

**UNIVERSITÉ DES ANTILLES**  
**FACULTÉ DES SCIENCES EXACTES ET NATURELLES**



**MASTER EN SCIENCES – TECHNOLOGIES – SANTÉ**

MENTION BIODIVERSITÉ, ÉCOLOGIE, ÉVOLUTION

**Protocole de suivi des coraux du genre *Acropora* en zone cœur du Parc National de la Guadeloupe**

*MALAHÉL Hanna-May*



Sous la direction de Simone MÈGE<sup>1</sup>  
Co-encadré par Noémie LEGER<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Chargée de mission « Milieux Marins » - Service Patrimoines au Parc National de la Guadeloupe

<sup>2</sup> Garde-monitrice Pôle Marin au Parc National de la Guadeloupe

Parc National de la Guadeloupe  
Habitation Beausoleil MONTERAN 97120 SAINT-CLAUDE

Février 2021

Photo de couverture : C. Bouchon

## Remerciements

Avant de commencer la présentation de l'étude, je tiens à adresser quelques remerciements à toutes les personnes qui m'ont accompagné dans cette expérience professionnelle.

J'adresse ma gratitude à Simone Mège pour m'avoir fait parvenir ce sujet, sa bienveillance, ainsi que ses bons conseils.

Je remercie vivement Noémie Léger pour son aide précieuse et de m'avoir prêté sa combinaison de plongée chaque semaine !

J'exprime toute ma reconnaissance envers Claude Bouchon et Yolande Bouchon-Navaro pour leur disponibilité, leur écoute, et à l'aide apporté dans l'avancée de l'étude.

Je remercie Didier Baltide pour ses nombreux conseils afin de m'améliorer en tant que plongeuse.

Je tiens à remercier l'ensemble du personnel du Parc National de Guadeloupe pour leur accueil chaleureux et leur bonne humeur au quotidien.

Enfin, je remercie particulièrement mes parents pour leur soutien et leur encouragement tout au long de cette expérience.

## Table des matières

<b>1. Présentation du Parc National de la Guadeloupe .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Introduction .....</b>	<b>2</b>
<b>3. Matériels et méthodes.....</b>	<b>1</b>
3.1. Modèles d'étude .....	1
3.2. Sites d'étude .....	1
3.2.1. Les îlets Pigeon .....	1
3.2.2. L'îlet à Fajou .....	2
3.3. Choix des colonies coralliennes du genre Acropora.....	3
3.4. Cartographie des zones d'étude.....	3
3.5. Recensement des prédateurs.....	4
3.6. Les photo-quadrats .....	4
3.7. Traitement de l'image.....	5
3.8. Mesure de la surface totale des colonies d'Acropora .....	5
3.9. Mesure de surface nécrosée des colonies d'Acropora.....	5
3.10. Traitement statistiques des données.....	5
<b>4. Résultats .....</b>	<b>6</b>
4.1. Site des îlets Pigeons .....	6
4.1.1. Surfaces totales des Acropora cervicornis .....	6
4.1.2. Surface nécrosée des colonies coralliennes .....	8
4.1.3. Les prédateurs associés aux colonies coralliennes.....	9
4.2. Présentation des résultats préliminaires des colonies à îlet à Fajou .....	10
4.2.1. Surfaces totales des colonies d'Acropora cervicornis et d'Acropora prolifera .....	10
4.2.2. Surfaces nécrosées des colonies d'Acropora cervicornis et d'Acropora prolifera .....	11
<b>5. Discussion .....</b>	<b>13</b>
5.1. Les causes des nécroses.....	13
5.1.1. Les prédateurs .....	13
5.1.2. Les maladies.....	14
5.2. Cas des colonies situées aux îlets Pigeon .....	15
5.3. Cas des colonies situées à l'îlet à Fajou .....	16
<b>6. Conclusion et perspectives .....</b>	<b>16</b>
<b>7. Références bibliographiques.....</b>	<b>17</b>

## Sigles et abréviations

CSV	Côte sous le Vent
CPCe	Coral Point Count with Excel extensions
GCSM	Grand Cul-de-Sac Marin
IUCN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
MADs	Micropredator Attracting Devices
PMT	Palme-masque-tuba
PNG	Parc National de la Guadeloupe

## Illustrations

Figure 1 : Territoire du Parc National de la Guadeloupe	1
Figure 2 : Illustrations des colonies d'Acropora palmata, d'A. cervicornis et d'A. prolifera.	1
Figure 3 : Localisation et illustration du champ d'A. cervicornis aux îlets Pigeon	2
Figure 4 : Localisation des champs d'A. cervicornis et A. prolifera à Fajou	2
Figure 5 : Champs d'A. prolifera et d'A. cervicornis	3
Figure 6 : Cartographies de la distribution des champs d'A. prolifera et A. cervicornis à l'îlet à Fajou (en haut) et A. cervicornis (en bas)	4
Figure 7 : Mise en place du photo-quadrat sur la colonie n°1 aux îlets Pigeon	4
Figure 8 : Avant / Après redressement de l'image sur la colonie n°13 aux îlets Pigeon	5
Figure 9 : Surfaces totales des colonies d'Acropora cervicornis sur 11 suivis aux îlets Pigeon	6
Figure 10 : Surfaces totales des colonies d'Acropora cervicornis sur 9 suivis aux îlets Pigeon	7
Figure 11 : Surfaces nécrosées des colonies d'Acropora cervicornis sur 11 suivis aux îlets Pigeon	8
Figure 12 : Surfaces nécrosées des colonies d'Acropora cervicornis sur 9 suivis aux îlets Pigeon	9
Figure 13 : Moyenne des prédateurs observés par colonie à chaque suivi aux îlets Pigeon	9
Figure 14 : Surfaces totales des colonies d'Acropora cervicornis	10
Figure 15 : Surfaces totales des colonies d'Acropora prolifera	10
Figure 16 : Surfaces nécrosées des colonies d'Acropora prolifera	11
Figure 17 : Surfaces nécrosées des colonies d'Acropora cervicornis	11
Figure 18 : Moyennes des prédateurs observés par colonie à chaque suivi à l'îlet à Fajou	12
Figure 19 : Coralliophila erosa sur une branche d'une colonie d'Acropora cervicornis	13
Figure 20 : Stegastes planifrons entretenant une colonie d'Acropora cervicornis recouverte d'algues filamenteuses (à gauche) et Hermodice carunculata broutant une branche d'Acropora cervicornis de nuit (à droite)	14
Figure 21 : Colonie n°7 au suivi 1 (à gauche) et colonie n°7 au suivi 7 (à droite)	15

# 1. Présentation du Parc National de la Guadeloupe

Depuis sa création en 1989, le Parc National de la Guadeloupe (PNG) a pour vocation de protéger et de conserver le patrimoine naturel. Son rôle étant de prévenir la pression anthropique, le PGN instaure un équilibre au sein de la relation entre l'Homme et la nature en Guadeloupe.

En 2009, le Parc National de la Guadeloupe établit la charte territoriale qui définit les projets et les objectifs poursuivant le développement durable. Elle délimite les zones telles que le « cœur » (21 000 hectares) où la préservation de la biodiversité est sévèrement réglementée, « L'aire d'adhésion » (90 000 hectares) qui admet l'ensemble des communes qui ont une continuité écologique et géographique avec les espaces classés en cœurs du parc (**Figure 1**). Les îlets classés en cœur de parc, quant à eux, sont entourés par « l'aire maritime adjacente » (130 000 hectares) (Parc National de la Guadeloupe, 2014).

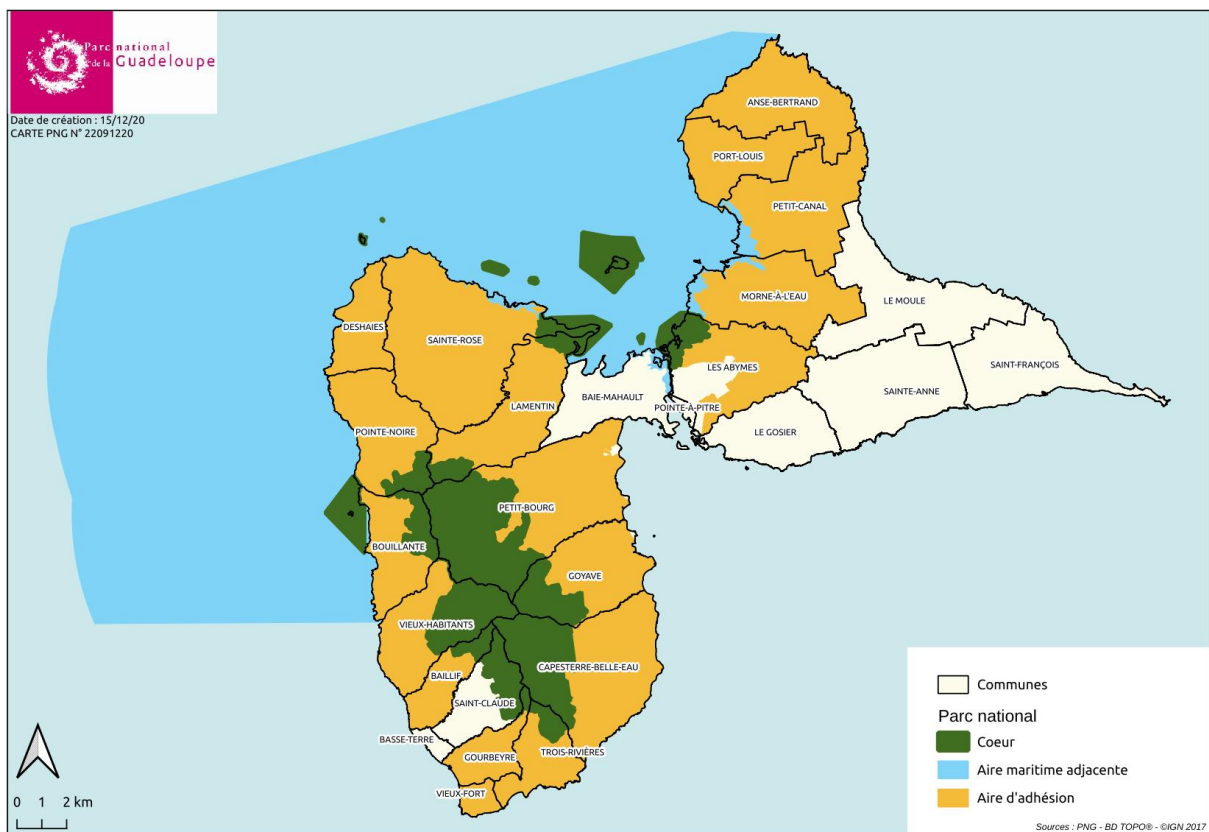


Figure 1 : Territoire du Parc National de la Guadeloupe

## 2. Introduction

Les récifs coralliens bordent dans le monde les eaux tropicales peu profondes. Si leur superficie totale représente moins de 0,1% des océans, ils abritent une oasis de biodiversité (Spalding & al., 2001). Ces « forêts tropicales sous-marines » accueillent près de 4000 espèces de poissons et de 800 espèces de coraux, arborant ainsi le titre de l'écosystème marin le plus riche en biodiversité (Stone, 2007; Allsopp & al., 2009). Les récifs coralliens sont des structures tridimensionnelles bio-construites par des coraux scléactiniaires. Ces derniers sont des colonies d'animaux, les polypes (cnidaires), sécrétant un squelette d'aragonite. Cette structure complexe est favorable à la formation d'une multitude de niches écologiques (Hoegh-Guldberg, 1999).

En Guadeloupe, les récifs sont situés en majorité dans le Grand Cul-de-Sac Marin (GCSM) et en Côte-sous-le vent (CSV). Dans le GCSM, le récif est de type barrière (Raboteur & Rodes, 2006).

L'ensemble des récifs coralliens guadeloupéens représente 158 km<sup>2</sup> (Andréfouet & al., 2008). Lors d'un inventaire des coraux opéré des Grenadines à Saint-Martin en 2015, la Guadeloupe s'est révélé comme ayant la faune corallienne la plus riche des Petites Antilles (IFRECOR, 2016). Elle comptabilise une cinquantaine d'espèces (Bouchon & Laborel, 1990).

Le bassin Caraïbe possède deux espèces d'*Acropora*, *A. cervicornis* et *A. palmata* (Bouchon & al., 2020). Les acropores ont un rôle écologique important. Ce sont des scléactiniaires, c'est-à-dire des coraux bio-constructeurs, qui participent à la structuration du récif. Ils appartiennent à la famille des Acroporidae comprenant 7 genres et 356 espèces du genre *Acropora* (Oken, 1815; Wallace, 1999; Veron, 2000; [1]).

Les acropores furent une espèce dominante aux Caraïbes, mais sont désormais classés en danger et en voie d'extinction dans la liste rouge de l'IUCN (Hogarth, 2006), et sont protégés par l'arrêté ministériel du 25 avril 2017, fixant la liste des coraux protégés en Guadeloupe, en Martinique et à Saint-Martin et les modalités de leur protection. Depuis les années 70, l'abondance des coraux du genre *Acropora* aurait chuté de 95% aux Antilles (Bruckner, 2003). Les colonies d'*Acropora* sont souvent confrontées à des contraintes synergiques d'actions anthropiques et écologiques (Schopmeyer & Lirman, 2015). Les récifs coralliens perdent de la masse calcifiée et gagnent en érosion par les facteurs de l'acidification des océans, la hausse de température des océans, de la prédation, mais aussi par le facteur de maladies coralliennes (Silbiger & al., 2014; Silverman & al., 2014). L'énergie dépensée par les *Acropora* pour guérir les lésions et le stress métabolique dû à la compétition à l'accès au substrat face aux algues, conduit à la mort par épuisement de la colonie (Myrberg & Thresher, 1974; Sammarco & al., 1986).

L'objectif du présent travail est d'effectuer un suivi des colonies *Acropora cervicornis* et *Acropora prolifera* situées en coeur de parc. L'étude s'intéresse principalement à la croissance des colonies, mais aussi à la progression des nécroses engendrées par les paramètres physico-chimiques, écologiques et anthropiques. Il sera davantage porté attention à l'hypothèse d'une différence de dynamique des colonies selon le site d'étude et selon l'espèce d'*Acropora*. L'étude répondra aux objectifs 1.1.1 de la charte du PNG « Mieux connaître et partager la connaissance sur les patrimoines naturel, culturel et paysager ».

### 3. Matériels et méthodes

#### 3.1. Modèles d'étude

Le corail « corne d'élan» (*Acropora palmata*) est une espèce bio-constructrice peuplant les eaux peu profondes des récifs coralliens de la caraïbe (Chen & *al.*, 2020). Autrefois, *A. palmata* (Lamarck, 1818) fut une espèce abondante aux caraïbes, mais elle est désormais classé en danger critique selon la liste rouge de l'IUCN. Les causes de son déclin sont principalement liées aux changements climatiques (Eakin & *al.*, 2010). Il présente une structure relativement simple mais robuste, à partir de ramifications aplaties et des extrémités arrondies. Sa morphologie et sa vitesse de croissance font d'elle une des espèces les plus efficaces en matière de bio-construction de récifs caribéens (Gladfelter & *al.*, 1978; Lirman, 2000; Bruckner, 2002).

*Acropora cervicornis* (Lamarck, 1816), communément appelé « corne de cerf », présente une structure ramifiée beaucoup plus complexe que *A. palmata* et sensible. Ses branches tubulaires sont relativement fragiles. Une colonie peut atteindre 1,5m de largeur en moyenne (Japaud, 2017).

Les deux espèces d'acropore citées précédemment sont capables de former un hybride de première génération F1 « *Acropora prolifera* » (Lamarck, 1816) (**Figure 2**). Selon une théorie, l'interfécondation entre *A. cervicornis* et *A. palmata* serait possible due à l'extinction progressive de l'espèce en guise de stratégie de survie (Bouchon & *al.*, 2020).



**Figure 2 : Illustrations des colonies d'*Acropora palmata* (à gauche), d'*A. cervicornis* (au centre) et d'*A. prolifera* (à droite).**

#### 3.2. Sites d'étude

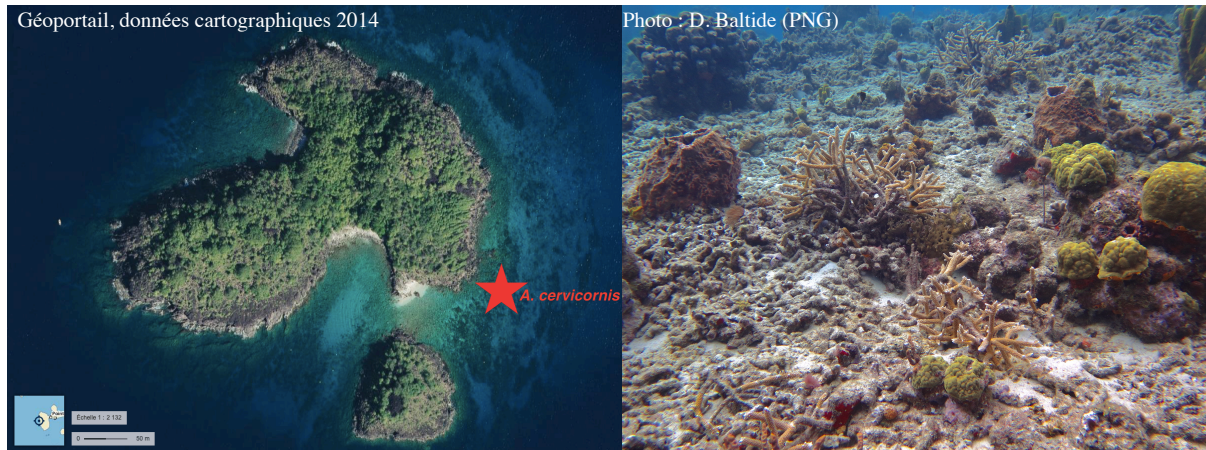
##### 3.2.1. Les îlets Pigeon

Les îlets Pigeon sont situés en Côte sous le Vent (CSV), à 800m au large de la baie de Malendure. Les îlets Pigeon sont d'origine volcanique. Il n'y a pas de récifs coralliens *stricto sensu* mais le développement des communautés coralliennes non-bioconstructrices est florissant (Bouchon-Navaro, 1997). Elles offrent aux Antilles Françaises, une des biodiversité les plus élevées. Les récifs des îlets Pigeons font partie intégrante du patrimoine guadeloupéen et représentent un des sites les plus protégés de l'archipel (Bouchon-Navaro & Bouchon, 2000).



Au mois de juillet 2019, un champ d'*Acropora cervicornis* est apparu spontanément (N 16°10.044' W 061°47.266'), à la suite d'une tentative en vain de réintroduction menée par le laboratoire Borea-Dynécar de l'Université des Antilles en collaboration avec le Parc national de la Guadeloupe en 2016.

Suite à cette apparition, seize colonies d'*Acropora cervicornis* ont fait l'objet d'un suivi tous les 10 à 15 jours depuis le mois de septembre 2020. Ce suivi sera poursuivi par le personnel du PNG.



**Figure 3 : Localisation et illustration du champ d'*A. cervicornis* aux îlets Pigeon**

### 3.2.2. L'îlet à Fajou

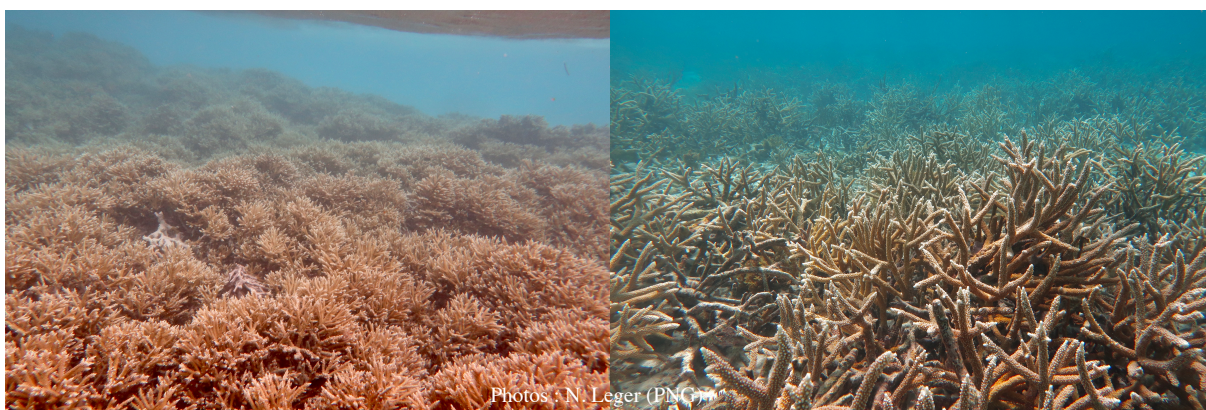
Depuis 1991, le PNG est reconnu comme un des gestionnaires du Grand Cul-de-Sac Marin (GCSM). Le GCSM est une baie de 15 000 ha qui aborde les côtes des communes de Sainte-Rose à Port-Louis. Il possède la plus grande ceinture de récif corallien des Petites Antilles (30 km de long) et également la plus large ceinture de mangrove (6 000 ha) des Petites Antilles (Parc National de la Guadeloupe, 2014).

On retrouve huit zones classées en cœur de Parc au sein du GCSM : îlet à Christophe, îlet de Carénage, îlet de la Biche, îlet à Fajou, la Grande Rivière à Goyave, îlet Kahouanne, îlet Tête à l'Anglais, et l'ensemble des mangroves et des marais des Abymes.

C'est aux abords de l'îlet à Fajou que se situent les champs d'acropores (**Figure 4**). Concernant ce site, sept *A. cervicornis* (N 16°21.422' W 061°35.593') et sept *A. prolifera* (N 16°21.413' W 061°35.580') ont été choisis dans le cadre du suivi (**Figure 5**). Les observations se font également tous les 10 à 15 jours depuis le mois de janvier 2021.



**Figure 4 : Localisation des champs d'*A. cervicornis* et *A. prolifera* à Fajou**



**Figure 5 : Champs d'*A. prolifera* (à gauche) et d'*A. cervicornis* (à droite)**

### 3.3. Choix des colonies coralliennes du genre *Acropora*

Au préalable, des étiquettes fabriquées à partir de chemise en plastique sont numérotées d'ordre logique. La numérotation des étiquettes utilise le système à base 5 (système quinaire). Ce système de numérotation permet une lisibilité durable du numéro de la colonie et réduit la fréquence de remplacement des étiquettes.

Chaque colonie se voit attribuer un numéro fixe. L'étiquette est fixée au substrat à proximité de la colonie à l'aide d'une ficelle et d'un clou. Afin d'améliorer les conditions de suivi lors des plongées et faciliter le repérage, un flotteur est ajouté également à proximité de la colonie choisie.

Le premier critère de sélection des colonies *Acropora* est la taille. Les colonies ne doivent pas être trop éloignées les unes des autres en vue de les retrouver facilement lors des plongées ultérieures. D'un point de vue statistique, il est préférable de choisir au moins sept colonies. Le choix des colonies a été fait en fonction du substrat, de la profondeur, et de la topographie.

Au total, quatorze colonies d'*Acropora* ont été sélectionnées aux abords de l'îlet à Fajou afin d'établir un suivi. Les colonies répertoriées de 1 à 7 appartiennent à l'espèce *prolifera*. À partir de la colonie n°8, il s'agit uniquement de l'espèce *cervicornis*.

Concernant le site des îlets Pigeon, le premier suivi établi le 11 septembre 2020 (suivi n°1) porte exclusivement quinze colonies d'*Acropora cervicornis*. Dix jours après, durant le suivi n°2, la colonie « n°7 bis » est ajoutée au suivi. En effet, la colonie n°7 est très large. Afin de procéder à son suivi, le photo-quadrat est surélevé et la mesure devient alors moins précise. Par précaution, la colonie « n°7 bis » est favorisé en cas d'abondance de la n°7.

Par la suite, étant donné la croissance accrue de certaines colonies, il a été nécessaire d'exclure du suivi six colonies ne rentrant plus dans le cadre du photo-quadrat.

### 3.4. Cartographie des zones d'étude

À l'issue des premiers suivis à l'îlet à Fajou et aux îlets Pigeon, les emplacements des colonies sont représentés schématiquement sur une tablette lors de la plongée. Ensuite, une cartographie est modélisée à partir du logiciel « Notability ».

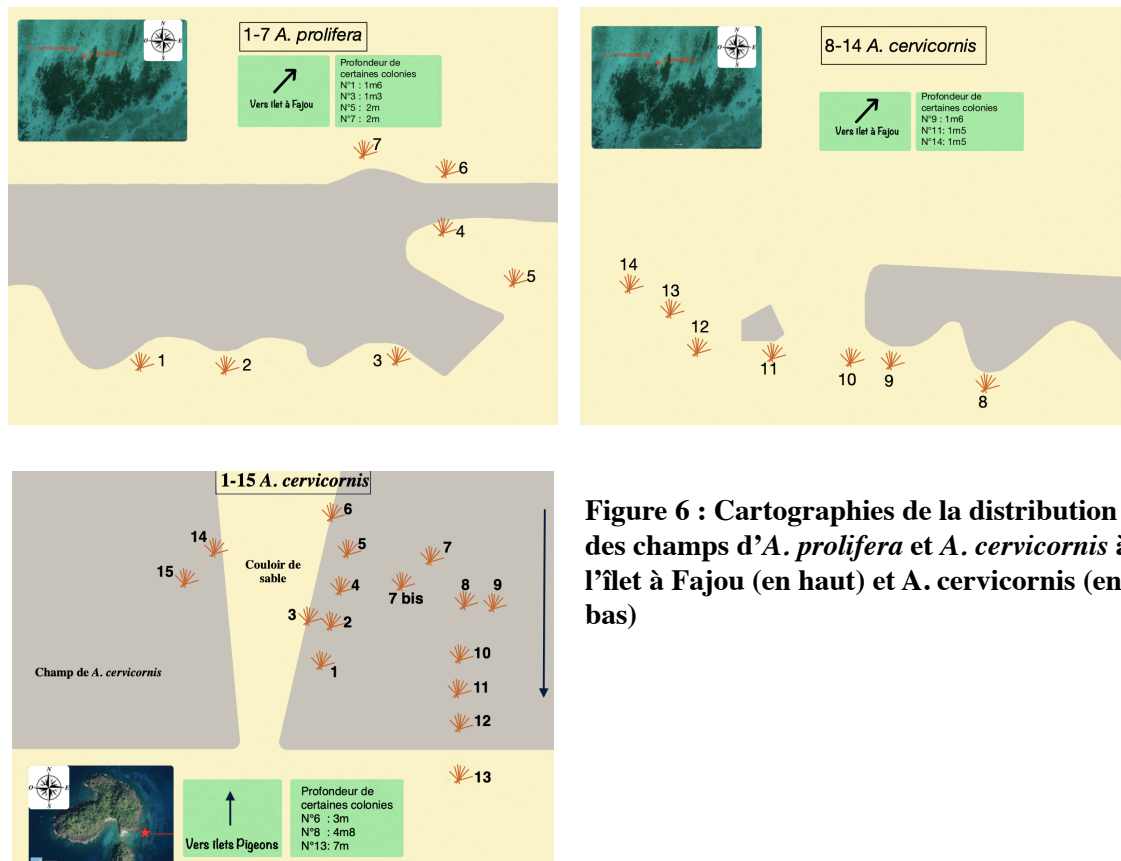


Figure 6 : Cartographies de la distribution des champs d'*A. prolifera* et *A. cervicornis* à l'îlet à Fajou (en haut) et *A. cervicornis* (en bas)

### 3.5. Recensement des prédateurs

Les prédateurs sont comptabilisés en début de protocole et indiqués sur une tablette pour chaque colonie. Dans cette étude, les *Stegastes* (Demoiselle), *Hermodice carunculata* (Vers de feu) et *Coralliophila sp.* (escargot) sont les premiers concernés. Le suivi des *Stegastes* fréquentant les colonies situées aux îlets Pigeon a débuté le 15 novembre 2020 (suivi n°6). Les *Hermodice carunculata* et *Coralliophila sp.* ont été pris en compte qu'à partir du suivi n°7, le 2 décembre 2020. En parallèle, les prédateurs des colonies à l'îlet à Fajou ont été dénombrés dès le premier suivi, le 14 janvier 2021.

### 3.6. Les photo-quadrats

Un photo-quadrat est un dispositif photographique qui permet de suivre l'évolution temporelle de communautés récifales benthiques. L'appareil photo (Canon PowerShot G7 X Mark II) est placé dans un caisson étanche et tenu en place sur un support en PVC en position plane. La colonie d'*Acropora* suivi est photographiée au sein du cadre de dimensions 80x60cm, en prenant garde qu'aucune branche de la colonie ne soit hors du cadre (Figure 7). Plusieurs photos sont prises afin de sélectionner la meilleure photo exploitable.

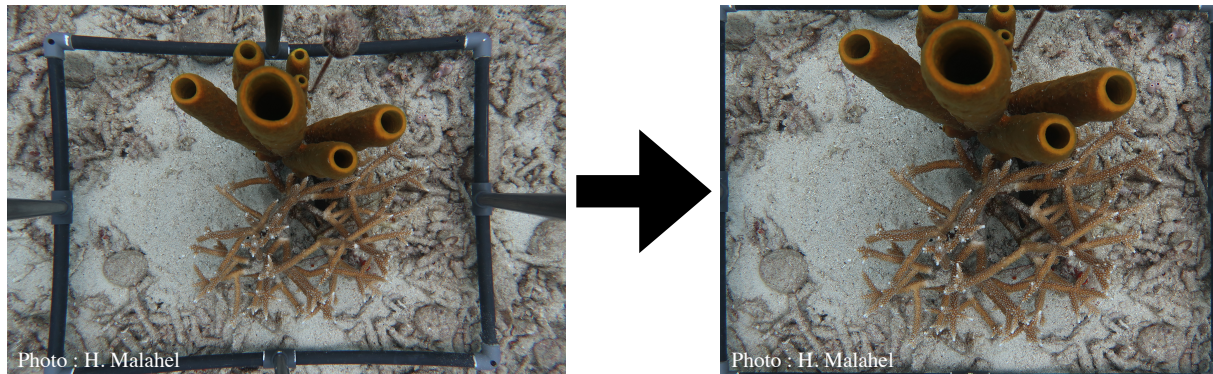
Enfin, lors du premier suivi, une photo-repère est prise dans l'optique de reprendre, lors du prochain suivi, la colonie dans le même sens.



Figure 7 : Mise en place du photo-quadrat sur la colonie n°1 aux îlets Pigeon

### 3.7. Traitement de l'image

Les photos obtenues sont inévitablement déformées par l'effet lentille de l'eau. L'image est donc redressée à partir du logiciel « Adobe Photoshop 2018 » manuellement, en veillant à toujours respecter les dimensions du quadrat (80x60cm).



**Figure 8 : Avant / Après redressement de l'image sur la colonie n°13 aux filets Pigeon**

### 3.8. Mesure de la surface totale des colonies d'*Acropora*

Une fois le redressement établi, la photo est dirigée vers le logiciel « Coral Point Count with Excel extensions (CPCe) ». Ce logiciel permet de calculer la surface de la colonie en cm<sup>2</sup> par la méthode de comptage de points. Pour cela, les extrémités apicales des branches les plus excentrées sont reliées entre elles afin de déterminer la surface globale de la colonie. Par précaution, une capture d'écran est effectuée au premier suivi et à intervalle régulier. Elle sert de photo-repère, les mêmes branches pourront être pointées à chaque suivi.

### 3.9. Mesure de surface nécrosée des colonies d'*Acropora*

À défaut de moyen plus élaboré pour identifier la cause des nécroses, le blanchissement corallien, la prédation et la maladie sont confondues dans la mesure de surface nécrosée. En effet, l'analyse visuelle par image ne suffit pas à déterminer avec certitude le facteur de la nécrose. De plus, la zone calcaire nue se retrouve rapidement enalgulée, empêchant tout discernement.

La surface nécrosée est également mesurée par le logiciel « CPCe » par le même dispositif de la mesure de la surface totale des colonies coralliennes. Les parties nécrosées les plus excentrées sont reliées entre elles donnant ainsi la surface atteinte.

### 3.10. Traitement statistiques des données

Les résultats obtenus par le logiciel « CPCe » sont rapportés dans un tableur Excel afin de procéder au test de Spearman. C'est un test non paramétrique, qui ne nécessite pas de distribution de données connues, et permet de savoir si la croissance des colonies ou des nécroses a augmenté, est restée stable ou a régressé, au fil des suivis. Le test de Spearman est réalisable grâce au logiciel « XLSTAT ».

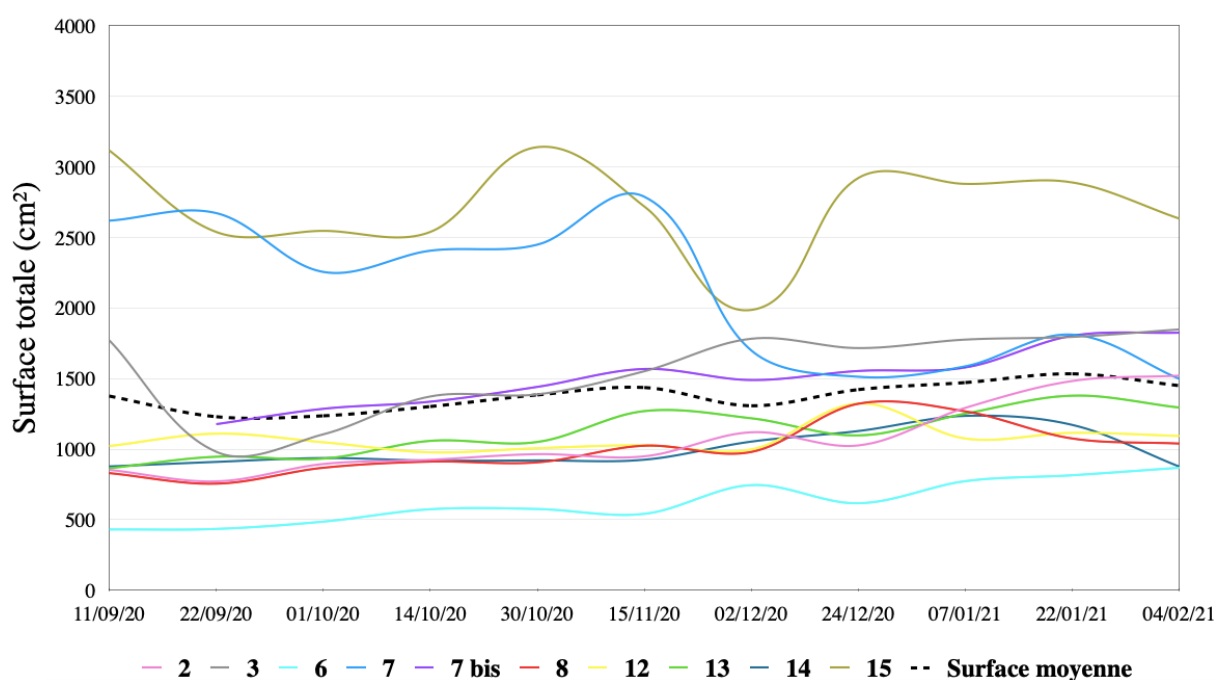
## 4. Résultats

### 4.1. Site des îlets Pigeons

#### 4.1.1. Surfaces totales des *Acropora cervicornis*

Parmi les seize colonies d'*A. cervicornis* situées aux îlets Pigeon, seules les 10 colonies ayant été suivies sur 11 comptages ont été prises en compte dans les tests statistiques. Les dix colonies retenues sont les n°2, 3, 6, 7, 7bis, 8, 12, 13, 14 et 15. Mais toutefois, les résultats obtenus concernant les 6 autres colonies évincées sont présentés.

**Figure 9 : Surfaces totales des colonies d'*Acropora cervicornis* sur 11 suivis aux îlets Pigeon**

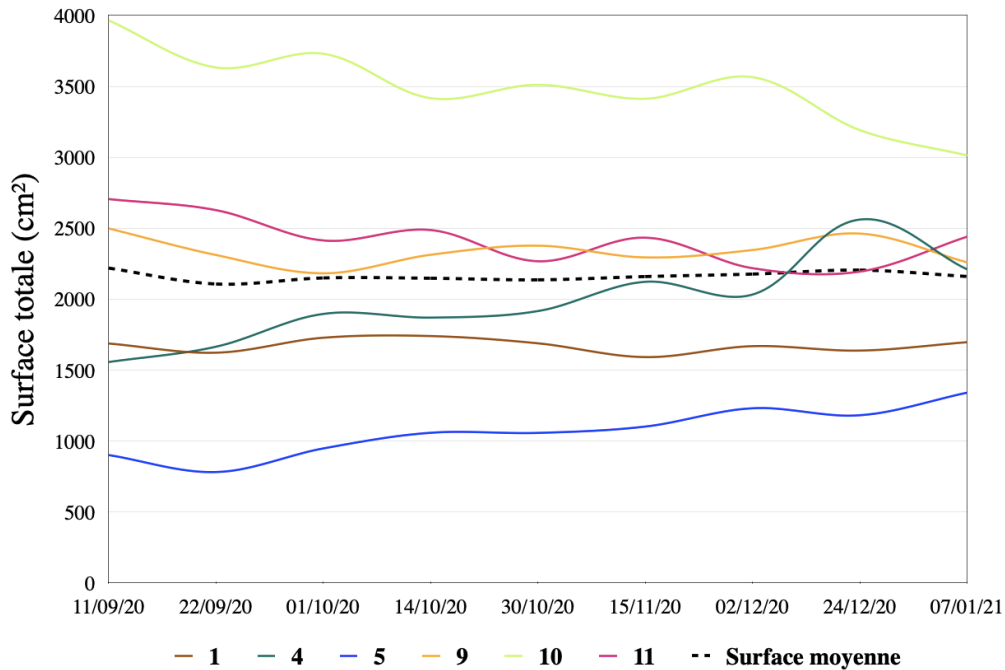


La **figure 9** rassemble les 10 colonies sur une période d'environ 4 mois. La colonie n°15 confère un défaut de calcul à la date du 2 décembre 2020 (suivi n°7). Le photo-quadrat n'a pas été placé à la même hauteur que coutume. Une forte houle a entraîné une instabilité du plongeur, ne permettant pas de positionner correctement le photo-quadrat. Celui-ci a été surélevé, rendant la photo plus petite au calcul de surface. Cependant, cela n'a pas valu l'exclusion de la colonie n°15, de par sa position intéressante. Cette colonie se situe de l'autre côté du couloir de sable, à l'écart des autres colonies. Ce couloir, pourrait potentiellement avoir un rôle de barrière naturelle face à d'éventuelle propagation de maladie corallienne. C'est principalement la raison pour laquelle la colonie n°15 et n°14 ont été retenues dans les suivis.

Concernant la chute de la surface totale de la colonie n°7 le 2 décembre 2020 (suivi n°7), il n'est pas question d'une erreur de mesure, mais d'un éclatement de la colonie. De plus, la surface moyenne des colonies observées présente des chutes uniquement les jours de fortes houles (**Annexe 1**).

Par ailleurs, le test de Spearman a révélé que l'hypothèse nulle  $H_0$  « il n'y a pas de corrélation statistique entre le temps et la croissance de la colonie » est rejetée à 0,04. La corrélation est donc positive et statistiquement significative (**Annexe 2**).

**Figure 10 : Surfaces totales des colonies d'*Acropora cervicornis* sur 9 suivis aux îlots Pigeon**

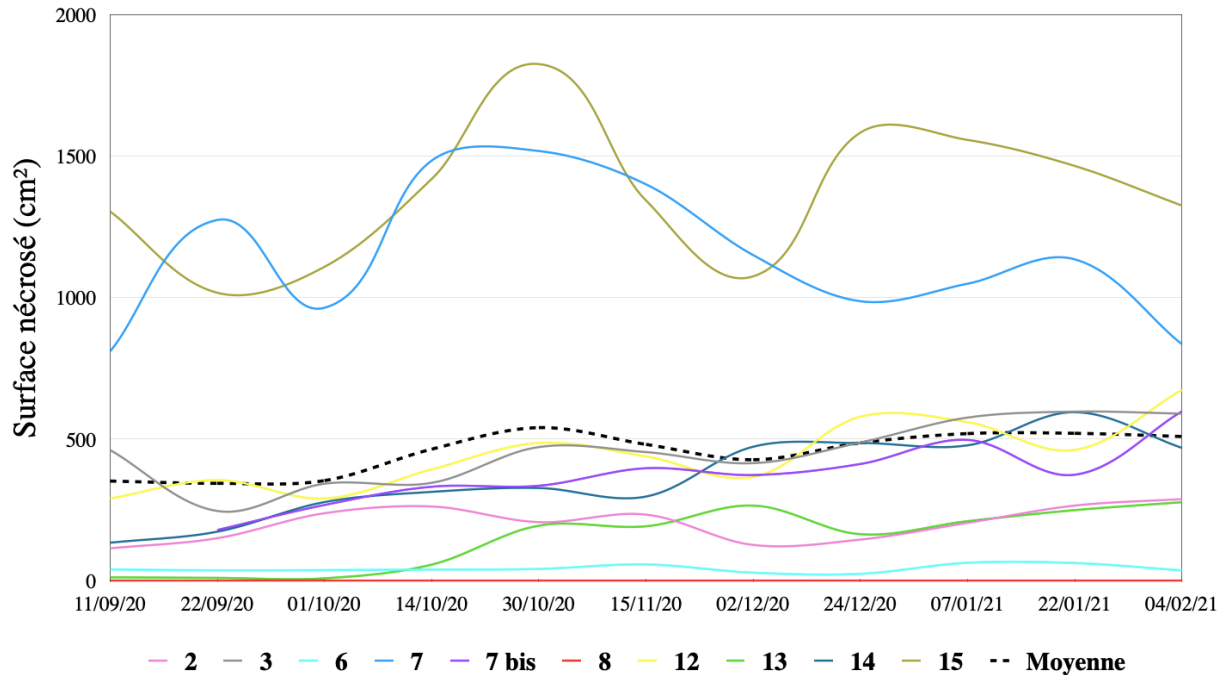


La **figure 10** illustre les 6 autres colonies ayant été évincées au bout de 9 suivis. Les données nécessaires afin de procéder à un test de corrélation de Spearman ne sont pas suffisantes. Néanmoins, la moyenne des surfaces totales des colonies est relativement stable.

#### 4.1.2. Surface nécrosée des colonies coralliennes

Les surfaces nécrosées suivent le même schéma de traitement statistique précédent, c'est-à-dire, avec distinction des colonies ayant été écartées arrivées au 9ème suivi.

**Figure 11 : Surfaces nécrosées des colonies d'*Acropora cervicornis* sur 11 suivis aux îlets Pigeon**



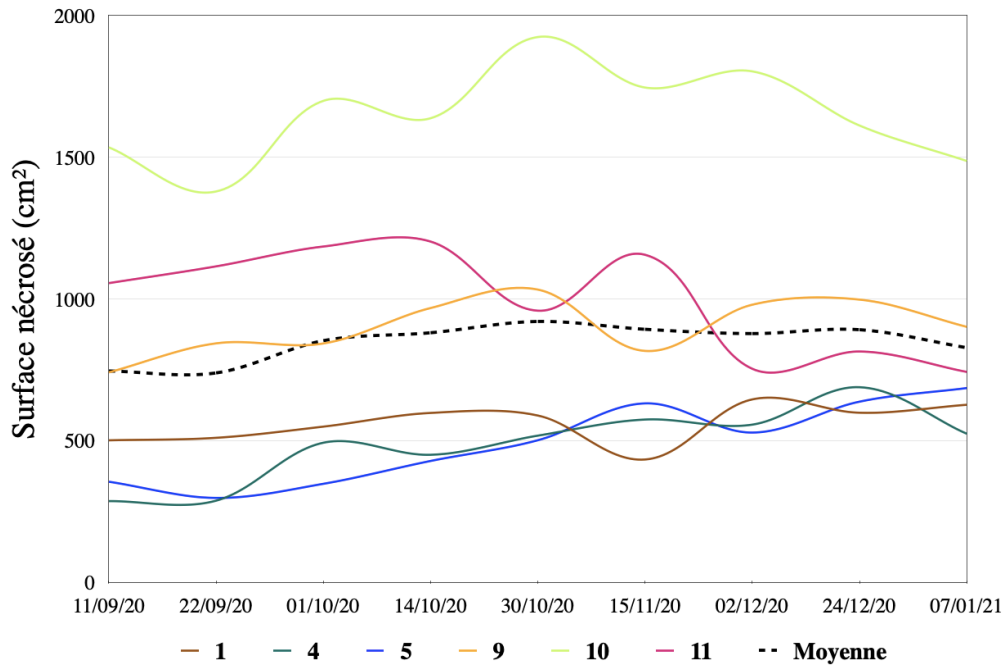
L'erreur de calcul de la surface nécrosée de la colonie n°15 au 2 décembre 2020 due à une défaillance de la prise de vue, subsiste graphiquement (**Figure 11**). Concernant les autres variations temporairement décroissantes, il s'agit de la casse de certaines branches fragilisées auparavant par les nécroses. La surface nécrosée diminue logiquement au retrait des branches cassées.

La colonie n°8 ne présente aucune nécrose tout le long de la période de suivi. La colonie n°6, positionnée sur un substrat analogue à la colonie n°8, fait partie également des colonies les moins nécrosées.

Les colonies les plus grandes, la n°7 et n°15, restent les plus nécrosées de l'ensemble des suivis (**Annexe 3**).

Le test de corrélation de Spearman montre une p-value de 0,013. L'hypothèse nulle est donc rejetée. Il y a une augmentation positive significative des nécroses sur les colonies situées aux îlets Pigeon (**Annexe 4**).

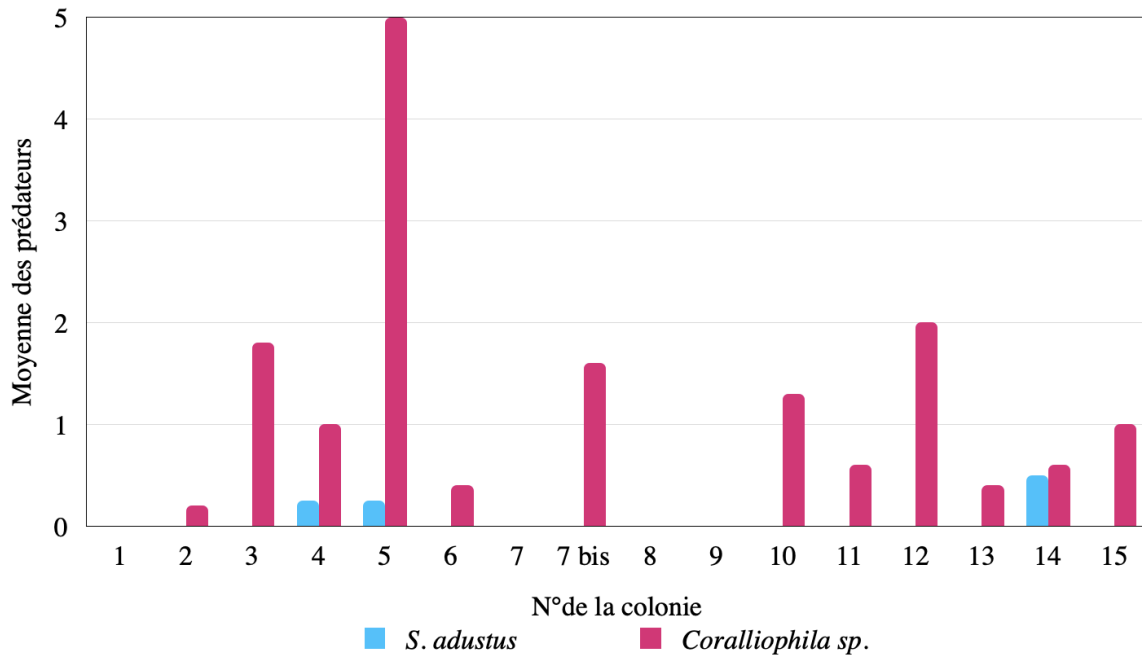
**Figure 12 : Surfaces nécrosées des colonies d'*Acropora cervicornis* sur 9 suivis aux îlets Pigeon**



Le manque de relevés ne permet pas de procéder à un test de corrélation présentement à partir des données de la **figure 12**. Néanmoins, la moyenne des surfaces nécrosées de l'ensemble des colonies permet de visualiser une légère augmentation, concernant ces 6 colonies.

#### 4.1.3. Les prédateurs associés aux colonies coralliennes

**Figure 13 : Moyenne des prédateurs observés par colonie à chaque suivi aux îlets Pigeon**



Les *Coralliophila sp.* sont présents en majorité face aux *Stegastes adustus*. Sur les 16 colonies au total, ils sont visibles en moyenne sur 12 d'entre elles. Les *Stegastes adustus* ne sont présents que sur 3 colonies en moyenne, en effectif réduit. Ils ne figurent pas sur tous les



relevés (**Annexe 5**). D'après la **figure 13**, la colonie n°5 est celle possédant le plus de prédateurs. Aucun autre prédateur en dehors de *S. adustus* et *Coralliophila sp.* n'a été relevé durant les suivis.

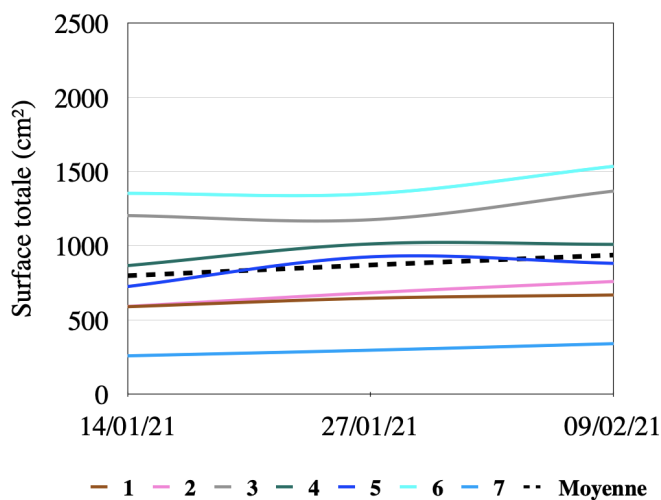
En raison du décalage entre le début de l'étude des surfaces nécrosées et le premier comptage des prédateurs, il n'est pas possible d'en tirer statistiquement une corrélation entre ces deux données.

## 4.2. Présentation des résultats préliminaires des colonies à îlet à Fajou

Les *Acropora cervicornis* et *Acropora prolifera* suivis aux abords de l'îlet à Fajou n'ont fait l'objet que de trois suivis (**Annexe 6**). Il n'est pas possible d'en tirer des conclusions présentement. Provisoirement, seule la moyenne sera interprétée.

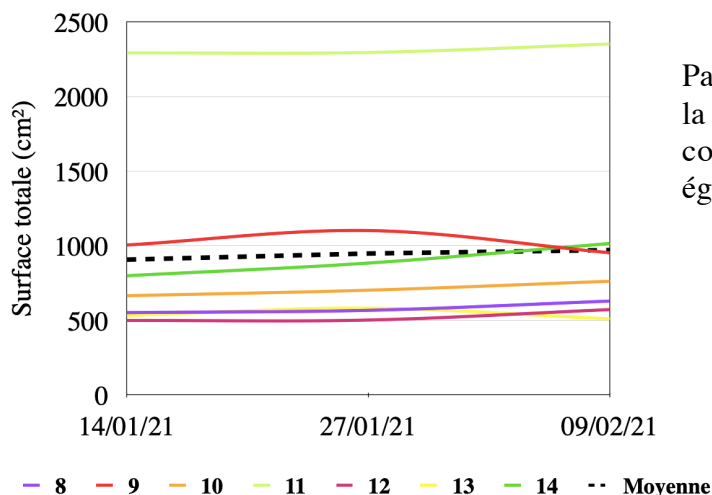
### 4.2.1. Surfaces totales des colonies d'*Acropora cervicornis* et d'*Acropora prolifera*

**Figure 14 : Surfaces totales des colonies d'*Acropora cervicornis***



À partir de ces données, la moyenne est croissante pour l'ensemble des colonies d'*A. cervicornis*. Elle semble montrer, pour ces données de départ, une croissance positive des colonies (**Figure 14**).

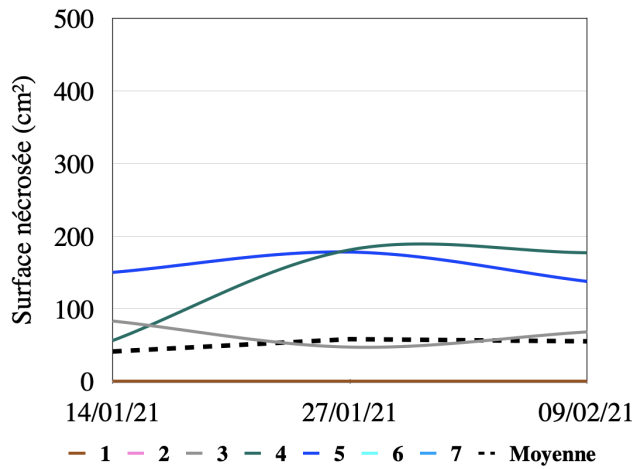
**Figure 15 : Surfaces totales des colonies d'*Acropora prolifera***



Parallèlement, en suivant les résultats de la moyenne, les surfaces totales des colonies d'*Acropora prolifera* sont également en hausse (**Figure 15**).

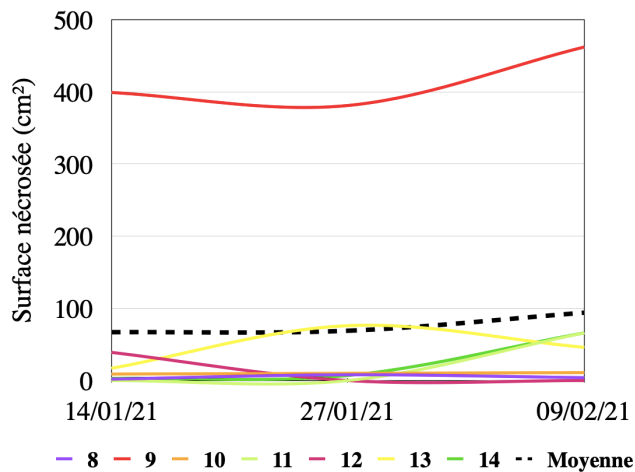
#### 4.2.2. Surfaces nécrosées des colonies d'*Acropora cervicornis* et d'*Acropora prolifera*

**Figure 16 : Surfaces nécrosées des colonies d'*Acropora prolifera***



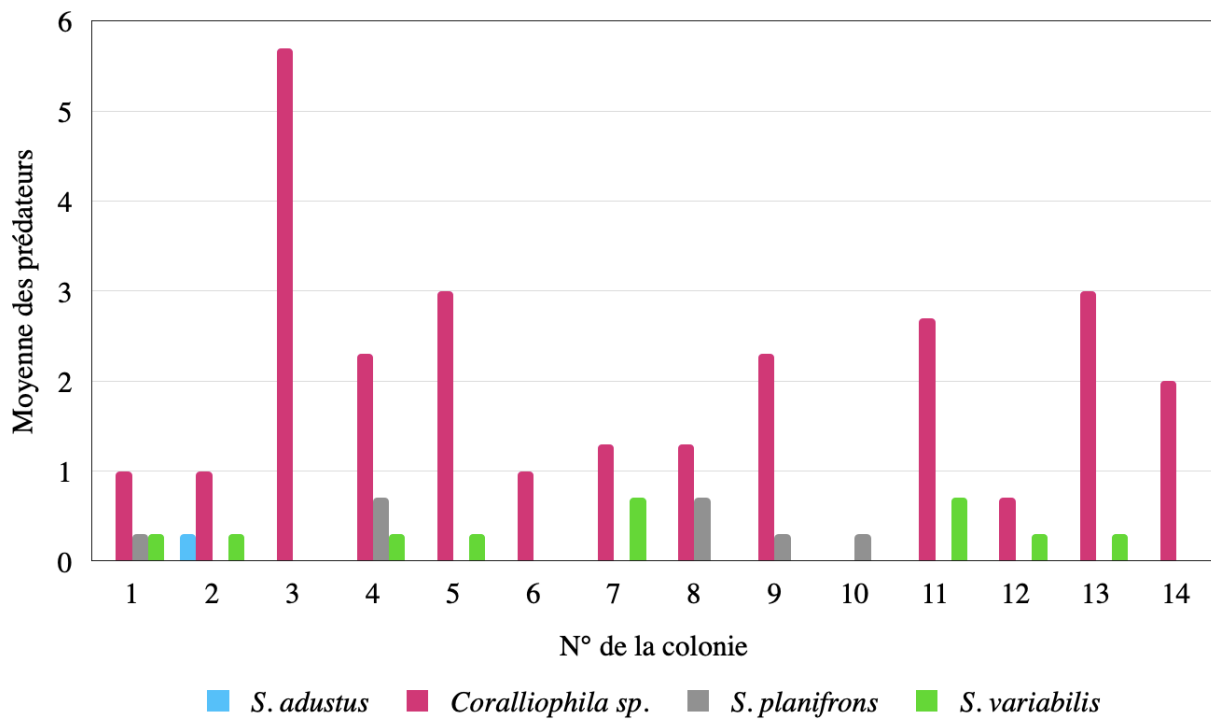
Les colonies n°3, n°4, et n°5 possèdent des nécroses sur les 7 colonies d'*A. prolifera*. D'après la moyenne des surfaces nécrosées, celle-ci semble être en légère augmentation (**Figure 16**).

**Figure 17 : Surfaces nécrosées des colonies d'*Acropora cervicornis***



Toutes les colonies d'*A. cervicornis* présentent des nécroses. La n°9 est la plus atteinte. La moyenne indique également une hausse dans la propagation des nécroses (**Figure 17**)(Annexe 7).

**Figure 18 : Moyennes des prédateurs observés par colonie à chaque suivi à l'îlet à Fajou**



Les relevés effectués à l'îlet à Fajou fournissent davantage d'espèces de prédateurs. *Coralliophila sp.* demeure l'espèce prédatrice la plus fréquente sur l'ensemble des colonies confondues. La colonie n°10 fait exception et n'a jamais montré de prédateurs lors des relevés sauf un *Stegastes planifrons* lors du suivi n°1 le 14 janvier 2021 (**Annexe 8**). *Stegastes adustus* est lui plus rare sur les relevés de l'îlet à Fajou qu'aux îlets Pigeon. En revanche *Stegastes variabilis* est relevé plus souvent mais reste en moyenne très peu observé sur l'ensemble des suivis.

## 5. Discussion

### 5.1. Les causes des nécroses

#### 5.1.1. Les prédateurs

Les prédateurs sont des acteurs importants dans la mortalité corallienne. L'impact de la prédation augmente en relation de la surface de recouvrement corallienne (Knowlton & al., 1981 ; Rotjan & Lewis, 2008). Il existe d'ailleurs plus de prédateurs quantitativement relevés sur les champs d'acropores à proximité de l'îlet à Fajou qu'aux îlets Pigeon. Les champs d'*A. cercicornis* et d'*A. prolifera* sont très denses, comparé au champ d'*A. cercicornis* clairsemé des îlets Pigeon.

En moyenne, 29 prédateurs associés aux colonies des îlets Pigeons ont été comptabilisés pour 6 relevés, contre 33 prédateurs à l'îlet à Fajou pour 3 relevés. Parmi ces prédateurs, ressort majoritairement les mollusques *Coralliophila sp.*

Les *Coralliophila* sont des mollusques corallivores appartenant à la famille des Muricidae (**Figure 19**), avec une préférence pour les coraux scléactiniaires (Miller, 1981). Il s'attaque principalement aux *Montipora*, *Pocillopora*, mais surtout aux *Acropora* (Shima & al 2010). D'autres recherches ont démontré que le taux de prédation par les *Coralliophila* sur les acropores était particulièrement élevé par rapport aux autres genres de coraux (Baums & al., 2003, Shaver & al., 2017). Les vagues de nécrose touchant les *Acropora* sont parfois corrélées à des affluences de mollusques corallivores (Antonius & Reigl, 1997). Ils se nourrissent continuellement de tissus vivants des branches des colonies, entretenant ainsi une nécrose difficile à remédier et couteuse en énergie. Cet inhibition permet par la suite l'installation des algues sur la colonie.

Il est commun d'assister à des contaminations conduits par le mollusque (Williams & Miller, 2005). Aux Caraïbes, il serait capable de précipiter la vitesse de propagation d'une maladie corallienne similaire à la maladie de la « bande blanche » (Gignoux-Wolfsohn & al. 2012).



**Figure 19 : *Coralliophila erosa* sur une branche d'une colonie d'*Acropora cervicornis***

Les poissons Demoiselles (*Stegastes*), appartiennent à la familles des Pomacentridae. Ce sont des poissons territoriaux qui de part leur surabondance peuvent s'avérer néfastes pour les colonies coralliennes. Leur comportement dit « jardinier » à un impact direct sur la mortalité des coraux (Sammarco & al., 1986). Il ne suffit que de 6 mois d'occupation d'une colonie par un *Stegastes* pour que la surface de tissus nécrosée augmente. En règle générale, ils occupent les colonies supérieures à 45cm de diamètre (Lirman & Todd, 2015). Dans le cadre de l'étude, seule les espèces jardinières ont été répertoriées à savoir : *Stegastes adustus*, *Stegastes*

*variabilis* et *Stegastes planifrons*. Les *S. adustus* étaient les uniques poissons Demoiselles présents aux îlets Pigeon, et n'ont fait éruption qu'une seule fois dans les relevés de l'îlet à Fajou. Ils adoptent une conduite très agressive envers les intrus, afin de défendre les branches nécrosées recouvertes d'algues (Di Santo & al.). Les *S. variabilis*, très peu observés à l'îlet à Fajou également, présentent la même attitude que les *S. adustus* vis à vis de la culture des algues.

Parmi les poissons Demoiselles observés dans l'étude, les *S. planifrons* font partie des principaux organismes ravageurs des Acroporidae (**Figure 20**). Ils ont particulièrement une préférence pour les *A. cervicornis*. C'est une espèce herbivore qui favorise la prolifération d'algue en arrachant les polypes des coraux (Bouchon & al., 2020). Il crée délibérément des lésions squelettiques afin d'avantager le développement algal filamenteux. L'espèce *S. planifrons* est observé sur tous les suivis à l'îlet à Fajou.

Les *Hermodice carunculata* sont des polychètes abondants dans les eaux tropicales et peu profondes (**Figure 20**). Ce sont des prédateurs redoutables pour les coraux (Wolf & al., 2014), avec une préférence pour les acropores. Les vers de feu sucent les branches de corail, ne laissant derrière eux que le squelette calcaire complètement nu, sur une longueur moyenne de 15cm (Glynn, 1962). D'autres recherches illustrent qu'après le passage d'*Hermodice carunculata*, la surface nécrosée continue à augmenter (Miller & al., 2014). Ils augmentent le risque de développer des maladies.

Aucun *Hermodice carunculata* n'a été relevé sur l'ensemble des suivis. Ils sont difficilement visible en journée. Les vers de feu se trouvent en général au sein de fissures minuscules, d'éponges, de débris de coraux et rarement à découvert (Ott & Lewis, 1972). Il est donc délicat de déterminer sa véritable abondance lors d'une plongée. D'autres études utilisent un dispositif nommé « Micropredator Attracting Devices (MADs) » pour remédier à cette contrainte (Wolf & Nugues, 2013). Le dispositif « MADs » simulent habitat propice pour le vers de feu et une fois colonisé, le comptage devient plus aisé.

C'est un prédateur très mobile, plus que les *coralliophila* sp., et par ce biais un vecteur de maladie plus important (Williams & Miller, 2005).



**Figure 20 : *Stegastes planifrons* entretenant une colonie d'*Acropora cervicornis* recouverte d'algues filamenteuses (à gauche) et *Hermodice carunculata* broutant une branche d'*Acropora cervicornis* de nuit (à droite)**

### 5.1.2. Les maladies

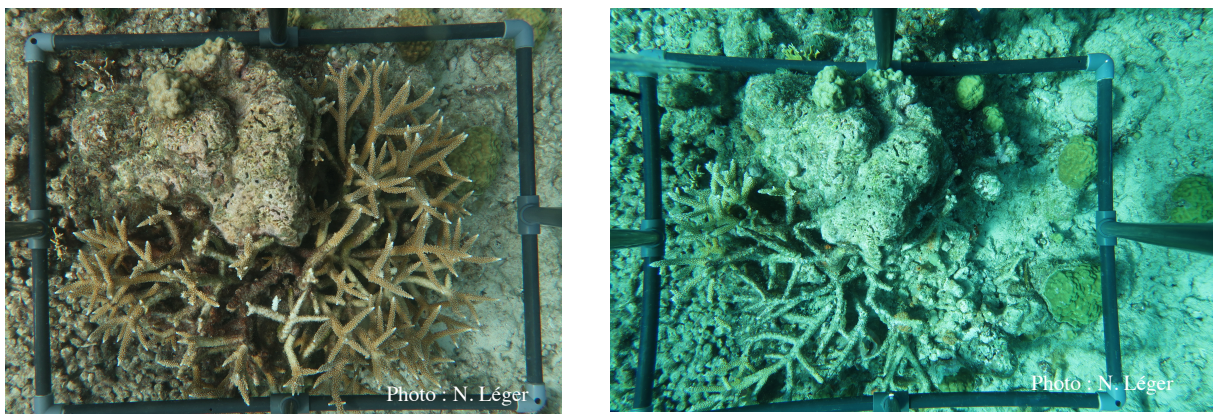
Les maladies à l'origine de nécroses ne sont pas identifiées. En revanche, l'hypothèse qu'il s'agisse de la maladie de la bande blanche est avancée. Elle touche entre 50 à 80% des coraux

du genre *Acropora* au Caraïbe. Elle se manifeste par la perte de tissus vivant de la colonie (Hulmann & al., 2018).

## 5.2. Cas des colonies situées aux îlets Pigeon

Les colonies choisies sont distribuées sur deux substrats différents à savoir : rocheux et sableux, ainsi qu'à des profondeurs différentes. Deux colonies sont isolées par un couloir de sable. L'objectif étant de tester l'hypothèse de l'incidence du substrat et de la profondeur sur la croissance de la colonie. Les résultats obtenus montrent une augmentation de la surface totale sur l'ensemble des colonies. Il reste prématuré pour s'avancer vers une conclusion qui tendrait à dire qu'une corrélation existerait entre la disposition de la colonie et sa surface totale. Par ailleurs, un des facteurs de croissance des coraux peut être leur génotype (Browden-Kerby & al., 2012 ; Griffin & al., 2012 ; Bliss, 2015 ; Johnson, 2015)

Lorsque les branches des colonies sont nécrosées, elles deviennent vulnérables aux perturbations telles que la houle ou, aux maladresses venant des plongeurs. Le site est fortement fréquenté et propose de nombreuses activités aquatiques comme le kayak, palme-masque-tuba (PMT) et plongée sous-marine. La fréquentation du site par les plongeurs a été estimée à 100 000 plongeurs par an (Bouchon & al., 2008). La tendance serait à la hausse. En prenant le cas de la colonie n°7, les suivis ont attesté de son éclatement, après avoir été atteinte de nécroses importantes (**Figure 21**). Pourtant, la colonie n°7 ne présente pas, en règle générale, de prédateurs. Il est bon de notifier qu'une fois qu'une colonie devient trop nécrosée, les *Coralliophila* changent de colonie pour une autre de même espèce (Knowlton & al., 1990; Baums & al., 2003)



**Figure 21 : Colonie n°7 au suivi 1 (à gauche) et colonie n°7 au suivi 7 (à droite)**

La colonie n°7 illustre bien un phénomène notable dans les données. Les nécroses envahissent souvent le cœur de la colonie, provoquant un affaissement. Cela vient à biaiser les données. Ce qui est illustré comme une croissance de la surface totale n'est d'autre que les conséquences de fâcheuses nécroses.

En revanche, la colonie n°8 n'a jamais montré de nécrose, malgré sa position. Elle est entourée de colonies malades.

### 5.3. Cas des colonies situées à l'îlet à Fajou

Les colonies présentent des nécroses. Cependant, les surfaces nécrosées sont faibles comparées aux colonies des îlets Pigeon. Les champs d'*A. cervicornis* et d'*A. prolifera* sont très denses et dans une eau peu profonde. Les pressions anthropiques semblent moins intenses, la plongée sous-marine y est interdite mais le PMT est autorisé. Les colonies sont davantage exposées à la casse à cause de la profondeur. La colonie la moins profonde se trouve seulement à 1m30.

La mise en place du protocole sur ce site a pour ambition d'acquérir des données comparatives entre *A. cervicornis* et *A. prolifera* sur le long terme. Le site se trouve également en cœur de Parc et bénéficie également de « l'effet réserve ».

## 6. Conclusion et perspectives

Dans l'ensemble, les colonies d'*Acropora cervicornis* et d'*Acropora prolifera* présentent une augmentation de la surface nécrosée et de la surface totale sur chacun des sites. Les *Hermodice carunculata* sont absents des suivis en journée, mais il est envisageable d'effectuer des plongées de nuit afin d'avoir plus de chance de les observer. Par ailleurs, l'observation de *Stegastes* associés aux colonies des îlets Pigeon est occasionnel, comparé à l'îlet à Fajou où il est plus courant de voir des *S. adustus*, *S. planifrons* et *S. variabilis*. Les escargots *Coralliophila sp.* sont représentés en majorité sur l'ensemble des sites.

Face à des récifs dégradés, l'implantation de coraux à grande échelle est une solution à sa résilience. Face à la prédation, la réussite de résilience naturelle est incertaine. Dans la perspective d'améliorer le suivi et de prévenir les risques, il serait nécessaire de planifier des plongées de nuit afin d'apercevoir les vers de feu ou de faire appel au dispositif « MADs ». Il serait tout aussi intéressant de mesurer l'étendue des champs d'*Acropora*, quelques fois par an.

Une nouvelle maladie corallienne nommée « Scleractinian coral tissue loss disease » (SCTLD) a été observée pour la première fois en Guadeloupe aux îlets Pigeon en mai 2020 par Claude Bouchon, Docteur en science. Elle provoque la perte des tissus coralliens. Aujourd'hui, plus de la moitié des espèces de coraux en sont atteintes. Cette maladie est censée épargner les trois espèces d'acropores mais une surveillance est à mener.

## 7. Références bibliographiques

- [1], <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=205469>.
- Allsopp, M., 2010. State of the world's oceans. Springer, Dordrecht, The Netherlands.
- Andréfouët, S., Chagnaud, N., Chauvin, C., Kranenburg, C.J., 2008. Atlas des récifs coralliens de France d'outre-mer. IRD Nouméa.
- Antonius, A., Riegl, B., 1997. A possible link between coral diseases and a corallivorous snail (*Drupella cornus*) outbreak in the Red Sea. Atoll research bulletin. 447, 1–9.
- Baums, I.B., Miller, M.W., Szmant, A.M., 2003. Ecology of a corallivorous gastropod, *Coralliophila abbreviata*, on two scleractinian hosts. I: Population structure of snails and corals. Marine Biology 142, 1083–1091. <https://doi.org/10.1007/s00227-003-1024-9>
- Bouchon, C., Bouchon-Navaro, Y., De Lavigne, S., Cordonnier, S., 2020. Observation de ponte de coraux de l'espèce *Acropora cervicornis* (Rapport de campagne No. 1). Bureau d'étude EcoRécif Environnement - Caraïbes Aqua Consult - Guadeloupe Port Caraïbes.
- Bouchon, C., Laborel, J., 1990. Les peuplements coralliens du Grand Cul-de-sac Marin de Guadeloupe (Antilles françaises). Ann. Inst. Océanogr. 66, 19–36.
- Bouchon, C., Portillo, P., Louis, M., Mazeas, F., Bouchon-Navaro, Y., 2008. Évolution récente des récifs coralliens des îles de la Guadeloupe et de Saint-Barthélemy, Société nationale de protection de la nature et d'acclimatation de France, Paris (FRA). ed.
- Bouchon-Navaro, Y., 1997. Les peuplements ichtyologiques récifaux des Antilles. Distribution spatiale et dynamique temporelle. Université des Antilles et de la Guyane, Guadeloupe.
- Bouchon-Navaro, Y., Bouchon, C., 2000. Dossier de création de la réserve marine et terrestre des îlets Pigeon (Guadeloupe) (No. Partie 1: Présentation générale et milieu marin). UAG, PNG, DEAL.
- Bruckner, A.W., 2002. Proceedings of the Caribbean *Acropora* Workshop: Potential Application of the U.S. Endangered Species Act as a Conservation Strategy (Technical Memorandum No. 24). NOAA.
- Chen, Y., Shertzer, K.W., Viehman, T.S., 2020. Spatio-temporal dynamics of the threatened elkhorn coral *Acropora palmata*: Implications for conservation. Divers Distrib 26, 1582–1597. <https://doi.org/10.1111/ddi.13143>
- Di Santo, V., O'Boyle, L.A., Saylor, R.K., Dabruzzi, T.F., Covell, M.A., Kaack, K., Scharer, R., Seger, K., Favazza, N., Pomory, C.M., Bennett, W.A., 2020. Coral loss alters guarding and farming behavior of a Caribbean damselfish. Mar Biol 167, 120. <https://doi.org/10.1007/s00227-020-03726-6>
- Eakin, C.M., Morgan, J.A., Heron, S.F., Smith, T.B., Liu, G., Alvarez-Filip, L., Baca, B., Bartels, E., Bastidas, C., Bouchon, C., Brandt, M., Bruckner, A.W., Bunkley-Williams, L., Cameron, A., Causey, B.D., Chiappone, M., Christensen, T.R.L., Crabbe, M.J.C., Day, O., de la Guardia, E., Díaz-Pulido, G., DiResta, D., Gil-Agudelo, D.L., Gilliam, D.S., Ginsburg, R.N., Gore, S., Guzmán, H.M., Hendee, J.C., Hernández-Delgado, E.A., Husain, E., Jeffrey, C.F.G., Jones, R.J., Jordán-Dahlgren, E., Kaufman, L.S., Kline, D.I., Kramer, P.A., Lang, J.C., Lirman, D., Mallela, J., Manfrino, C., Maréchal, J.-P., Marks, K., Mihaly,



- J., Miller, W.J., Mueller, E.M., Muller, E.M., Orozco Toro, C.A., Oxenford, H.A., Ponce-Taylor, D., Quinn, N., Ritchie, K.B., Rodríguez, S., Ramírez, A.R., Romano, S., Samhour, J.F., Sánchez, J.A., Schmahl, G.P., Shank, B.V., Skirving, W.J., Steiner, S.C.C., Villamizar, E., Walsh, S.M., Walter, C., Weil, E., Williams, E.H., Roberson, K.W., Yusuf, Y., 2010. Caribbean Corals in Crisis: Record Thermal Stress, Bleaching, and Mortality in 2005. *PLoS ONE* 5, e13969. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0013969>
- Gignoux-Wolfsohn, S.A., Marks, C.J., Vollmer, S.V., 2012. White Band Disease transmission in the threatened coral, *Acropora cervicornis*. *Sci Rep* 2, 804. <https://doi.org/10.1038/srep00804>
- Gla, 1962. *Hermodice carunculata* and *Mithraculus sculptus*, Two Hermatypic Coral Predators. *Proceedings of the Association of Island Marine Laboratories of the Caribbean* 16–17.
- Gladfelter, E.H., Monahan, R.K., Gladfelter, W.B., 1978. Growth Rates of Five Reef-Building Corals in the Northeastern Caribbean. *Bulletin of Marine Science* 728–734.
- Hoegh-Guldberg, O., 1999. Climate change, coral bleaching and the future of the world's coral reefs. *Mar. Freshwater Res.* <https://doi.org/10.1071/MF99078>
- Hogarth, W.T., 2006. Endangered and Threatened Species: Final Listing Determinations for Elkhorn Coral and Staghorn Coral. *Federal Register*, *Federal Register* 71, 26852–26872.
- Humann, P., Deloach, N., Petit-Le Brun, T., Maréchal, P., Boyer, P., 2018. Coraux du récif: identification: Floride, Caraïbe, Bahamas.
- IFRECOR, 2016. Etat des récifs coralliens et des écosystèmes associés des Outre-mer français en 2015.
- Japaud, A., 2017. Les coraux du genre *Acropora* dans les Petites Antilles: approches génétiques, écologiques et de conservation. Université des Antilles, Guadeloupe.
- Johnson, M., 2015. Staghorn Coral, *Acropora cervicornis*, Restoration in South Florida: Growth and Survivorship of Outplanted Nursery Corals. Nova Southeastern University.
- Knowlton, N., Lang, J.C., Christine Rooney, M., Clifford, P., 1981. Evidence for delayed mortality in hurricane-damaged Jamaican staghorn corals. *Nature* 294, 251–252. <https://doi.org/10.1038/294251a0>
- Lamarck, J.B., 1816. *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*. Tome second. Verdière, Paris. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.12712>
- Lamarck, J.-B. de M., 1818. *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, 1815th–1822nd ed, Tome 5. Paris.
- Lirman, D., 2000. Fragmentation in the branching coral *Acropora palmata* (Lamarck): growth, survivorship, and reproduction of colonies and fragments. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 251, 41–57. [https://doi.org/10.1016/S0022-0981\(00\)00205-7](https://doi.org/10.1016/S0022-0981(00)00205-7)
- Miller, A.C., 1981. Cnidarian Prey of the Snails *Coralliophila abbreviata* and *C. caribaea* (Gastropoda: Miricidae) in Discovery Bay, Jamaica. *Bulletin of Marine Science* 31, 932–934.
- Miller, M., Marnet, C., Cameron, C., Williams, D., 2014. Prevalence, consequences, and mitigation of fireworm predation on endangered staghorn coral. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 516, 187–194. <https://doi.org/10.3354/meps10996>

- Myrberg, A.A., Thresher, R.E., 1974. Interspecific Aggression and its Relevance to the Concept of Territoriality in Reef Fishes. *Am Zool* 14, 81–96. <https://doi.org/10.1093/icb/14.1.81>
- Oken, L., 1815. *Lehrbuch der Naturgeschichte*. Leipzig.
- Ott, B., Lewis, J.B., 1972. The importance of the gastropod *Coralliophila abbreviata* (Lamarck) and the polychaete *Hermodice carunculata* (Pallas) as coral reef predators. *Can. J. Zool.* 50, 1651–1656. <https://doi.org/10.1139/z72-217>
- Parc national de la Guadeloupe, 2014. Charte de territoire du parc national de la Guadeloupe (No. Cahier 1). Guadeloupe.
- Raboteur, J., Rodes, M.-F., 2006. Application de la méthode d'évaluation contingente aux récifs coralliens dans la Caraïbe: étude appliquée à la zone de Pigeon de la Guadeloupe. *vertigo*. <https://doi.org/10.4000/vertigo.2167>
- Rotjan, R., Lewis, S., 2008. Impact of coral predators on tropical reefs. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 367, 73–91. <https://doi.org/10.3354/meps07531>
- Sammarco, P.W., Carleton, J.H., Risk, M.J., 1986. Effects of grazing and damselfish territoriality on bioerosion of dead corals: Direct effects. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 98, 1–19. [https://doi.org/10.1016/0022-0981\(86\)90072-9](https://doi.org/10.1016/0022-0981(86)90072-9)
- Schopmeyer, S.A., Lirman, D., 2015. Occupation Dynamics and Impacts of Damselfish Territoriality on Recovering Populations of the Threatened Staghorn Coral, *Acropora cervicornis*. *PLoS ONE* 10, e0141302. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0141302>
- Shaver, E.C., Shantz, A.A., McMinds, R., Burkepile, D.E., Vega Thurber, R.L., Silliman, B.R., 2017. Effects of predation and nutrient enrichment on the success and microbiome of a foundational coral. *Ecology* 98, 830–839. <https://doi.org/10.1002/ecy.1709>
- Shima, J.S., Osenberg, C.W., Stier, A.C., 2010. The vermetid gastropod *Dendropoma maximum* reduces coral growth and survival. *Biol. Lett.* 6, 815–818. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2010.0291>
- Silbiger, N.J., Guadayol, Ò., Thomas, F.I.M., Donahue, M.J., 2015. Reefs shift from net accretion to net erosion along a natural environmental gradient, supplement to: Silbiger, N J; Guadayol, Òscar; Thomas, Florence I M; Donahue, M J (2014): Reefs shift from net accretion to net erosion along a natural environmental gradient. *Marine Ecology Progress Series*, 515, 33–44. <https://doi.org/10.1594/PANGAEA.846699>
- Silverman, J., Schneider, K., Kline, D.I., Rivlin, T., Rivlin, A., Hamylton, S., Lazar, B., Erez, J., Caldeira, K., 2014. Community calcification in Lizard Island, Great Barrier Reef: A 33 year perspective. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 144, 72–81. <https://doi.org/10.1016/j.gca.2014.09.011>
- Spalding, M.D., Ravilious, C., Green, E.P., 2001. *World atlas of coral reefs*. Univ. of California Press, Berkeley, Calif.
- Stone, R., 2007. ECOLOGY: A World Without Corals? *Science* 316, 678–681. <https://doi.org/10.1126/science.316.5825.678>
- Veron, J.E.N., 2000. *Corals of the world*. Australian Institute of Marine Science, Townsville, Australia.

- Wallace, C.C., 1999. Staghorn corals of the world: a revision of the coral genus *Acropora* (Scleractinia; Astrocoeniina; Acroporidae) worldwide, with emphasis on morphology, phylogeny and biogeography. CSIRO, Collingwood, Australia.
- Williams, D., Miller, M., 2005. Coral disease outbreak: pattern, prevalence and transmission in *Acropora cervicornis*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 301, 119–128. <https://doi.org/10.3354/meps301119>
- Wolf, A.T., Nugues, M.M., 2013. Synergistic effects of algal overgrowth and corallivory on Caribbean reef-building corals. *Ecology* 94, 1667–1674. <https://doi.org/10.1890/12-0680.1>
- Wolf, A.T., Nugues, M.M., Wild, C., 2014. Distribution, food preference, and trophic position of the corallivorous fireworm *Hermodice carunculata* in a Caribbean coral reef. *Coral Reefs* 33, 1153–1163. <https://doi.org/10.1007/s00338-014-1184-8>

## **Annexes**

**Annexe 1 : Surface totales des colonies d'*A. cervicornis* aux îlets Pigeon**

**Annexe 2 : Test de corrélation de Spearman**

**Annexe 3 : Surfaces nécrosées des colonies coralliennes aux îlets Pigeon**

**Annexe 4 : Test de corrélation de Spearman**

**Annexe 5 : Suivis des prédateurs aux îlets Pigeon**

**Annexe 6 : Surfaces totales et Surfaces nécrosées des colonies d'*A. cervicornis* à l'îlet à Fajou**

**Annexe 7: Surfaces nécrosées des colonies d'*A. cervicornis* aux îlets Pigeon**

**Annexe 8 : Surfaces totales et Surfaces nécrosées des colonies d'*A. cervicornis* à l'îlet à Fajou**



## Annexe 2 : Test de corrélation de Spearman

XLSTAT 2020.4.1.1021 - Tests de corrélation - Début : 2021-02-11 à 16:47:57 / Fin : 2021-02-11 à 16:47:58  
 Observations / Variables quantitatives : Classeur = Données suivis (compatible Excel 1997-2004).xls / Feuille = Surface totale PIGEON / Plage = 'Surface totale PIGEON'\$G\$130:\$R\$131 / 2 lignes et 11 colonnes  
 Type de corrélation : Spearman



Statistiques descriptives (Données quantitatives) :

Variable	Observations	Obs. avec données	Obs. sans données	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Surface moy	11	0	11	1229,127	1532,900	1376,445	98,120
temps	11	0	11	1,000	11,000	6,000	3,317

Matrice de corrélation (Spearman) :

Variables	Surface moyenne du temps
Surface moy	<b>1</b>
temps	<b>0,818</b>

Les valeurs en gras sont différentes de 0 à un niveau de signification  $\alpha=0,05$

p-values (Spearman) :

Variables	Surface moyenne du temps
Surface moy	<b>0</b>
temps	<b>0,004</b>

Coefficients de détermination (Spearman) :

Variables	Surface moyenne du temps
Surface moy	<b>1</b>
temps	<b>0,669</b>

### Annexe 3 : Surfaces nécrosées des colonies coralliennes aux îlets Pigeon

	11/09/20	22/09/20	01/10/20	14/10/20	30/10/20	15/11/2020	02/12/2020	24/12/2020	07/01/2021	22/01/2021	04/02/2021
1	501	510	549	597	588	433	645	598	626		
2	114	150	238	262	207	233	126	145	204	265	288
3	461	246	342	345	472	454	415	488	576	587	590
4	286	288	492	450	517	574	556	688	524		
5	355	298	347	428	501	631	528	637	685		
6	40	34	37	39	41	57	28	24	63	62	36
7	810	1274	964	1484	1518	1400	1150	987	1049	1135	895
7 bis		179	267	332	335	397	373	412	497	374	598
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	740	843	842	967	1032	816	979	997	901		
10	1534	1378	1698	1637	1923	1745	1802	1611	1486		
11	1055	1114	1164	1202	958	1155	753	814	742		
12	290	355	290	393	486	439	366	579	560	462	674
13	12	10	8	56	194	192	265	164	210	249	277
14	134	173	277	314	327	297	473	486	478	595	469
15	1304	1017	1109	1419	1825	1343	1075	1583	1557	1465	1325

## Annexe 4 : Test de corrélation de Spearman

XLSTAT 2020.4.1.1021 - Tests de corrélation - Début : 2021-02-11 à 17:08:21 / Fin : 2021-02-11 à 17:08:22

Observations / Variables quantitatives : Classeur = Données suivis (compatible Excel 1997-2004).xls / Feuille = Surface nécrosée PIGEON / Plage = Surface nécrosée PIGEON!\$E\$45:\$P\$46 / 2 lignes et 11 colonnes

Type de corrélation : Spearman



Statistiques descriptives (Données quantitatives) :

Variable	Observations	Obs. avec données	Obs. sans données	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Moyenne	11	0	11	343,721	540,501	454,331	73,916
temps	11	0	11	1,000	11,000	6,000	3,317

Matrice de corrélation (Spearman) :

Variables	Moyenne	temps
Moyenne	<b>1</b>	<b>0,736</b>
temps	<b>0,736</b>	<b>1</b>

Les valeurs en gras sont différentes de 0 à un niveau de signification  $\alpha=0,05$

p-values (Spearman) :

Variables	Moyenne	temps
Moyenne	<b>0</b>	<b>0,013</b>
temps	<b>0,013</b>	<b>0</b>

Coefficients de détermination (Spearman) :

Variables	Moyenne	temps
Moyenne	<b>1</b>	0,542
temps	0,542	<b>1</b>



## Annexe 5 : Suivis des prédateurs aux îlets Pigeon

Demoiselles (nbre / espèce)													
N° du lémoïn	15/11/2020		02/12/2020		24/12/2020			07/01/2021			22/01/2021		04/02/2021
	Espèce	S. partitus	S. partitus	S. partitus	S. adustus	M. chrys	S. partitus	S. adustus	M. chrys	S. partitus	S. adustus	M. chrys	S. partitus
1		1	0	3			1						
2		1	5	1			1						1
3		5	4	1			1						3
4		0	1			1	1	1					
5		0	0		1		0			1			
6		0	1	1		1	1		3			1	1
7		2	2	1			1					1	1
7 bis		0	4	4			2					4	1
8		2	1	1			1					1	1
9		2	2	1			1						
10		1	1	1			1						
11		0	2	1			1						
12		0	1	1			1					1	1
13		1	1				1					0	1
14		2	1	2	2		1					4	1
15		4	1	1			1					1	2
TOTAL		21	27	19	3	2	16	1	4			17	9

Coralliophila spp. (nbre)												
N° du lémoïn	15/11/2020		02/12/2020		24/12/2020		07/01/2021		22/01/2021		04/02/2021	
	1			0								
2			0			1						
3			0	4		1	2	2				
4			0			3						
5			5			10						
6			0						2			
7			0									
7 bis			0	2		2	4					
8			0									
9			0									
10			0	4								
11			0			2						
12			0	2		4	3	1				
13			0	1			1					
14			1				1	1				
15			0			2	1	2				
TOTAL		0	6	13		25	12	8				

Hermodice carunculata (nbre)												
N° du lémoïn	15/11/2020		02/12/2020		07/01/2021		22/01/2021		04/02/2021			
	1			0	0		0		0			
2			0	0		0		0				
3			0	0		0		0				
4			0	0		0		0				
5			0	0		0		0				
6			0	0		0		0				
7			0	0		0		0				
7 bis			0	0		0		0				
8			0	0		0		0				
9			0	0		0		0				
10			0	0		0		0				
11			0	0		0		0				
12			0	0		0		0				
13			0	0		0		0				
14			0	0		0		0				
15			0	0		0		0				
TOTAL			0	0		0		0				





**Annexe 8 : Surfaces totales et Surfaces nécrosées des colonies d'*A. cervicornis* à l'îlet à Fajou**

Demoiselles (nbre / espèce)									
N° du témoin	Espèce	14/01/2021		27/01/21		09/02/21			
		S planifrons	S variabilis	S planifrons	S. adustus	S. variabilis	S. partitus	S. leucosticus	S. planifrons
1			1					1	
2			1		1				
3									
4			1	1					1
5			1					1	
6									
7			1						
8								2	2
9		1							
10		1							
11			1			1		1	
12			1					1	
13			1				1		
14							1		
<b>TOTAL</b>		2	8	1	1	1	2	6	3
<b>Coralliophila spp. (nbre)</b>									
N° du témoin	14/1/21	27/01/21	09/02/21						
1		2	1						
2	1		2						
3	10	4	3						
4	5		2						
5	7		2						
6		1	2						
7		2	2						
8		2	2						
9	3	2	2						
10									
11	3	1	4						
12			2						
13			3						
14	3	1	2						
<b>TOTAL</b>	32	15	29						
<b>Hermodice carunculata (nbre)</b>									
N° du témoin	14/01/2021	27/01/21	09/02/21						
1	0	0	0						
2	0	0	0						
3	0	0	0						
4	0	0	0						
5	0	0	0						
6	0	0	0						
7	0	0	0						
8	0	0	0						
9	0	0	0						
10	0	0	0						
11	0	0	0						
12	0	0	0						
13	0	0	0						
14	0	0	0						
<b>TOTAL</b>	0	0	0						



**UNIVERSITÉ DES ANTILLES**  
**FACULTÉ DES SCIENCES EXACTES ET NATURELLES**

**Résumé**

Les eaux du bassin Caraïbe abritent les coraux du genre *Acropora* (Oken, 1815), maintenant classé en danger critique d'extinction dans la liste rouge de l'IUCN. Parmi eux, les espèces *A. cervicornis* (Lamarck, 1816) et *A. prolifera* (Lamarck, 1816) possèdent un rôle crucial dans la structuration et la construction des récifs coralliens. À la suite d'une apparition récente et spontanée d'un champ d'acropores aux îlets Pigeon, situé en cœur de Parc National de la Guadeloupe, un suivi régulier à l'aide d'un photo-quadrat été mis en place dans le dessein d'observer la dynamique des colonies d'*Acropora cervicornis*. Par ailleurs, un autre champ accueillant des colonies d'*A. cervicornis* et *A. prolifera* aux abords de l'îlet à Fajou, en cœur de parc, fait également l'objet du suivi.

Ces deux sites offrent aux champs d'acropores deux environnements totalement divergents. D'une part, par le substrat sur lequel ils sont implantés, et d'autre part des pressions d'origine anthropique. Ces impacts couplés avec l'incidence des prédateurs, tels que les *Hermodices*, *Stegastes* et *Coralliophila*, se traduisent par une augmentation rapide des surfaces nécrosées, qui pourrait conduire à la mort des colonies.

**Mots-clés** : *Acropora cervicornis*, *Acropora prolifera*, croissance, prédation, nécrose, Parc National de la Guadeloupe

**Abstract**

The Caribbean basin waters are home for corals genus *Acropora* (Oken, 1815), now listed as critically endangered on the IUCN Red List. Among them, *A. cervicornis* (Lamarck, 1816) and *A. prolifera* (Lamarck, 1816) species have a crucial role in the structuring and reef building. Following a recent and spontaneous emerging *Acropora* field next to Pigeon islets, located in the Guadeloupe National Park core, a regular follow-up, using a quadrat, was set up in order to observe *Acropora cervicornis* colonies' dynamics. Furthermore, another *A. cervicornis* and *A. prolifera* field near Fajou islet, as well located in National Parc core, is also follow-up.

Both of these sites offer two divergent environments for acroporoids. On the one hand, by the substratum on which they are implanted, and on the other hand, by anthropic pressures. These impacts coupled with the incidence of predators such as *Hermodices*, *Stegastes* and *Coralliophila*, result in a rapid increase in necrotic areas, that could lead to the death of the colonies.

**Keywords** : *Acropora cervicornis*, *Acropora prolifera*, growth, predation, necrosis, Guadeloupe National park