



HAL
open science

**Étude de la ressource, aquaculture durable et
valorisation des stocks de l'éponge marine
Dactylospongia metachromia**

Mathilde Maslin

► **To cite this version:**

Mathilde Maslin. Étude de la ressource, aquaculture durable et valorisation des stocks de l'éponge marine *Dactylospongia metachromia*. Les Doctoriales de la Polynésie française, May 2019, Puna'auia, Polynésie française. hal-02151341

HAL Id: hal-02151341

<https://hal.science/hal-02151341>

Submitted on 8 Jun 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Étude de la ressource, aquaculture durable et valorisation des stocks de l'éponge marine *Dactylospongia metachromia*

Mathilde Maslin¹, Nabila Gaertner-Mazouni¹, Cécile Debitus², Georges Remoissenet³, Nicole J. de Voogd^{4,5} et Raimana Ho¹

¹UNIV. POLYNESIE FRANCAISE, IFREMER, ILM, IRD, EIO UMR 241, TAHITI, POLYNESIE FRANCAISE

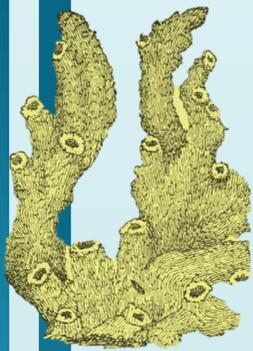
²IRD, LEMAR UMR 6539, BREST, FRANCE

³DIRECTION DES RESSOURCES MARINES, TAHITI, POLYNESIE FRANCAISE

⁴NATURALIS BIODIVERSITY CENTER, LEIDEN, PAYS-BAS

⁵ENVIRONMENTAL BIOLOGY DEPARTMENT SCIENCES, CML, LEIDEN UNIVERSITY EINSTEINWEG 2, 2333 CC LEIDEN, PAYS-BAS

Contact : mathilde.maslin@doctorant.upf.fr



Vers une nouvelle filière aquicole aux Tuamotu

L'éponge marine *Dactylospongia metachromia* s'observe en grande quantité sur la pente externe et plus rarement à l'intérieur des lagons de certains atolls des Tuamotu-Gambier, en Polynésie française (Figure 1). L'espèce fait l'objet depuis quelques années de recherches scientifiques afin de valoriser les stocks naturels dans le domaine de la **santé humaine**. C'est notamment vers le développement de nouveaux médicaments et produits cosmétiques à partir de molécules produites par cette éponge que les efforts tendent aujourd'hui.

Pour éviter de décimer les populations sauvages dans le cadre de ces études, un **projet d'aquaculture** a été lancé fin 2018 sur l'atoll de Rangiroa (archipel des Tuamotu).

Les éponges sont des organismes sessiles qui s'alimentent pour la plupart en filtrant la colonne d'eau. Ces animaux possèdent une étonnante capacité de **cicatrisation** et de **régénération** intrinsèque. Ainsi, leur mise en culture est facilitée par la possibilité de **clonage de colonies-mères sauvages** et l'absence d'utilisation d'intrants chimiques.

Une perspective de **production durable** dans le cadre d'une économie bleue est de fait envisageable.

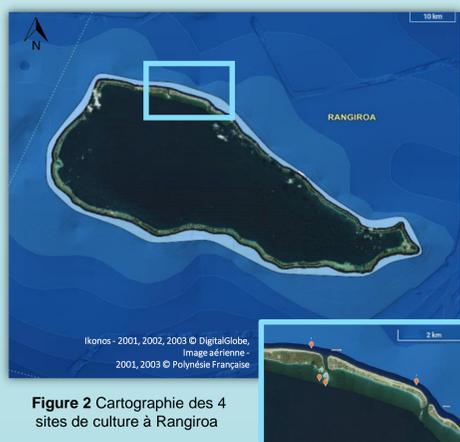


Figure 2 Cartographie des 4 sites de culture à Rangiroa



Figure 1 *Dactylospongia metachromia* dans son milieu naturel (atoll de Rangiroa)

L'atoll de Rangiroa fut choisi car *Dactylospongia metachromia* y pousse en abondance sur la barrière externe. Proche de Tahiti et bien desservi, un **suivi régulier des installations** pourra y être réalisé afin de juger de leur efficacité et de la capacité d'acclimatation de l'éponge.

Tous les 3 mois pendant une période de 2 ans, des missions de terrain seront organisées pour suivre la **régénération** et le **développement** des boutures excisées et implantées sur des lignes de culture.

Le traitement post-récolte des nouvelles générations d'éponges ainsi obtenues visera à l'**extraction des métabolites secondaires d'intérêt** afin de vérifier par la suite leur production au cours de la croissance de ces organismes.

La **faisabilité économique** d'une telle filière fera partie intégrante du projet, tout en y impliquant les populations locales qui devront à l'issue en bénéficier.

Méthodes

Il sera fondamental de cerner les **paramètres bio-écologiques** ayant une influence directe et majeure sur la survie et la croissance de ces éponges. Pour cela, la première partie de l'étude sera centrée sur :

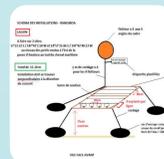
I.



- la caractérisation de la ressource existante (stocks naturels) : abondance, croissance, nutrition, écophysiole, microbiote
- la caractérisation du biotope associé (lagonaire et récifal) : T°, pH, oxygène dissous, turbidité, chlorophylle a, picoplancton et bactéries

Des **tables de culture horizontales** ont été pensées afin de supporter les explants issus du bouturage des colonies sauvages. La fabrication de ces supports a pour visée logistique finale :

II.



l'initiation d'une **nouvelle filière aquicole** : choix des sites, des matériaux, de l'orientation des structures en fonction de l'environnement adjacent et en concertation avec les autorités locales

Les échantillons collectés au cours des missions de terrain subiront un processus de séchage et de conditionnement en vue d'analyser chimiquement leur contenu. Ceci afin de procéder à :

III.



l'étude de la composition en molécules d'intérêt et du rendement de production des composés bioactifs à extraire : découpe - lyophilisation - broyage - extraction

Les analyses envisagées feront appel à différents équipements, parmi lesquels :



Cytométrie en flux



Fluorimétrie



Sonde multi-paramètres



Spectroscopie RMN

Premiers résultats

I.

Transects réalisés sur la barrière externe : nombre et dimensions des colonies - type de substrat - % de recouvrement d'autres espèces (coraux, algues) => fluctuation des populations au cours du temps

Test de **régénération de l'ectoderme** et du **système aquifère** :
=> sécrétion massive de mucus dans les heures post-excision
=> reformation de pores exhalants en surface sous quelques mois

Différence de **coloration du derme** selon les conditions du milieu (courantologie et degré d'exposition à la lumière) :
=> variation probable du **microbiote** associé à l'éponge

Distinctions quantitatives des populations **picoplanctoniques** et **bactériennes** que l'éponge inhale et exhale

Hétérogénéité spatiale et temporelle des teneurs en **chlorophylle a** et en **ammonium** :
=> milieux très oligotrophes
=> compensation probable via les apports du microbiote ou une forte capacité de rétention en particules



II.

Choix de **4 sites de culture** minimisant l'impact des activités halieutiques et du transit maritime (Figure 2) :
=> 2 situés sur la pente externe
=> 2 situés à l'intérieur du lagon

Conception et installation de **tables de culture horizontales** sur les différents sites :

- cadres en fer à béton supportant les lignes de culture principales
- fixation des explants sur ces lignes à l'aide de boucles individuelles en nylon

Étude de la **survie** et de la **croissance** des explants :
=> taux de survie atteignant 100% sur l'externe
=> croissance maximale observée après 3 mois : + 25% en surface
=> mise en évidence d'une **hétérogénéité intra-spécifique** d'adhérence / de rejet des matériaux

Suivi visuel post-installation :

- => **biofouling** élevé dans le lagon (cyanophycées rouges et silt)
- => présence de poissons **prédateurs** à proximité



III.

Mesure des poids humides / secs / des cendres :
=> **régressions linéaires** établies avec les mesures de taille, volume et masse (Figure 3)

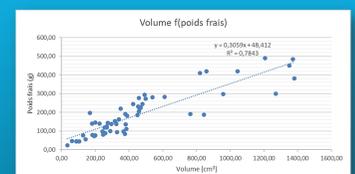


Figure 3 Relation entre le poids frais et le volume de l'éponge *Dactylospongia metachromia* (n = 58)

Lyophilisation et broyage de la biomasse fraîche :
=> poudre sèche conservée sous gaine en attente de la phase d'extraction
=> détermination de la **capacité de rétention d'eau** de cette espèce : 86% de teneur en eau en moyenne



Poursuite des travaux

IN SITU

Poursuite des **prélèvements** (éponge et biotope) et de la sensibilisation de la population locale (flyers, affiches, réunions)

Étude de la **physiologie** : fonctions de respiration, production et consommation de nutriments / de particules planctoniques, filtration
=> méthodologie des **enceintes métaboliques**

Installation de **triplicats** de tables à chaque site pour avoir un turn-over optimal au niveau des échantillonnages trimestriels

Réflexion sur l'emploi futur d'un **système de protection** contre la prédation par les herbivores

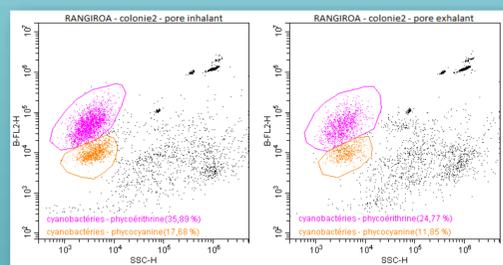


Figure 4 Différence de composition en cyanobactéries picoplanctoniques entre l'entrée et la sortie des siphons d'une même colonie

LABORATOIRE

Poursuite des acquisitions pour l'étude de la matière sèche (affinage des droites et des coefficients), des composantes environnementales de la colonne d'eau et de la filtration préférentielle des colonies (Figure 4)

Étude des **épibiontes** pour les caractériser et comprendre leur rôle dans les besoins énergétiques de l'éponge et la production de métabolites secondaires

Extraction chimique : fractionnement des extraits bruts par **chromatographie** pour l'isolement des composés et leur caractérisation spectroscopique



Retombées et perspectives

D'un point de vue scientifique, les recherches menées contribueront à :

- **améliorer les connaissances** actuelles sur l'éco-physiologie de cette espèce d'éponge marine
- **identifier les facteurs environnementaux** contrôlant la production de substances bioactives d'intérêt

Ce projet vise également à **développer l'économie bleue aux Tuamotu** par l'étude de faisabilité d'une **nouvelle filière aquicole** peu coûteuse et facile d'exploitation. Celle-ci viendrait diversifier les activités déjà présentes dans les lagons (perliculture, pisciculture, etc.) avec à la clé de l'**emploi** et la **formation** d'un personnel insulaire dédié.

De même, l'élaboration d'un **processus d'extraction non polluant** permettra l'accès à une **valorisation technologique** du produit final directement sur place. Ainsi, les évaluations techniques et économiques de lancement d'un tel secteur seront réalisées pour permettre dans le futur d'envisager les efforts de production à plus large échelle.

Cette thèse s'inscrit dans le projet REDAME (étude de la ressource en éponge *Dactylospongia metachromia* pour une production durable) faisant l'objet d'un contrat de projet État-Pays et d'une convention de collaboration et de financement DRM

