce (*Fucus decurrens*, British Museum, Londres) et les particularités morphologiques du taxon peuvent confirmer son identification sans analyse complémentaire. D'autre part c'est une espèce recensée en Australie, il n'est donc pas étonnant de la trouver également en Nouvelle-Calédonie. L'étude de la collection Agardh et notamment l'étude du spécimen type de *S. boryi* montre que cette espèce est morphologiquement très voisine de *S. decurrens*. Compte tenu des notions de polymorphie intra-spécifique acceptées aujourd'hui et de l'étude de ce groupe morphologique sur le terrain, il est possible d'émettre l'hypothèse que les 2 taxons sont la même espèce.

Un second groupe morphologique a pu être directement déterminé : *S. polycystum* (sous-genre *Sargassum*, tribu *Zygocarpicae*). Cette espèce avait également déjà été recensée pour le lagon de Nouvelle-Calédonie (Grunow, 1915 ; Catala, 1950 ; Noro and Abott, 1994, Mattio, 2004). Le spécimen type a pu être étudié au Musée de Lund (Suède, collection Agardh), la présence de très nombreuses proliférations courtes en « y » le long des axes et d'axes secondaires rampants à la base (stolons) sont des caractères particulièrement utiles à l'identification de cette espèce qui ne présente pas d'équivalent chez d'autres espèces du lagon. Cette espèce est relativement commune dans le Pacifique sud, comme par exemple à Wallis, Fiji, en Papouasie-Nouvelle-Guinée ou en Australie.

Les 4 autres groupes morphologiques correspondent au sous-genre *Sargassum* sections *Acanthocarpicae* (1) et *Malacocarpicae* (3), d'après leur caractéristiques principales. Il pourrait s'agir respectivement de: *S. crassifolium*, *S. spinuligerum*, *S. cf. spinuligerum* var. *crispata* et *S. sp.* Dans la littérature, *S. crassifolium* a été recensée pour l'Australie, la Nouvelle-Zélande la Micronésie, les Philippines et la Nouvelle-Calédonie (Grunow, 1915 ;

Garrigue and Tsuda, 1988). *S. spinuligerum* présente une répartition géographique limitée à l'Australie et la Nouvelle-Zélande, cette espèce a été recensée dans le lagon néo-calédonnien sous les variétés *crispata* et *stenophylla* (Grunow, 1915). L'étude des herbiers types de la collection Agardh permettrait de confirmer ces espèces si elles ne présentaient pas une polymorphie importante. En effet, les spécimens types sont souvent constitués d'un fragment d'individu ou d'un individu entier qui ne représentent pas la polymorphie globale d'une espèce pour différents types d'habitats. Le dernier groupe (*S. sp.*) est proche morphologiquement de *S. desfontainesii*, le spécimen type conservé dans la collection Agardh présente des caractéristiques morphologiques communes avec les spécimens de Nouvelle-Calédonie. Néanmoins, hormis une citation pour la Nouvelle-Calédonie (Grunow, 1915), la répartition de cette espèce semble limitée à l'Europe et l'Océan Atlantique occidental. De plus, les spécimens néo-calédoniens présentent des variations morphologiques ambiguës qui laissent à penser qu'il pourrait s'agir d'une forme de *S. cf spinuligerum*.

L'étude morphologique de ces 4 groupes ne permet pas de conclure au niveau spécifique sans analyses complémentaires.

2. Résultats de l'analyse morphométrique

Pour chacun des groupes morphologiques, le traitement des données morphométriques ont permis de définir, pour chaque caractère morphologique, une taille moyenne et un écart-type ainsi qu'une taille minimum et maximum. Ces données ont été intégrées aux textes descriptifs des espèces (Voir fiches espèces, Annexe 3). Pour mieux soutenir cette approche, les données obtenues sur d'autres sites ont été intégrés à la présente étude.

Dans les cas des groupes morphologiques concernés (*S. cf crassifolium*, *S. cf. spinuligerum*, *S. cf. spinuligerum* var. *crispata* et *S. sp.*), les analyses statistiques (définies en 2.2.1.) ont montré qu'il existe des différences significatives en particulier de la taille des feuilles (LL) et des vésicules (VL) au sein d'un groupe morphologique entre des sites différents. A titre d'exemple, le type de résultats obtenus pour le groupe morphologique *S. cf. spinuligerum* est présenté là (fig 2 et 3, tabl. 3).

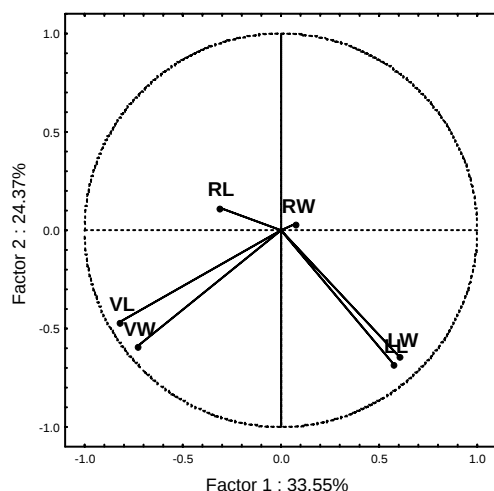


Fig 2 : Cercle des corrélations pour les variables LL, LW, VL, VW, RL et RW dans l'étude de *S. spinuligerum*, plan factoriel 1*2

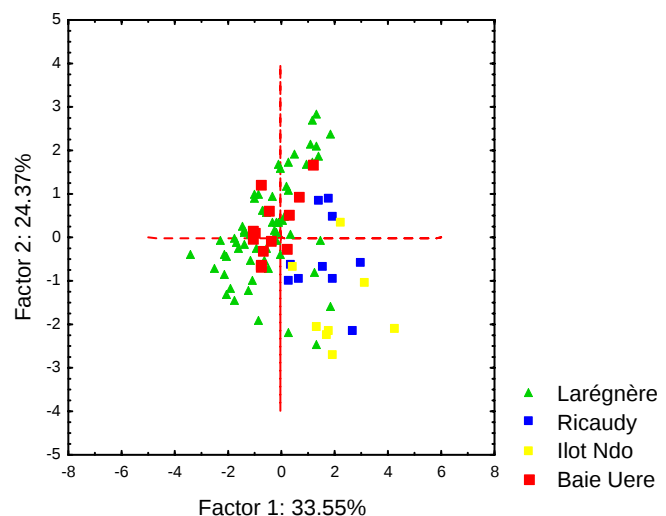


Fig 3 : Représentation des individus de *S. spinuligerum* dans le plan factoriel 1*2 par site de récolte.

LL						VL					
Kruskal-Wallis ANOVA											
p = 0,000***						p = 0,000***					
Mann-Whitney U test											
	La	Ndo	R	PB	IM		La	Ndo	R	PB	IM
Ndo	0,000***					Ndo	0,000***				
R	0,011*	0,509				R	0,016*	0,309			
PB	0,000***	0,000***	0,000***			PB	0,000***	0,255	0,062		
IM	0,008**	0,000***	0,004***	0,697		IM	0,034*	0,265	1,000	0,106	
Uere	0,164	0,000***	0,013*	0,078	0,099	Uere	0,350	0,000***	0,007**	0,000***	0,010*

Tabl. 3: Résultats des tests d'homogénéité des données de *S. spinuligerum* pour les variables LL et VL. * : valeurs significatives (La : Larégnère, Ndo : îlot Ndo, R : Ricaudy, PB : Port Boisé, IM : îlot Maître).

Les longueurs des feuilles et des vésicules pour *S. spinuligerum* sont significativement différentes inter-sites. Des résultats similaires ont été obtenus pour *S. crassifolium*, *S. sp.* et *S. spinuligerum* var. *crispata*.

Ces résultats soulignent encore l'existence d'une forte polymorphie qui peut avoir 2 origines : une variation intra-spécifique en fonction du type d'habitat ou la présence d'espèces différentes. Afin de vérifier cette seconde hypothèse, il est indispensable d'effectuer des analyses biochimiques complémentaires.

3. Résultats de l'analyse moléculaire

Les analyses moléculaires concernent les spécimens des espèces *S. cf crassifolium*, *S. spinuligerum* et *S. spinuligerum* var. *crispata* et *S. sp.*. Après alignement des séquences ITS-2, des matrices d'identité (tabl. 4 à 7) ont été générées afin de comparer les séquences entre elles.

<i>S. cf crassifolium</i>						
Seq->	NC05988	NC05998	NC051020	NC051159	NC04251	NC04292
NC05988	ID	0,982	0,866	0,864	0,864	0,864
NC05998	0,982	ID	0,858	0,855	0,855	0,855
NC051020	0,866	0,858	ID	0,993	0,997	0,993
NC051159	0,864	0,855	0,993	ID	0,995	1
NC04251	0,864	0,855	0,997	0,995	ID	0,995
NC04292	0,864	0,855	0,993	1	0,995	ID

Tabl 4 : Matrice d'identité de *S. cf crassifolium*

Les séquences des échantillons NC04292 et NC051159 sont identiques. Les pourcentages d'identité varient entre 86,4 et 99,7%.

<i>S. cf spinuligerum</i>							
Seq->	NC051028	NC04236	NC04184	NC04182	NC04228	NC04235	NC04148
NC051028	ID	0,988	0,99	0,99	0,984	0,984	0,977
NC04236	0,988	ID	0,997	0,981	0,986	0,986	0,97
NC04184	0,99	0,997	ID	0,984	0,988	0,988	0,973
NC04182	0,99	0,981	0,984	ID	0,977	0,977	0,968
NC04228	0,984	0,986	0,988	0,977	ID	1	0,975
NC04235	0,984	0,986	0,988	0,977	1	ID	0,975
NC04148	0,977	0,97	0,973	0,968	0,975	0,975	ID

Tabl. 5 : Matrice d'identité de *S. cf spinuligerum*

Les séquences des échantillons NC04235 et NC04182 sont identiques. Les pourcentages d'identité varient entre 96,8 et 99,0%.

<i>S. cf spinuligerum var crispata</i>						
Seq->	NC05990	NC051029	NC051083	NC04281	NC04265	NC04293
NC05990	ID	1	0,986	0,988	0,982	0,984
NC051029	1	ID	0,986	0,988	0,982	0,984
NC051083	0,986	0,986	ID	0,975	0,968	0,97
NC04281	0,988	0,988	0,975	ID	0,979	0,982
NC04265	0,982	0,982	0,968	0,979	ID	0,997
NC04293	0,984	0,984	0,97	0,982	0,997	ID

Tabl. 6 : Matrice d'identité de *S. cf spinuligerum var. crispata*

Les séquences des échantillons NC051029 et NC05990 sont identiques. Les pourcentages d'identité varient entre 96,8 et 99,7%.

<i>S. sp.</i>							
Seq->	NC05986	NC05997	NC051048	NC04227	NC04290	NC04266	NC04283
NC05986	ID	0,986	0,997	1	0,988	0,997	0,988
NC05997	0,986	ID	0,984	0,986	0,975	0,984	0,975
NC051048	0,997	0,984	ID	0,997	0,99	0,995	0,986
NC04227	1	0,986	0,997	ID	0,988	0,997	0,988
NC04290	0,988	0,975	0,99	0,988	ID	0,986	0,982
NC04266	0,997	0,984	0,995	0,997	0,986	ID	0,988
NC04283	0,988	0,975	0,986	0,988	0,982	0,988	ID

Tabl. 7 : Matrice d'identité de *S. sp.*

Les séquences des échantillons NC04227 et NC05986 sont identiques. Les pourcentages d'identité varient entre 97,5 et 99,7%.

4. Résultats de l'analyse phylogénétique

Les différentes méthodes employées ont donné des résultats similaires. Seul l'arbre obtenu par Neighbour Joining (NJ) est présenté pour le marqueur nucléaire ITS-2 (Fig.4). Un test Bootstrap de valeur 1000 a été demandé. De la même façon, l'analyse préliminaire des marqueurs moléculaires combinés ITS-1 et ITS-2 a permis d'obtenir des arbres à topologies similaires avec les différentes méthodes. C'est la méthode de Maximum parsimony (MP) qui a permis d'obtenir les valeurs de bootstrap les plus élevées (fig.5).

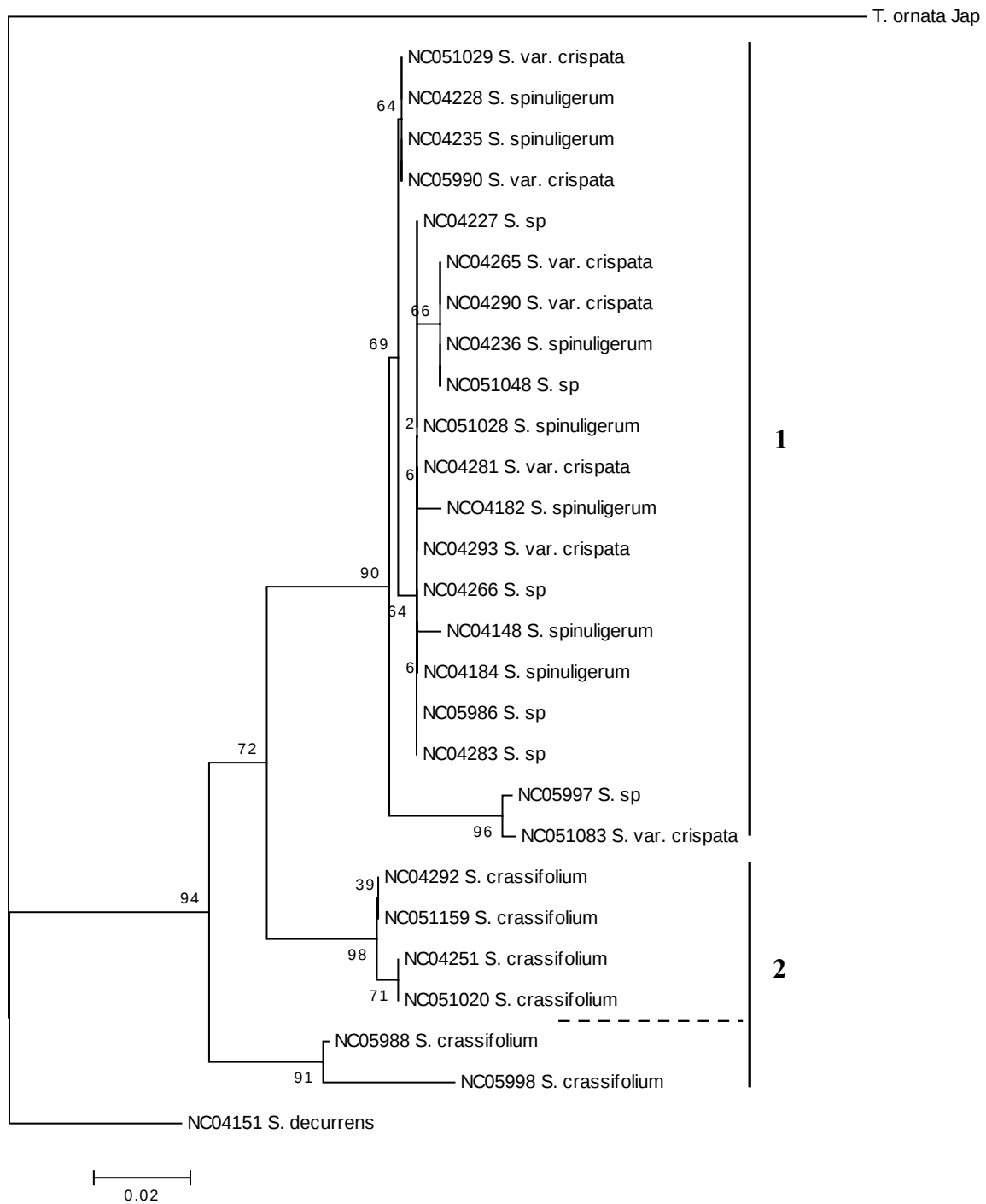


Fig.4 : Arbre obtenu par NJ pour le marqueur nucléaire ITS-2, les valeurs de bootstrap sont indiquées.

L'arbre NJ pour le marqueur nucléaire ITS-2 montre un clade principal (1) (soutenu par une valeur de bootstrap de 90) regroupant les morphotypes identifiés comme étant *S. sp.*, *S. cf spinuligerum*, *S. cf spinuligerum var. crispata*. Les échantillons analysés pour le groupe morphologique *S. cf crassifolium* forment 2 clades distincts (2).

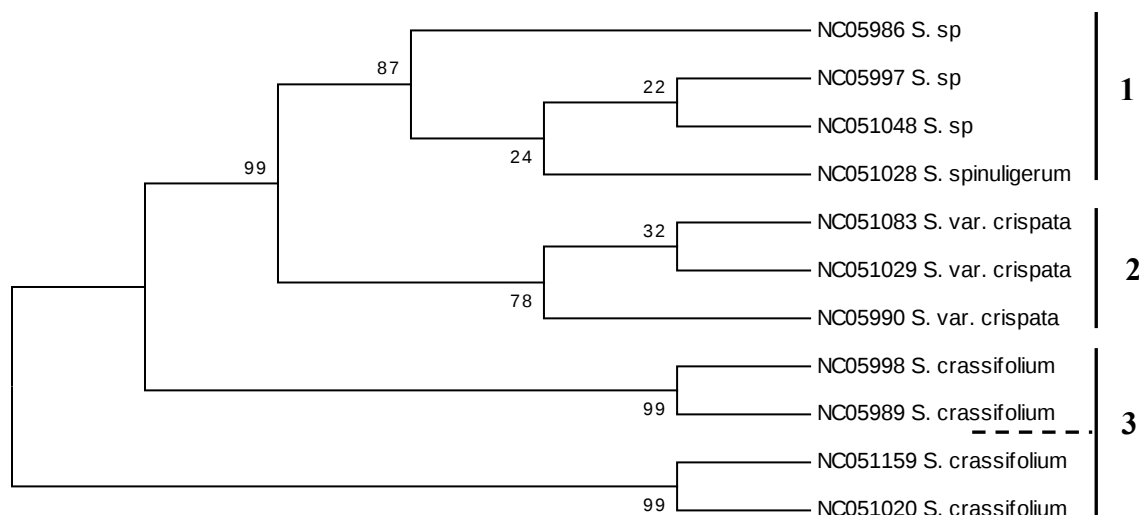


Fig. 5 : Arbre obtenu par MP pour la combinaison des marqueurs nucléaires ITS-1 et ITS-2, les valeurs de bootstrap sont indiquées.

L'analyse des 2 marqueurs nucléaires combinés ITS-1 et ITS-2 permet de discriminer 4 clades : 2 clades (3) concernant *S. cf. crassifolium*, 1 clade regroupe les échantillons analysés pour *S. cf. spinuligerum* var. *crispata* (2) et un clade regroupe des spécimens des groupes *S. cf. spinuligerum* et *S. sp.* (1).

SYNTHESE DES RESULTATS

L'Analyse morphologique des spécimens récoltés sur les sites d'étude a permis de discriminer 6 groupes morphologiques différents. L'étude des spécimens types a permis de confirmer 2 espèces : *S. decurrens* et *S. polycystum*. Les résultats des analyses statistiques sur les données morphométriques soulignent la nécessité de l'étude d'un grand nombre de spécimens provenant d'habitats différents pour tenir compte de la polymorphie intra-spécifique des taxons du genre *Sargassum*. Afin de fournir des descriptions fiables des espèces rencontrées sur les sites concernés par cette étude, les variations morphologiques de spécimens appartenant aux mêmes morpho-espèces et provenant de localités différentes en Nouvelle-Calédonie ont été prises en compte (cf. fiches espèces, Annexe 3).

L'analyse phylogénétique du marqueur nucléaire ITS-2 montre un clade principal regroupant les groupes morphologiques identifiés comme étant *S. sp.*, *S. spinuligerum* et *S. spinuligerum* var. *crispata*. Ce marqueur ne semble pas assez résolutif pour générer des sous-clades au sein de ce groupe et reconnaître les espèces identifiées. Des études supplémentaires sont en cours pour identifier d'autres marqueurs moléculaires susceptibles de fournir plus d'information. L'étude préliminaire du marqueur nucléaire ITS-1 présentée dans ce rapport semble fournir des informations complémentaires intéressantes. En effet, il semble que les clades représentées regroupent de façon plus précise les espèces identifiées.

Dans le cas du groupe morphologique identifié comme *S. crassifolium* et pour les deux analyses présentées, 2 clades distincts sont observés. Ceci laisse supposer que le groupe morphologique considéré pourrait être composé de 2 variétés ou espèces différentes. Il est nécessaire d'analyser des marqueurs moléculaires supplémentaires pour essayer de confirmer

ou infirmer ces premières hypothèses. Ces analyses sont en cours et seront présentées dans le rapport n°2.

En l'attente des résultats des analyses complémentaires les espèces suivantes sont considérées pour les sites d'études : *S. decurrens*, *S. polycystum*, *S. cf crassifolium*, *S. cf spinuligerum*, *S. cf spinuligerum var. crispata*, *S. sp.*

Une clef d'identification des ces espèces est donnée en Annexe 1. Une fiche glossaire est donnée en Annexe 2. Une description morphologique illustrée est donnée pour chaque espèce sous forme de fiches en Annexe 3. La liste complète des espèces d'algues observées sur les sites d'étude est donnée en Annexe 4.

Bibliographie

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.

Cosson J., 1999. On the progressive disappearance of *Laminaria digitata* on the coasts of Calvados (France). Cryptogamie algologie 20 (1): 35-42.

Critchley 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., 1995. Macrophyte Associations on the Soft Bottoms of the South-West Lagoon of New Caledonia: Description, Structure and Biomass. Bot. Mar., 38: 481-492.

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.

Grunow A., 1915. *Additamenta ad cognitionem Sargassorum*. K. K. Zool. Bot. Gesell., Verhandl. Vienna, 65: 329-448.

Grunow A., 1916 a. *Additamenta ad cognitionem Sargassorum*. K. K. Zool. Bot. Gesell., Verhandl. Vienna, 66: 1-48.

Grunow A., 1916 b. *Additamenta ad cognitionem Sargassorum*. K. K. Zool. Bot. Gesell., Verhandl. Vienna, 66: 136-185.

- Kilar J.A., Ajisaka T., Yoshida T. and Hanisak D.,** 1992 a. A comparative study of *Sargassum polyporum* from the Ryukyu islands (Japan) and *Sargassum polyceriatum* from the Florida Keys (United States). In: Abbott I.A. (Ed) Taxonomy of economic seaweeds, Vol. III. California Sea Grant College Program: 119-132.
- Kilar J.A., Hanisak M.D. and Yoshida T.,** 1992 b. On the expression of phenotypic variability: why is *Sargassum* so taxonomically difficult? In: Abbott I.A. (Ed) Taxonomy of economic seaweeds, Vol. III. California Sea Grant College Program: 95-117.
- 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.
- Magruder W.H.,** 1988. *Sargassum* (Phaeophyta, Fucales, Sargassaceae) in the Hawaiian Islands. In: Abbott I.A. (Ed) Taxonomy of economic seaweeds, Vol. II. California Sea Grant College Program: 65-87.
- 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.
- May V.,** 1953. Some Marine Algae from New Caledonia collected by Mrs Catala. Cont. from the N.S.W. Nat. Herb., 2 (1): 38-66.
- 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.
- Noro T. and Abbott I.A.,** 1994. A tentative identification of some specimens of *Sargassum* from the tropical South Pacific. In: Abbott I.A. (Ed) Taxonomy of economic seaweeds, Vol. IV. California Sea Grant College Program: 33-34.
- Ornellas 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.
- 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.

Silva P.C, Basson P.W and Moe R.L, 1996. Catalogue of the Benthique Marine Algae of the Indian Ocean, University of California Press : 655-709.

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.

Stiger V., Horiguchi T., Yoshida T., Coleman A.W. and Masuda M., 2003. Phylogenetic relationships inferred from ITS-2 nrDNA comparisons within the genus *Sargassum* (Fucales, Phaeophyceae) from the Pacific basin, with an emphasis on the taxonomic subdivision of the genus. Phycological Research 51: 1-10.

Stiger V, Deslandes E, and Payri, CE (2004) Phenolic contents of twobrown algae, *Turbinaria ornata* and *Sargassum mangarevense* on Tahiti (French Polynesia): interspecific, ontogenic and spatio-temporal variations. *Botanica Marina* 5

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.

Womersley H.B.S., 1987. The marine benthic flora of southern Australia. South Aus. Gov. Print. Div., part II: 418-446.

Sargasses de Nouvelle-Calédonie

Fiche d'opération ZoNeCo 2005

Clef d'identification :

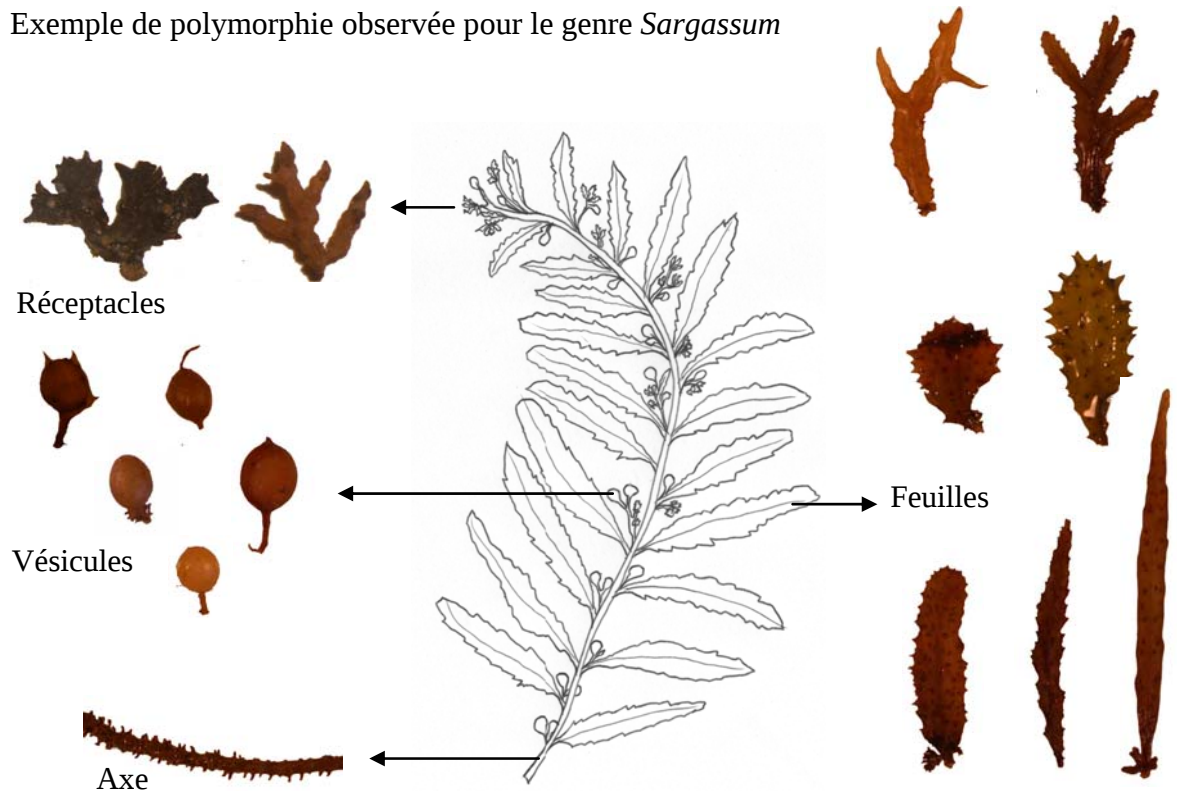
- | | |
|--|---|
| 1. Axes plats foliacés ----- | <i>S. decurrens</i> |
| 1. Axes cylindriques ou légèrement aplatis ----- | 2 |
| 2. Axes lisses légèrement aplatis ----- | <i>S. cf crassifolium</i> |
| 2. Axes épineux cylindriques ----- | 3 |
| 3. Axes très épineux et présence de rhizoides----- | <i>S. polycystum</i> |
| 3. Axes avec épines moins abondantes ----- | 4 |
| 4. Feuilles linéaires divisées 1 à 3 fois ----- | <i>S. cf spinuligerum</i> |
| 4. Feuilles simples larges et ondulées----- | <i>S. cf spinuligerum var. crispata</i> |
| 4. Feuilles très étroites et divisées----- | <i>S. sp.</i> |

NB : Cette clef d'identification ne concerne que les espèces présentes sur les sites de la présente étude.

Sargasses de Nouvelle-Calédonie

Fiche d'opération ZoNeCo 2005

Exemple de polymorphie observée pour le genre *Sargassum*



Glossaire :

Apex : sommet

Crampon : partie basale du thalle qui permet la fixation du thalle au substrat

Cryptostomate: crypte pilifère, petite dépression à la surface de la feuille qui renferme des poils .

Mucron : protubérance de forme variée généralement à l'apex des vésicules

Mutique : se dit d'une vésicule lorsqu'elle n'a pas de mucron

Réceptacle : organe reproducteur de l'algue contenant des conceptacles qui renferme les gamètes.

Stipe : axe principal

Sessile : absence de pédoncule

Thalle : appareil végétatif, correspond à un individu

Sargasses de Nouvelle-Calédonie

Fiche d'opération ZoNeCo 2005

***S. decurrens* (R. Brown ex Turner) C. Agardh**

(C.A. Agardh, 1820. Sp. Alg., vol. 1, part. 1, p. 42)

Sous-genre : *Phyllotrichia*

Basionyme : *Fucus decurrens* R.Brown ex Turner (1809)

Synonyme: *S. scabripes* J. Agardh (1972), probablement *S. boryi* C. Agardh (1824)

Localité type : Australie (côte nord)

Spécimen type : *Fucus decurrens* R.Brown ex Turner, BM (British Muséum, Londres).

Références en Nouvelle-Calédonie: May (1953), Garrigue and Tsuda (1988), Noro and Abott (1994), Stiger et al. (2003) as *S. boryi*, Mattio (2004).

Autres références : Agardh (1889 a, b), Womersley (1954)

Distribution géographique : Australie, Nouvelle-Calédonie

Habitat : Fonds de dalle et sable entre 5 et 20 m de profondeur



Description : Thalle brun clair pouvant atteindre 1 m de haut. Crampon conique de 10 mm de diamètre environ. Stipe légèrement aplati, simple ou divisé, portant les marques d'anciens axes latéraux. Axes latéraux plats, distiques, divisés dans un seul plan, jusqu'à 25 mm de large, parcourus d'une nervure épaisse jusqu'à l'apex. Feuilles à bords lisses, divisées plusieurs fois, larges à la base, étroites dans la partie supérieure du thalle ; apex pointu ; nervure courte. Vésicules sphériques, mutiques, jusqu'à 6 mm de diamètre, attachées dans l'axe des feuilles par un pédoncule légèrement aplati, fin et lisse dont la taille ne dépasse pas celle de la vésicule. Réceptacles lancéolés, simples, attachés par un pédoncule fin prenant naissance à la base des feuilles, conceptacles androgynes. Cette espèce se distingue facilement des autres espèces du genre *Sargassum* en Nouvelle-Calédonie par ses axes foliacés plats et divisés dans un seul plan.



Détails des feuilles, vésicules et réceptacles

Sargasses de Nouvelle-Calédonie

Fiche d'opération ZoNeCo 2005

***S. cf crassifolium* J.G. Agardh**

(J.G. Agardh, 1848, Sp. Gen. Ord. Alg., P. 326-327)

Sous-genre : *Sargassum*

Basionyme : *S. crassifolium* J.G. Agardh (1848)

Synonymes: aucun

Localité type : Mer de Nouvelle-Zélande et Papouasie-Nouvelle-Guinée

Spécimen type : LD (Syntypes, Lund, Suède)

Références en Nouvelle-Calédonie: Grunow (1915), Garrigue et Tsuda (1988), Mattio (2004)

Autres références : Dawson (1954), Durairatnam (1961), Misra (1966), [Tseng \(1984\)](#), Shameel (1987), [Yoshida et al \(1990\)](#), Tsuda (1991), Dai (1997), [Phillips \(1997\)](#), [Yoshida \(1998\)](#), Lobban and Tsuda (2003), Ang and Trono (1987), [Cribb \(1996\)](#),.

Distribution géographique : Océan Indien, Océan Pacifique.

Habitat : Plateaux récifaux en zone intertidale exposés à l'action des vagues, pente externe jusqu'à 30 m, plus rare sur



Description : Thalle 15 à 40 cm de haut. Crampon discoïde de 6 à 13 mm de diamètre. Stipe cylindrique, 2,6 mm de diamètre et 10 mm de haut en moyenne. Feuilles de la base coriaces, étroites, elliptiques ou oblongues, 59 mm de long et 14 mm de large en moyenne, bord entiers ou légèrement ondulés. Axes latéraux lisses et légèrement aplatis, 1,1 à 2,3 mm de diamètre et jusqu'à 40 cm de long. Feuilles de la partie apicale du thalle coriaces, oblongues, elliptiques ou spatulées, 15 à 40 mm de long, 13 à 22 mm de large, sessiles, base étroite et asymétrique ; apex obtus, arrondi ou tronqué, quelques fois dédoublé ; bords épais, portant de grosses dents ; nervure épaisse disparaissant à la moitié de la longueur de la feuille. Cryptostomates distribués au hasard. Rares feuilles bifides. Vésicules sphériques ou elliptiques, 4,6 mm de diamètre en moyenne, mucron simple ou double à l'apex, pédoncule court cylindrique ou élargi. Réceptacles androgynes, cylindriques, épineux, 2,5 à 6 mm de long, 0,8 à 1,2 mm de diamètre, divisés et légèrement aplatis à l'apex.



Détails des feuilles, vésicules et réceptacles

Sargasses de Nouvelle-Calédonie

Fiche d'opération ZoNeCo 2005

***S. polycystum* C. Agardh**

(C.A. Agardh, 1824. Syst. Alg., p. 304)

Sous-genre : *Sargassum*

Synonymes: *S. ambiguum* Sonder, *S. brevifolium* Greville, *S. pygmaeum* Kützinger, *S. polycystum* var. *horridulum* Grunow

Basionyme : *S. polycystum* C. Agardh (1824)

Localité type : Sunda Strait, Indonésie

Spécimen type : LD (Lund, Suède, probables isolectotypes)

Références en Nouvelle-Calédonie: Grunow (1915), Catala (1950), Noro and Abbott (1994), Mattio (2004).

Autres références : Agardh (1889), Tsuda (1988), Yoshida (1988), Chiang et al. (1992), Ohba and Enomoto (1992), Ajisaka et al. (1995), Ohba (1995), Ohba (1996).

Distribution géographique : Europe, Océan Indien, Océan Pacifique.

Habitat : Plateaux récifaux en zone intertidale et fonds de dalle jusqu'à 10 m de profondeur.



Description : Thalle de 5 à 60 cm de haut. Crampon de petite taille, conique, lisse, portant 4 à 10 stolons. Stolons lisses, cylindrique ou légèrement aplatis, 1,2 mm de diamètre et 7 cm de long en moyenne ; les stolons portent des axes secondaires courts et alternés portant de petits disques d'attachement secondaires. Stipe cylindrique verruqueux. Axes latéraux cylindriques, distiques, portant de très nombreuses proliférations courtes en « y », 1,4 mm de diamètre et jusqu'à 60 cm de long en moyenne. Feuilles linéaires à lancéolées ou oblongues, rarement bifides, pédoncule court et épineux, base étroite, asymétrique ou arrondie ; apex obtus ou pointu ; bords le plus souvent irrégulièrement et finement dentés ; nervure généralement visible jusqu'à l'apex, 7 à 19 mm de long, 2 à 5 mm de large. Cryptostomates fins, répartis au hasard sur la surface de la feuille ou en rangées de chaque côté de la nervure sur les feuilles étroites. Vésicules sphériques à légèrement ovales, jusqu'à 1,7 mm de diamètre, mutiques ou avec appendice feuillu, pédoncule plus courts que les vésicules, quelques phyllocystes observés. Réceptacles mâles aplatis, 2 à 7 mm de long, 1 mm de large, bords épineux, quelques vésicules prenant naissance à l'apex ont été observées; aucun réceptacle femelle n'a été observé. Cette espèce se distingue facilement des autres espèces du genre *Sargassum* en Nouvelle-Calédonie par la présence de stolons à la base du thalle et par ses axes portant de nombreuses prolifération courtes en « Y ».



Détails des feuilles, vésicules et réceptacles

Sargasses de Nouvelle-Calédonie

Fiche d'opération ZoNeCo 2005

. *spinuligerum* Sonder

(Sonder G., 1845. Nov. Alg. Gen. Sp. 3, p. 49-57)

Sous-genre : *Sargassum*

Basionyme : *S. spinuligerum* Sonder (1845)

Synonymes: [aucun](#)

Localité type : Australie

Spécimen type : *S. spinuligerum*, MEL (Melbourne, Australie)

Références concernant la Nouvelle-Calédonie: Grunow (1916), Garrigue and Tsuda (1988).

Autres références : Lindauer et al. (1961), [Womersley \(1987\)](#), [Huisman and Walker \(1990\)](#), [Phillips \(1997, 2002\)](#).

Distribution géographique : Australie, Nouvelle-Calédonie

Habitat : Fonds de dalle et sable dans le lagon entre 2 et 25m de profondeur.



Description : Thalle allongé 25 à 70 cm de haut. Crampon discoïde ou conique de 10 à 25 mm de diamètre. Stipe verruqueux, cylindrique, 1,5 mm de diamètre et 35 mm de haut en moyenne. Axes latéraux portant plus ou moins de protubérances (épines), de section ronde 0,7 à 1,8mm de diamètre et jusqu'à 65 cm de long. Feuilles lancéolées, simples ou divisées 2 à 3 fois, pédoncule court lisse, base étroite, quelques fois asymétrique ; apex pointu ou légèrement arrondi, 25 à 50 mm de long, 8 à 18 mm de large ; bords lisses à irrégulièrement dentés ; nervure fine visible jusqu'à l'apex. Cryptostomates fins, peu nombreux et dispersés sur la surface de la feuille. Vésicules sphériques, mutiques, 3 mm de diamètre en moyenne, pédoncule cylindrique fin de la même taille que la vésicule ou plus long. Réceptacles androgynes, cylindriques, divisés 2 à 3 fois, verruqueux, 2 à 6 mm de long, 0,5 à 1 mm de diamètre. Cette espèce est très polymorphe.



Détails des feuilles, axes et vésicules

Sargasses de Nouvelle-Calédonie

Fiche d'opération ZoNeCo 2005

. *spinuligerum* Sonder var. *crispatum* J. Agardh

(Agardh J., 1889. SSA, p. 117)

Sous-genre : *Sargassum*

Basionyme : *S. spinuligerum* Sonder (1845)

Synonyme : [aucun](#)

Localité type : Australie

Spécimen type : *S. spinuligerum* var. *crispata*, LD (Lund, Suède)

Références concernant la Nouvelle-Calédonie : Grunow (1916).

Autres références : aucune

Distribution géographique : Australie, Nouvelle-Calédonie

Habitat : Fonds de dalle et sable dans le lagon entre 2 et 25m de profondeur.



Description : Thalle trapu 15 à 45 cm de haut. Crampon discoïde ou conique de 10 à 25 mm de diamètre. Stipe verruqueux, cylindrique, 1,5 mm de diamètre et 20 mm de haut en moyenne. Axes latéraux portant des protubérances épineuses, de section ronde 0,9 à 2 mm de diamètre et jusqu'à 40 cm de long. Feuilles oblongues, simples, rarement bifides, ondulées en vue latérale, pédoncule très court épineux, base élargie, quelques fois asymétrique ; apex arrondi, 30 à 60 mm de long, 10 à 24 mm de large ; bords lisses à légèrement ondulé ; nervure fine jusqu'à l'apex. Cryptostomates fins, peu nombreux et dispersés sur la surface de la feuille. Vésicules sphériques, mutiques, 3,5 mm de diamètre en moyenne, pédoncule cylindrique fin de la même taille que la vésicule ou plus long. Réceptacles androgynes, cylindriques, divisés 2 à 3 fois verruqueux, 2 à 6 mm de long, 0,6 à 1 mm de diamètre.



Détails des feuilles, vésicules et réceptacle

Sargasses de Nouvelle-Calédonie

Fiche d'opération ZoNeCo 2005

. cf *desfontainesii* (Turner) C.

Agardh

(C. A. Agardh, 1820. Sp. Alg., p. 25)

Sous-genre : *Sargassum*

Basionyme : *Fucus desfontainesii* Turner

Synonymes : [Sargassum comosum](#) Montagne.

Localité type : Côtes de Barbary

Spécimen type : *Fucus desfontainesii* Turner, BM (Londres, Grand Bretagne).

Références concernant la Nouvelle-Calédonie : aucune.

Autres références : [Levring \(1974\)](#), [Richardson \(1975\)](#), Taylor (1976), [Price et al. \(1978\)](#), [Gil-Rodríguez and Afonso-Carrillo \(1980\)](#), [Audiffred and Weisscher \(1984\)](#), [Ganesan \(1990\)](#), [González García and Conde \(1992\)](#), [Neto \(1994\)](#), [Haroun et al. \(2002\)](#), [John et al. \(2004\)](#), Neto et al. (2004).

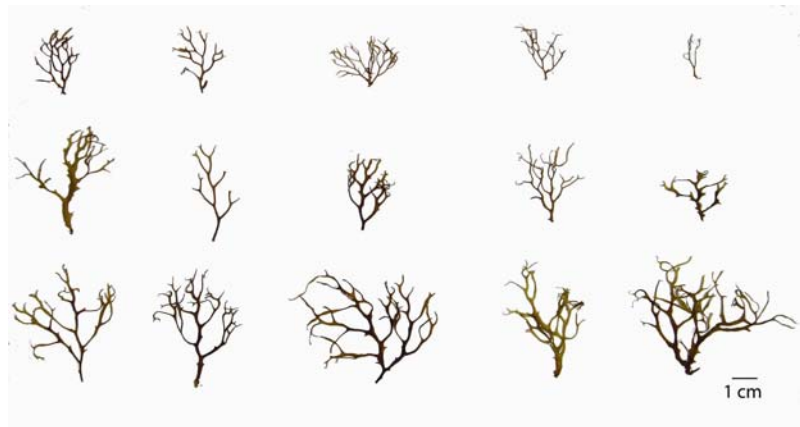
Distribution géographique : Europe, Océan Atlantique occidental.

Habitat : Fonds de dalle et sable dans le lagon entre 2 et 25m de profondeur.



Description : Thalle trapu 15 à 50 cm de haut. Crampon discoïde ou conique de 8 à 14 mm de diamètre. Stipe verruqueux, cylindrique, 1,8 mm de diamètre et 30 mm de haut en moyenne. Axes latéraux portant des protubérances épineuses de section ronde 0,8 à 2 mm de diamètre et jusqu'à 45 cm de long. Feuilles étroites, linéaires, divisées 2 à 7 fois ; pédoncule court épineux, base étroite ; apex pointu ou arrondi, 25 à 50 mm de long, 1 à 3,5 mm de large, bords lisses ; nervure fine rarement visible. Cryptostomates contraints à un rang par la morphologie des feuilles. Vésicules sphériques, mutiques, 2,8 mm de diamètre en moyenne, pédoncule cylindrique fin de la même taille que la vésicule ou plus court.

Réceptacles androgynes, cylindriques, divisés 2 à 3 fois, verruqueux, 2 à 5 mm de long, 0,4 à 1 mm de diamètre. Ce morphotype se distingue facilement des autres espèces du genre *Sargassum* de Nouvelle-Calédonie par la forme particulière de ces feuilles fines et divisées plusieurs fois.



Détails des feuilles

Liste des espèces du genre *Sargassum* sur les stations de l'Îlot Larégnère

- ✓ *S. cf crassifolium*
- ✓ *S. decurrens*
- ✓ *S. cf spinuligerum*
- ✓ *S. cf spinuligerum* var. *crispata*

Autres espèces rencontrées sur ce site :**Algues brunes :**

- ✓ *Cystoseira trinodis*
- ✓ *Hormophysa cuneiformis*
- ✓ *Lobophora variegata*

Algues vertes :

- ✓ *Caulerpa taxifolia*
- ✓ *Caulerpa racemosa*
- ✓ *Halimeda macroloba*
- ✓ *Halimeda cylindracea*
- ✓ *Halimeda borneensis*

Phanérogames marines :

- ✓ *Cymodocea serrulata*
- ✓ *Halophila ovalis*
- ✓ *Halodule uninervis*
- ✓ *Syringodium isoetifolium*

Liste des espèces du genre *Sargassum* sur les stations du récif Crouy

- ✓ *S. decurrens*
- ✓ *S. sp.*
- ✓ *S. polycystum*
- ✓ *S. cf spinuligerum*
- ✓ *S. cf spinuligerum* var. *crispata*

Autres espèces rencontrées sur ce site :**Algues brunes :**

- ✓ *Cystoseira trinodis*
- ✓ *Hormophysa cuneiformis*
- ✓ *Dyctyopteris australis*
- ✓ *Lobophora variegata*
- ✓ *Padina* spp.

Algues vertes :

- ✓ *Caulerpa racemosa*
- ✓ *Caulerpa serrulata*
- ✓ *Caulerpa taxifolia*
- ✓ *Halimeda cylindracea*
- ✓ *Halimeda* sp.

Algues rouges :

- ✓ *Laurencia* sp.

Phanérogames marines :

- ✓ *Cymodocea serrulata*
- ✓ *Halophila ovalis*
- ✓ *Syringodium isoetifolium*

Liste des espèces du genre *Sargassum* sur les stations de la baie Ste Marie/récif

Ricaudy :

- ✓ *S. decurrens*
- ✓ *S. sp.*
- ✓ *S. polycystum*
- ✓ *S. cf spinuligerum*
- ✓ *S. cf spinuligerum* var. *crispata*

Autres espèces rencontrées sur ce site :

Algues brunes :

- ✓ *Cystoseira trinodis*
- ✓ *Hormophysa cuneiformis*
- ✓ *Dyctyopteris australis*
- ✓ *Lobophora variegata*
- ✓ *Padina* spp.

Algues vertes :

- ✓ *Caulerpa racemosa*
- ✓ *Caulerpa taxifolia*
- ✓ *Halimeda cylindracea*

Phanérogames marines :

- ✓ *Cymodocea rotundata*
- ✓ *Halodule uninervis*
- ✓ *Halophila ovalis*
- ✓ *Syringodium isoetifolium*