



RAPPORT

Suivi de la maladie corallienne SCTLD sur les récifs de Guadeloupe

Seconde campagne de suivi, à T+10 mois (juin et juillet 2021)

Octobre 2021

Office de l'Eau de la Guadeloupe



OFFICE DE L'EAU DE LA GUADELOUPE

SUIVI DE LA MALADIE SCTLD EN GUADELOUPE - CAMPAGNE T₀+10 MOIS – JUIN ET JUILLET 2021

CLIENT

| | |
|----------------|---|
| RAISON SOCIALE | Office de l'Eau de la Guadeloupe |
| COORDONNÉES | Immeuble Valkabois – ZA de Valkanaers Route de Grande Savane - 97 113 GOURBEYRE Tel : 05.90.80.99.78 / Fax : 05.90.80.02.21 |
| INTERLOCUTEUR | Madame Isabelle NASSO Tél : 05 90 80 96 45 Mail : isabelle.nasso@oe971.fr |

CREOCEAN

| | |
|---------------|--|
| COORDONNÉES | Agence CREOCEAN Guadeloupe caraibes@creocean.fr |
| | 1 lot. les Mussendas – PLAISANCE 97122 BAIE-MAHAUT Tel : 05 90 41 16 88 / Fax : 05 90 26 57 82 |
| INTERLOCUTEUR | Monsieur Jules KLEITZ E-mail : jules.kleitz@creocean.fr |

RAPPORT

| | |
|--------------------|--|
| TITRE | Suivi de la maladie corallienne SCTLD sur les récifs de Guadeloupe Seconde campagne de suivi à T+10 mois (juin et juillet 2021) |
| NOMBRE DE PAGES | 41 (sans annexes) |
| NOMBRE D'ANNEXES | 1 – document complémentaire |
| OFFRE DE RÉFÉRENCE | 20000475I – Proposition du 18 décembre 2020 |
| N° COMMANDE | BC2021/21_OEG971_0035 |

SIGNATAIRE

| RÉFÉRENCE | DATE | RÉVISION DU DOCUMENT | OBJET DE LA RÉVISION | RÉDACTEURS | CONTRÔLE QUALITÉ |
|-----------|------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------|
| 200622B | 26/10/2021 | Édition 1 | Version initiale | J. KLEITZ B. DE GAULEJAC | B. DE GAULEJAC |

Citation : CREOCEAN, 2021. Suivi de la maladie corallienne SCTLD sur les récifs de Guadeloupe – Seconde campagne de suivi à T+10 mois, juillet 2021. Rapport pour ODE Guadeloupe, 41 pp.

Sommaire

| | |
|--|-----------|
| Contexte et objectifs de l'étude..... | 6 |
| 1. Rappels sur la maladie de perte de tissu | 7 |
| 1.1. Historique | 7 |
| 1.2. Caractéristiques de la SCTLD..... | 8 |
| 2. Méthodologie de suivi..... | 11 |
| 2.1. Localisation des stations de suivi..... | 11 |
| 2.2. Protocole de suivi..... | 13 |
| 2.2.1. Suivi quantitatif de la maladie par espèce..... | 13 |
| 2.2.2. Suivi des autres maladies coralliniennes et des nécroses..... | 14 |
| 2.2.3. Suivis complémentaires | 14 |
| 2.2.4. Suivi spécifique des espèces <i>Acropora cervicornis</i> et <i>A. prolifera</i> | 15 |
| 3. Calendrier de la campagne de suivi..... | 16 |
| 4. Résultats de la campagne T+10 mois (juin/juillet 2021) | 17 |
| 4.1. Densité corallienne et diversité spécifique..... | 17 |
| 4.2. Prévalence et mortalité du peuplement corallien dues à la SCTLD | 20 |
| 4.2.1. Impact global de la SCTLD sur le peuplement corallien | 20 |
| 4.2.1.1. Impact sur l'ensemble du cortège d'espèces | 20 |
| 4.2.1.2. Impact sur les espèces classées sensibles | 21 |
| 4.2.2. Impact global spécifique de la SCTLD | 22 |
| 4.2.3. Impact de la SCTLD sur les effectifs des espèces..... | 24 |
| 4.2.4. Résultats à l'échelle des stations | 25 |
| 4.3. Prévalence des autres maladies et des nécroses | 29 |
| 4.4. Suivi spécifique du genre <i>Millepora</i>..... | 31 |
| 4.5. Suivi spécifique des massifs d'<i>Acropora cervicornis</i> et <i>A. prolifera</i>..... | 32 |
| 5. Comparaison interannuelle des résultats (2020-2021)..... | 34 |
| 5.1. Progression de la maladie sur le réseau de suivi | 34 |
| 5.2. Evolution interannuelle de la prévalence..... | 35 |
| 6. Evolution des colonies témoins de septembre 2020 à juillet 2021 | 37 |
| Conclusion | 38 |
| Bibliographie..... | 40 |

Liste des figures

| | |
|---|-----------|
| Figure 1 : Distribution géographique de la SCTLD aux Caraïbes à travers le temps (carte adaptée de Roth et al., 2020)..... | 7 |
| Figure 2 : Colonie de <i>Meandrina</i> sp. touchée par la SCTLD. Le tissu nécrosé s'arrache du squelette calcaire, alors visible et propice à la colonisation..... | 8 |
| Figure 3 : Colonie de <i>Meandrina</i> sp. photographiée le 09 juin 2020 (A) et 3 mois plus tard (B). La forte colonisation en septembre 2020 indique la mort ancienne de la colonie | 8 |
| Figure 4 : Certaines communautés coralliennes sont fortement affectées. Les récifs d'Anse Bertrand comptent déjà une forte prévalence (cercles rouges) en 2020 | 9 |
| Figure 5 : Réseau de suivi de la maladie de perte de tissu en Guadeloupe (campagne juin-juillet 2021)..... | 12 |
| Figure 6 : Comptage des coraux avec matérialisation des couloirs par une pique PVC d'1m. | 13 |
| Figure 7 : Colonie de <i>Siderastrea siderea</i> malade (Dark spot disease) et nécrosée | 14 |
| Figure 8 : "Jardin algal" favorisé par la prédation de <i>Stegastes adustus</i>..... | 15 |
| Figure 9 : Proportions des différentes espèces observées à l'échelle de la Guadeloupe | 19 |
| Figure 10 : Impact de la SCTLD sur le peuplement corallien en Guadeloupe | 21 |
| Figure 11 : Impact de la SCTLD sur les espèces coralliennes de sensibilité forte et moyenne . | 21 |
| Figure 12 : Prévalence spécifique de la SCTLD au sein des peuplements coralliens | 22 |
| Figure 13 : Mortalité spécifique de la SCTLD | 23 |
| Figure 14 : Impact global spécifique de la SCTLD (espèces coralliennes dont les effectifs sont > 100*) | 23 |
| Figure 15 : Impact de la maladie sur les effectifs des espèces | 24 |
| Figure 16 : Impact de la maladie sur les effectifs de toutes les espèces | 24 |
| Figure 17 : Prévalence de la SCTLD sur les stations prospectées | 25 |
| Figure 18 : Impact de la SCTLD sur les populations coralliennes, par station..... | 26 |
| Figure 19 : Large colonie de <i>Dendrogyra cylindrus</i> sur la station main Jaune (hors transect) touchée par la SCTLD (cercle rouge) | 27 |
| Figure 20: Impacts des maladies coralliennes, dont SCTLD, sur le peuplement corallien | 29 |
| Figure 21 : Prévalence des maladies autres que la SCTLD et des nécroses sur les stations de suivis..... | 30 |
| Figure 22 : <i>Siderastrea siderea</i> malade (Dark Spot) et nécrosé sur la station Ilet du Gosier | 30 |

| | |
|---|----|
| <i>Figure 23 : Millepora alcicornis avec suspicion de SCTLD sur la station Capesterre</i> | 31 |
| <i>Figure 24 : "Jardin algal" entretenu par la dégradation des polypes par Stegastes sp.</i> | 32 |
| <i>Figure 25 : Branche d'Acropora cervicornis malade (station LFAJ, haut) et large champ d'Acropora cervicornis sur la station LIBER (bas)</i> | 33 |
| <i>Figure 26 : Vue d'ensemble de la station Anse Bertrand en juin 2021, où la couverture et la densité corallienne ont fortement diminuées suite à la SCTLD</i> | 35 |
| <i>Figure 27 : Evolution de la prévalence de la SCTLD entre les campagnes T₀ (septembre 2020) et T+10mois (juillet 2021)</i> | 36 |

Liste des tableaux

| | |
|--|----|
| <i>Tableau 1 : Sensibilité des espèces de coraux à la maladie de perte de tissu (adapté de : Florida DEP, Case definition, 2018)</i> | 10 |
| <i>Tableau 2 : Coordonnées des stations du réseau de suivi de la maladie de perte de tissu en 2021</i> | 11 |
| <i>Tableau 3 : Dates de prospection des stations de suivi de la perte de tissu.....</i> | 16 |
| <i>Tableau 4 : Espèces observées lors du suivi SCTLD en juillet 2021</i> | 18 |
| <i>Tableau 5 : Nombre de colonies, prévalence et mortalités dues à la SCTLD à T+10 mois.</i> | 20 |
| <i>Tableau 6 : Abondance de branches malades</i> | 32 |
| <i>Tableau 7 : Impact des branches mortes et de la prédation sur le recouvrement</i> | 32 |

Contexte et objectifs de l'étude

Une nouvelle maladie corallienne, la maladie de perte de tissu ou SCTLD (Stony Coral Loss Tissue Disease) a été observée lors de la campagne 2020 dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau au cours des plongées de surveillance des récifs coralliens de Guadeloupe. Cette maladie a été décrite pour la première fois en Floride en 2014, elle s'est depuis dispersée dans une grande partie de la mer des Caraïbes.

Face à la présence de cette nouvelle maladie en Guadeloupe, un premier suivi a été réalisé en août et septembre 2020 sur le réseau de stations suivies dans le cadre de la DCE (hors îlet Fajou), complété de 3 stations. Les résultats faisaient état d'une contamination de 16 des 17 stations prospectées. La prévalence de la maladie atteignait déjà 40% des coraux dans les secteurs les plus touchés. Ces secteurs sont situés dans les Petit et Grand Cul de Sac Marin (CREOCEAN, 2020).

Face à la progression rapide de la maladie, un second suivi a été réalisé par CREOCEAN en juin et juillet 2021 sur les 17 stations initiales complétées de 3 stations : îlet Fajou et deux stations complémentaires à peuplements denses *d'Acropora cervicornis* afin d'établir un état de santé et de prévalence de la SCTLD sur cette espèce rare et protégée.

Le suivi de l'évolution de la maladie est essentiel afin d'identifier les espèces potentiellement résistantes, de caractériser l'évolution des sites et de leur biodiversité et pour définir des mesures de gestion adéquates.

Ce rapport présente les résultats de la seconde campagne de suivi de la maladie corallienne de perte des tissus coralliens (SCTLD) au sein des récifs guadeloupéens, sur 20 stations d'étude.

Il rappelle brièvement les caractéristiques de cette maladie et son historique. Il présente ensuite la nouvelle méthodologie utilisée pour ce suivi, plus complète que la précédente. Les résultats de l'année 2021 sont détaillés puis comparés aux résultats de la première campagne.

1. Rappels sur la maladie de perte de tissu

1.1. Historique

Les premières descriptions de la maladie SCTLD ont été réalisées en Floride en 2014, sur le récif de Key Biscayne, suite à la diffusion de matériaux de dragage du chenal du port de Miami (Dobbeleare et al., 2021) et à un intense épisode de blanchissement corallien (Pretch et al., 2018).

De 2015 à 2017, la maladie s'est propagée le long des récifs des Keys au sud de la Floride (Middle Keys) et jusqu'aux derniers récifs coralliens au nord (Martin County), à raison de 7 à 10 km par mois (Lunz et al., 2017). Dès 2017, la maladie s'observe aussi hors de Floride : aux îles Caïmans (mai 2017), en Jamaïque (automne 2017), au Mexique (juillet 2018) et aux îles Vierges Britanniques (janvier 2019) (Roth et al., 2020).

En septembre 2021, la présence de la maladie est confirmée dans les eaux de 15 pays (voir la carte ci-dessous). Si les courants ont été les premiers vecteurs de transports des pathogènes, la vitesse de propagation de la maladie est trop élevée au niveau régional pour être seulement transportée par les courants marins. Ainsi, Rosenau et al. (2021) suspecte les eaux de ballast des navires commerciaux comme un vecteur de la maladie à large échelle.



Figure 1 : Distribution géographique de la SCTLD aux Caraïbes à travers le temps (carte adaptée de Roth et al., 2020)

En Guadeloupe, un cas a été suspecté en janvier 2020 dans le Petit Cul-de-Sac Marin, la maladie a ensuite été observée en mai 2020 aux îlets Pigeons et en juin 2020 sur 8 sites de plongées de Anse Bertrand à Terre de bas aux Saintes (observations Crécocéan). La dernière étude (CREOCEAN, 2020) fait état d'une contamination sur l'ensemble des récifs coralliens de la Guadeloupe, à l'exception d'un site à Marie Galante (Anse Canot).

1.2. Caractéristiques de la SCTLD

En juillet 2021, l'étiologie de la SCTLD n'est toujours pas connue. Des tests concluants de traitement aux antibiotiques renseignent toutefois sur l'existence d'un cause bactérienne (Muller et al., 2020). Différents travaux soutiennent l'hypothèse de l'existence d'un cortège de pathogènes provoquant la maladie, ce qui rend son étude d'autant plus difficile.

La connaissance de l'écologie de la maladie est une étape essentielle dans la lutte contre cette épidémie mais les travaux sur ce sujet restent pour le moment encore lacunaires.

Les caractéristiques visibles de la maladie sont présentées dans les paragraphes suivants.

◆ Des lésions irréversibles du tissu corallien

La maladie SCTLD se manifeste par une nécrose de la partie vivante du corail (les polypes), qui se décroche alors du squelette. Une fois le tissu complètement détaché, le squelette calcaire nu est visible, provoquant de larges taches blanches sur la colonie. Ces zones de corail mort sont propices au développement d'organismes marins opportunistes (turf algal).

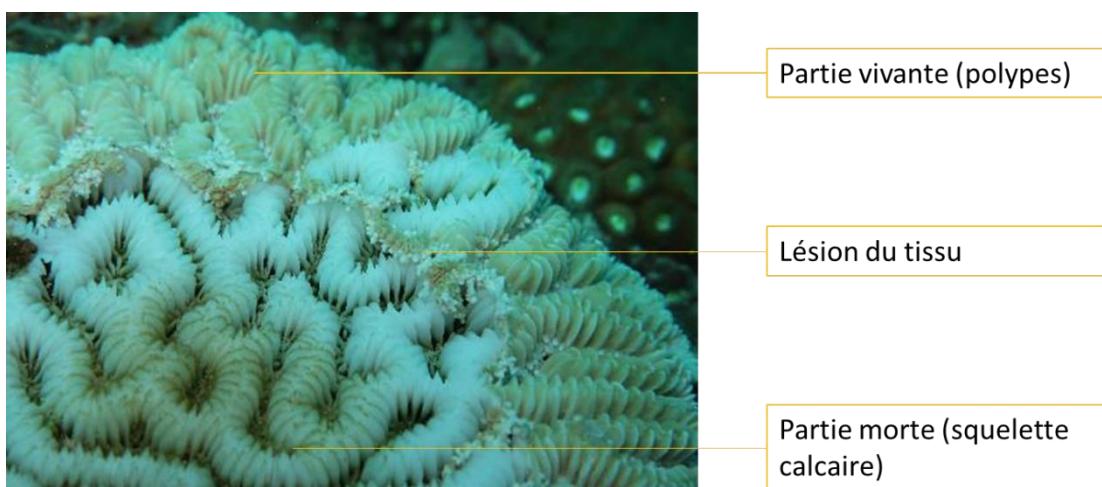


Figure 2 : Colonie de *Meandrina* sp. touchée par la SCTLD. Le tissu nécrosé s'arrache du squelette calcaire, alors visible et propice à la colonisation.

◆ Une progression très rapide du front de lésion

La vitesse de progression de la maladie sur une colonie corallienne a été évaluée en laboratoire à 3 ou 4 cm par jour selon l'espèce (Florida DEP, 2018). Cette fulgurance provoque ainsi la mort du corail entre quelques jours à quelques mois, même dans le cas de coraux les plus massifs (Schopmeyer, 2019).

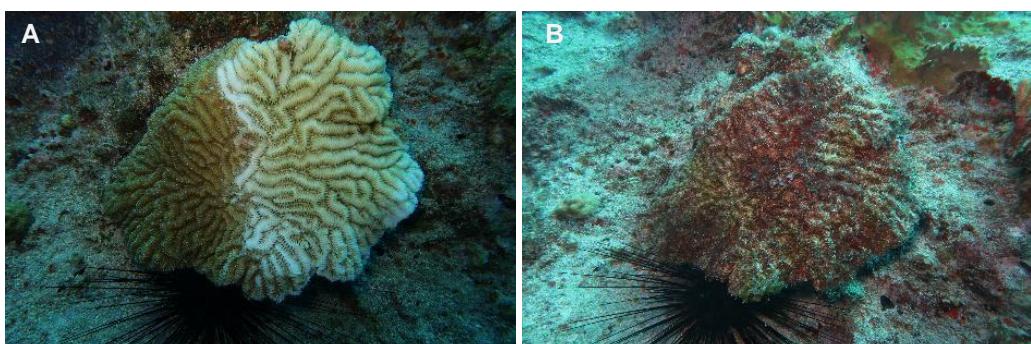


Figure 3 : Colonie de *Meandrina* sp. photographiée le 09 juin 2020 (A) et 3 mois plus tard (B). La forte colonisation en septembre 2020 indique la mort ancienne de la colonie

La maladie de la perte de tissu peut, à première vue se confondre avec d'autres pathologies ou un blanchissement du corail. Une attention particulière sur les points suivants permet de diminuer le risque de mauvaise identification :

- les parties blanches du corail sont dépourvues de tissu contrairement à ce qui est observé lors d'un blanchissement, où les polypes sont encore visibles sur le squelette (mais dépourvus de leurs zooxanthelles) ;
- Les lésions peuvent être multiples et apparaître en plein centre de la colonie, sur du tissu sain ;
- La progression est très rapide (3 à 4 cm/jour contre quelques cm par mois pour d'autres maladies). Cette caractéristique nécessite des plongées récurrentes sur un même site lors de réalisation de suivis.

◆ Une forte prévalence

La prévalence d'une maladie correspond au pourcentage d'individus malades au sein d'une population. La maladie de perte de tissu se distingue des autres par une prévalence très élevée. Les suivis de récifs coralliens durant l'épidémie en Floride font état d'une prévalence pouvant atteindre 100% du peuplement corallien (Neely, 2020).

A titre de comparaison, la prévalence des maladies corallines habituellement observées sur les récifs est de 2 à 3% (Doyle & Sullivan, 2020).



Figure 4 : Certaines communautés corallières sont fortement affectées. Les récifs d'Anse Bertrand comptent déjà une forte prévalence (cercles rouges) en 2020

Lors du premier suivi de la maladie en Guadeloupe (septembre 2020), les prévalences maximums ont été observées entre 35 et 40%.

◆ Un grand nombre d'espèces affectées

Cette épidémie affecte un très grand nombre d'espèces, les dernières données font état de 16 espèces sensibles à la SCTLD et 9 espèces potentiellement sensibles (Florida DEP, 2018). Les données sur ces dernières sont insuffisantes pour pouvoir conclure de leur réelle sensibilité.

Suivant l'espèce affectée, la manifestation de la maladie est différente : sur les *Pseudodiploria* sp., la lésion forme un front uniforme partant de la base de la colonie, alors que dans le cas des *Orbicella* sp. de multiples lésions apparaissent sur toute la surface de la colonie.

De même, le niveau de sensibilité des coraux est différent suivant l'espèce. Le tableau ci-dessous résume les sensibilités pour les espèces fréquemment observées dans les Caraïbes. Les espèces protégées par l'arrêté du 25/04/2017, en Guadeloupe, Martinique et St Martin sont identifiées en gras.

Tableau 1 : Sensibilité des espèces de coraux à la maladie de perte de tissu (adapté de : Florida DEP, Case definition, 2018)

| | | | |
|--|--|---|--|
| Forte sensibilité : premières espèces affectées, progression rapide de la maladie sur le corail, mortalité de 1 semaine à 2 mois suivant la taille de la colonie | <i>Colpophyllia natans</i> | Sensibilité moyenne : Infection des individus environ 1 mois après l'apparition de la maladie, progression plus lente de la maladie | <i>Orbicella annularis</i> |
| | <i>Dendrogyra cylindrus</i> | | <i>Orbicella franskii</i> |
| | <i>Dichocoenia stokesii</i> | | <i>Orbicella faveolata</i> |
| | <i>Diploria labyrinthiformis</i> | | <i>Montastraea cavernosa</i> |
| | <i>Eusmilia fastigiata</i> | | <i>Stephanocoenia intersepta</i> |
| | <i>Meandrina meandrites</i> | | <i>Siderastrea siderea</i> |
| | <i>Pseudodiploria clivosa</i> | | |
| | <i>Pseudodiploria strigosa</i> | | |
| Sensibilité présumée : peu d'informations sur ces espèces | <i>Agaricia spp.</i> <i>Mycetophyllia spp.</i> <i>Madracis spp.</i> <i>Favia fragum</i> <i>Helioseris cucullata</i> <i>Mussa angulosa</i> | Sensibilité faible : espèces peu ou pas touchées lors des épizooties | <i>Porites spp.</i> <i>Acropora spp.</i> <i>Oculina spp.</i> <i>Cladocora arbuscula</i> |

Parmi l'ensemble des espèces sensibles ou potentiellement sensibles se trouvent **4 espèces présentes sur la liste des 16 espèces de coraux protégées en Guadeloupe** (arrêté du 25 avril 2017) : *Dendrogyra cylindrus*, *Orbicella franskii*, *Orbicella annularis* et *Orbicella faveolata*. Ces taxons sont, de plus, parmi les principaux grands bio-constructeurs des barrières récifales des Caraïbes.

Les coraux branchus du genre *Acropora* n'apparaissent pas sensibles à la SCTLD.

La sensibilité à la maladie est variable au sein des espèces, où des individus dans les mêmes conditions environnementales (dans le même récif par exemple) vont être affectés ou pas. L'identification d'individus résistants sur le long terme à l'infection par la SCTLD peut s'avérer essentielle pour le maintien d'espèces sensibles très affectées.

◆ Une persistance de l'épizootie

Une maladie corallienne survient généralement lorsque le système immunitaire du corail est faible, fragilisé par un épisode de blanchissement ou un autre stress pour l'organisme. Une saisonnalité des maladies coralliniennes « classiques » peut être observée dans les Caraïbes, avec des prévalences qui augmentent suite à la période de fortes températures de l'eau, qui agit comme un stress pour les coraux. La maladie de perte de tissu **reste active toute l'année**. Une récente étude (Meiling, 2020) montre cependant un ralentissement voire un arrêt de la perte de tissu en période de fort stress thermique (blanchissement). Cette information corrobore l'apparition de la maladie SCTLD en Guadeloupe entre janvier et mai 2020 (période post-stress).

2. Méthodologie de suivi

2.1. Localisation des stations de suivi

La seconde campagne du suivi de la maladie corallienne a été réalisée sur 20 stations, réparties dans les eaux côtières de la Guadeloupe et son archipel, dont 14 stations communes avec le réseau de suivi des récifs coralliens de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE).

Parmi les stations, 17 étaient suivies en 2020. Les trois nouvelles stations sont *Ilet Fajou* (coeur du Parc), *Libertalia* et *Lagon Fajou*. Ces deux dernières ont été spécifiquement suivies pour l'espèce *Acropora cervicornis*.

Les coordonnées des stations sont présentées dans le tableau et représentées sur la figure ci-dessous.

Tableau 2 : Coordonnées des stations du réseau de suivi de la maladie de perte de tissu en 2021

| Station | Code station | Coordonnées |
|------------------------------|--------------|-------------------------------|
| Anse Bertrand | ABER | 16° 28.443' N - 61° 31.163' O |
| Anse Canot (Ilet Vieux-Fort) | ACAN | 15° 59.373' N - 61° 19.254' O |
| Capesterre | CAPE | 16° 03.255' N - 61° 32.315' O |
| Caye à Dupont | CAYE | 16° 09.643' N - 61° 32.710' O |
| Gros Cap | GROS | 15° 50.917' N - 61° 39.097' O |
| Ilet du Gosier | IGOS | 16° 11.536' N - 61° 29.488' O |
| Ilet Caret | CARE | 16° 21.910' N - 61° 37.561' O |
| Ilet Fajou | IFAJ | 16° 21'43.02"N - 61°36'4.38"O |
| Ilet Kahouanne | IKAH | 16° 22.263' N - 61° 46.688' O |
| Main Jaune | MAIN | 16° 14.456' N - 61° 14.645' O |
| Moule | MOUL | 16° 20.383' N - 61° 20.500' O |
| Pointe des Colibris | PCOL | 16° 17.853' N - 61° 6.344' O |
| Pointe à Lézarde | PLEZ | 16° 8.415' N - 61° 46.847' O |
| Pointe des Mangles | PMAN | 16° 25.871' N - 61° 32.574' O |
| Rocroy – Val de l'Orge | ROCR | 16° 2.422' N - 61° 45.697' O |
| Tache à Kat | TACH | 15° 57.550' N - 61° 19.320' O |
| Tête à l'Anglais | TETE | 16° 23.016' N - 61° 45.871' O |
| Ti Pâté | TIPA | 15° 52.293' N - 61° 37.609' O |
| Libertalia* | LIBER | Confidentielles |
| Lagon Fajou** | LFAJ | 16°21'20.57"N - 61°35'29.54"O |

* station à *Acropora cervicornis*

** station à *Acropora prolifera*

Toutes les stations sont situées sur des zones récifales homogènes, dans la tranche bathymétrique des 10 à 15 m de profondeur, à l'exception de la station Tache à Cat (5 m) et Lagon Fajou (2 m).

OFFICE DE L'EAU DE LA GUADELOUPE

SUIVI DE LA MALADIE SCTLD EN GUADELOUPE - CAMPAGNE T₀+10 MOIS – JUIN ET JUILLET 2021

La station *Libertalia* possède un peuplement d'*Acropora cervicornis* en très bon état. Peu connue du grand public, cette station doit rester avec un niveau de fréquentation le plus bas possible afin de préserver le site et de limiter les impacts. Nous suggérons donc fortement de ne pas divulguer **les coordonnées de cette station qui présente un peuplement exceptionnel d'une espèce rare et protégée**.

La carte ci-après illustre la répartition des 17 stations de suivi autour de la Guadeloupe.

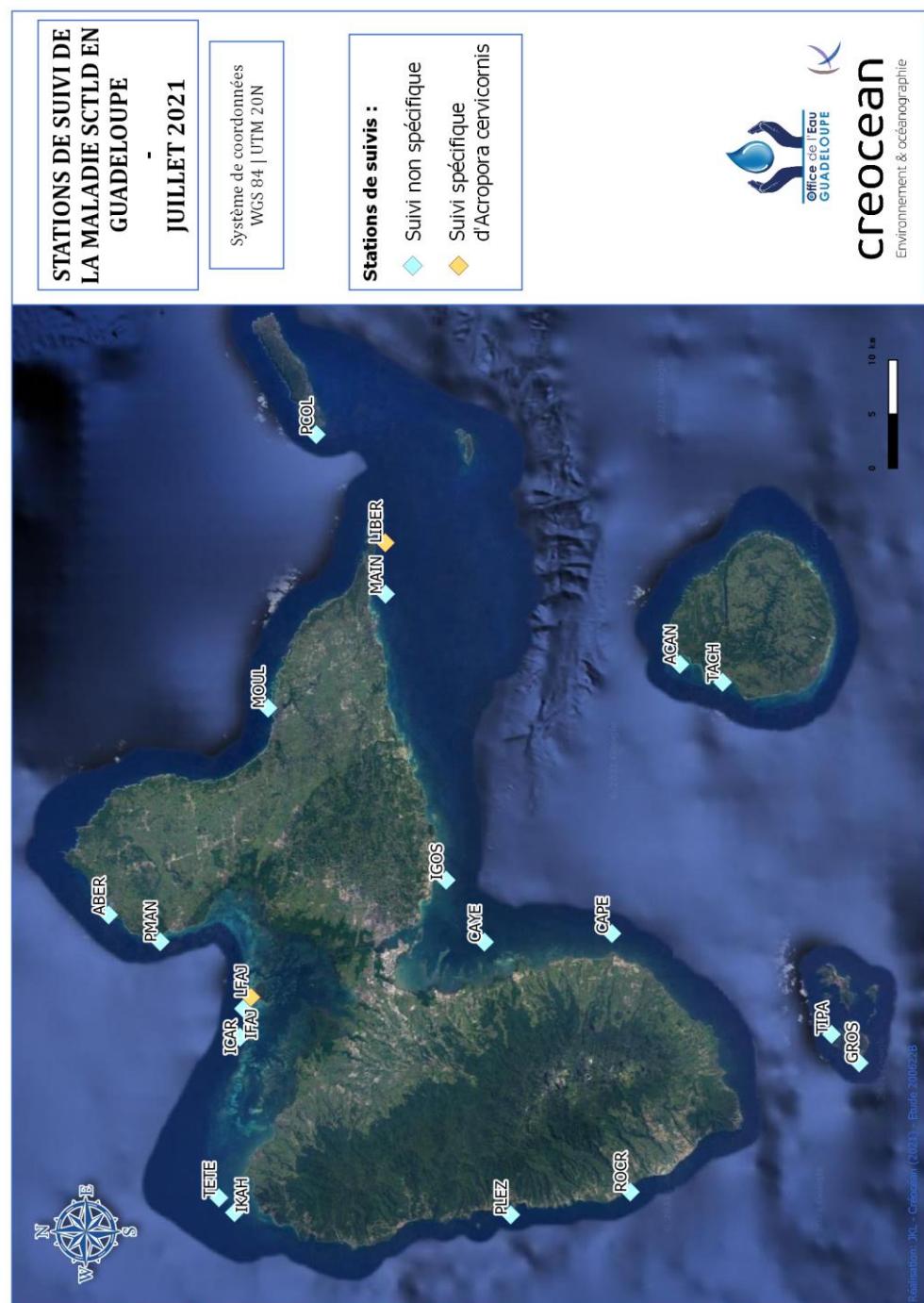


Figure 5 : Réseau de suivi de la maladie de perte de tissu en Guadeloupe (campagne juin-juillet 2021)

2.2. Protocole de suivi

2.2.1. Suivi quantitatif de la maladie par espèce

La méthodologie de suivi a été affinée depuis 2020, afin d'obtenir des informations complémentaires sur le cortège d'espèces présentes sur les stations. Les observations sont réalisées selon un protocole Belt, inspiré des méthodes utilisées dans le cadre de la DCE, issus de plusieurs années de suivis et de concertation entre l'IFREMER et les partenaires des programmes DCE aux Antilles, dont Crécéan.

Le protocole est mis en œuvre sur 6 transects successifs de 10 m de long, matérialisés par un décamètre déroulé sur 60 m. Deux plongeurs biologistes réalisent le suivi, de part et d'autre du transect au sein d'un couloir de 1 m (matérialisé par le décamètre et une pipe PVC). L'effort d'échantillonnage est de **120 m²** par station.

Au sein de chaque couloir, toutes les colonies coraliennes d'une taille supérieure à 10 cm sont comptées et caractérisées ; les paramètres suivants sont donc relevés :

- ◆ Nombre de **colonies coraliennes saines**, par espèce.
- ◆ Nombre de **colonies coraliennes affectées par la maladie SCTLD**, par espèces. Pour chaque colonie, le pourcentage de la colonie déjà morte est noté.
- ◆ Nombre de **colonies coraliennes mortes récemment** du fait de la SCTLD, par espèce. Ces colonies sont caractérisées par un squelette calcaire nu ou très peu colonisé, généralement par une fine couche de turf algal.
- ◆ Nombre de **colonies coraliennes mortes anciennement** du fait de la SCTLD, par espèce. L'observation de ce type de colonie nécessite une grande attention. Les colonies sont considérées mortes anciennement si la géométrie du squelette est encore visible, que l'espèce est identifiable et la colonisation encore peu développée (turf).



Figure 6 : Comptage des coraux avec matérialisation des couloirs par une pipe PVC d'1m.

2.2.2. Suivi des autres maladies corallières et des nécroses

En complément des paramètres présentés dans le paragraphe précédent, des données sur les autres maladies corallières et les nécroses sont relevées.

Ainsi, au sein de chaque couloir, le **nombre de colonies corallières affectées par une autre maladie que la SCTLD ou une nécrose est noté, par espèce**. Cette donnée apporte une information sur l'état de santé global du peuplement corallien.

Les relevés ne font pas la distinction entre les différentes maladies corallières.



Figure 7 : Colonie de *Siderastrea siderea* malade (Dark spot disease) et nécrosée

2.2.3. Suivis complémentaires

◆ Suivis de colonies témoins

Lors du suivi T₀ (septembre 2020) des colonies témoins ont été localisées et photographiées. Lorsque cela était possible, les colonies ont été retrouvées et de nouveau photographiées. Une partie des colonies n'a pas pu être retrouvée pour la principale raison que certaines d'entre elles sont mortes par la SCTLD puis colonisées par différents organismes benthiques.

Lorsque des colonies n'ont pas pu être retrouvées ou ont été retrouvées mortes en 2021, de nouvelles colonies témoins ont été photographiées et caractérisées afin d'avoir 10 colonies témoins par station.

Les espèces sensibles et/ peu fréquentes ont été privilégiées comme colonies témoins.

◆ Vidéo du transect

Afin de rendre compte de l'état général du récif, une vidéo a été réalisée le long de l'ensemble du transect pour chaque station.

2.2.4. Suivi spécifique des espèces *Acropora cervicornis* et *A. prolifera*

Un suivi spécifique de massifs d'*Acropora cervicornis* et *Acropora prolifera* a été réalisé lors de cette campagne, afin de caractériser l'état de 2 sites face aux maladies présentes en Guadeloupe. D'après la littérature, ces espèces ne sont pas sensibles à la maladie de perte de tissu.

Un protocole adapté a été mis en œuvre pour ces espèces branchues, dont les branches sont imbriquées et dont on ne peut évaluer le nombre de colonies. Ce dernier est similaire au protocole quadrat fréquemment utilisé pour les suivis de récifs coralliens dans le cadre de la DCE.

Les massifs d'*Acropora sp.* étudiés sont de trop petite taille pour mettre en œuvre un suivi sur 60 m. Le protocole a donc été opéré sur un transect de 30 m, matérialisé par un décamètre. Sur ce transect, 30 quadrats de 1mx1m sont caractérisés selon les paramètres suivants :

- ◆ Nombre de branches (si <10) ou pourcentage du quadrat affectés par une maladie (généralement White Plague disease) - pourcentage de branches malades ;
- ◆ Nombre de branches nécrosées (si <10) ou pourcentage du quadrat nécrosé ;
- ◆ Nombre de branches (si <10) ou pourcentage du quadrat impacté par une prédation. Ce paramètre renseigne la présence de vers, gastéropodes, poissons...



Figure 8 : "Jardin algal" favorisé par la prédation de *Stegastes adustus*.

3. Calendrier de la campagne de suivi

La campagne de suivi de la SCTLD sur les 20 stations s'est déroulée du **25 mai au 08 juillet 2021**.

Les dates de prospection de chaque station sont spécifiées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3 : Dates de prospection des stations de suivi de la perte de tissu

| Station | Date de suivi | Station | Date de suivi |
|---------|---------------|---------|---------------|
| ABER | 03/06/2020 | LFAJ | 07/07/2020 |
| ACAN | 06/07/2021 | MAIN | 08/07/2020 |
| AMON | 08/07/2020 | MOUL | 31/05/2020 |
| CAPE | 16/06/2020 | PCOL | 25/05/2020 |
| CAYE | 16/06/2020 | PLEZ | 09/06/2020 |
| GROS | 08/06/2020 | PMAN | 03/06/2020 |
| ICARE | 07/07/2020 | ROCR | 09/06/2020 |
| IFAJ | 17/06/2021 | TACH | 06/07/2020 |
| IGOS | 15/06/2020 | TETE | 11/06/2020 |
| IKAH | 11/06/2020 | TIPA | 08/06/2020 |

Les protocoles ont été mis en œuvre par 3 plongeurs biologistes de CREOCEAN : Florian LABADIE, Jules KLEITZ et Béatrice DE GAULEJAC.

4. Résultats de la campagne T+10 mois (juin/juillet 2021)

4.1. Densité corallienne et diversité spécifique

Les relevés de la campagne T+10 mois ont permis de déterminer le nombre de colonies vivantes ainsi que la nombre d'espèces rencontrées sur les transects. Ces données renseignent la densité et la diversité corallienne des stations prospectées.

Le tableau ci-dessous synthétise la densité et à la diversité corallienne de chaque station et à l'échelle des 18 stations.

| Station | Nombre de colonies vivantes observées | Densité corallienne moyenne (individus/100 m ²) | Diversité spécifique (nombre d'espèces observées) |
|--------------------|---------------------------------------|---|---|
| ABER | 143 | 119,2 | 9 |
| ACAN | 362 | 301,7 | 18 |
| CAPE | 244 | 203,3 | 18 |
| CAYE | 525 | 437,5 | 15 |
| GROS | 741 | 617,5 | 17 |
| ICARE | 355 | 295,8 | 15 |
| IFAJ | 245 | 204,2 | 11 |
| IGOS | 301 | 250,8 | 10 |
| IKAH | 270 | 225,0 | 15 |
| MAIN | 342 | 285,0 | 16 |
| MOUL | 244 | 203,3 | 10 |
| PCOL | 201 | 167,5 | 11 |
| PLEZ | 504 | 420,0 | 17 |
| PMAN | 269 | 224,2 | 18 |
| ROCR | 312 | 260,0 | 11 |
| TACH | 379 | 315,8 | 12 |
| TETE | 343 | 285,8 | 16 |
| TIPA | 896 | 746,7 | 13 |
| 18 stations | 6676 | 309,1 | 32 |

Lors de la campagne T+10 mois, **6 676 colonies vivantes** ont été observées sur les 18 stations de suivi. La densité corallienne moyenne calculée est de **309,1 individus/100 m²**. Cette densité est très hétérogène suivant les stations, elle est comprise entre 119,2 individus/100 m² sur *Anse Bertrand* et un maximum de 746,7 individus/100 m² à la station *Ti Pâté*.

D'un point de vue taxonomique, **32 espèces corallines** ont été relevées sur les 18 stations de suivi en Guadeloupe (hors stations spécifiques à peuplement d'*Acropora*). La diversité corallienne varie de 9 espèces sur *Anse Bertrand* à 18 espèces sur les stations *Pointe des mangles*, *Capesterre* et *Anse Canot*. La liste complète des espèces observées, avec leur acronyme, est la suivante :

Tableau 4 : Espèces observées lors du suivi SCTLD en juillet 2021

| Nom scientifique | Acronyme | Nombre de stations où l'espèce est observée |
|----------------------------------|----------|---|
| <i>Acropora cervicornis</i> | ACER* | 1 |
| <i>Agaricia agaricidaea</i> | AAGA | 16 |
| <i>Agaricia lamarckii</i> | ALAM* | 5 |
| <i>Agaricia undata</i> | AUND* | 4 |
| <i>Colpophyllia natans</i> | CNAT | 8 |
| <i>Dendrogyra cylindrus</i> | DCYL* | 1 |
| <i>Dichoceania stokesii</i> | DSTO | 10 |
| <i>Diploria labyrinthiformis</i> | DLAB | 6 |
| <i>Helioseris cuculata</i> | HCUC | 4 |
| <i>Madracis aurentera</i> | MAUR | 8 |
| <i>Madracis decactis</i> | MDEC | 13 |
| <i>Manicina areolata</i> | MARE | 1 |
| <i>Meandrina meandrites</i> | MMEA | 6 |
| <i>Montastraea cavernosa</i> | MCAV | 18 |
| <i>Mussa angulosa</i> | MANG | 1 |
| <i>Mycetophyllia sp.</i> | MYCE* | 3 |
| <i>Orbicella annularis</i> | OANN* | 10 |
| <i>Orbicella faveolata</i> | OFAV* | 16 |
| <i>Orbicella franksi</i> | OFRA* | 8 |
| <i>Porites astreoides</i> | PAST | 18 |
| <i>Porites divaricata</i> | PDIV | 6 |
| <i>Porites furcata</i> | PFUR | 9 |
| <i>Porites porites</i> | PPOR | 13 |
| <i>Pseudodiploria clivosa</i> | PCLIVO | 4 |
| <i>Pseudodiploria strigosa</i> | PSTRIG | 16 |
| <i>Scolymia sp.</i> | SCOL | 2 |
| <i>Siderastrea radians</i> | SRAD | 4 |
| <i>Siderastrea siderea</i> | SSID | 18 |
| <i>Solenastrea bournoni</i> | SBOU | 1 |
| <i>Stephanocoenia intersepta</i> | SINT | 14 |

* espèces protégées selon l'arrêté du 25 avril 2017 fixant la liste des coraux protégés en Guadeloupe, en Martinique et à Saint-Martin et les modalités de leur protection.

Les acronymes présentés dans ce tableau seront utilisés par la suite dans les figures.

Le nombre de stations où les espèces ont été observées est aussi renseigné.

L'abondance corallienne spécifique pour l'ensemble des stations étudiées est la suivante :

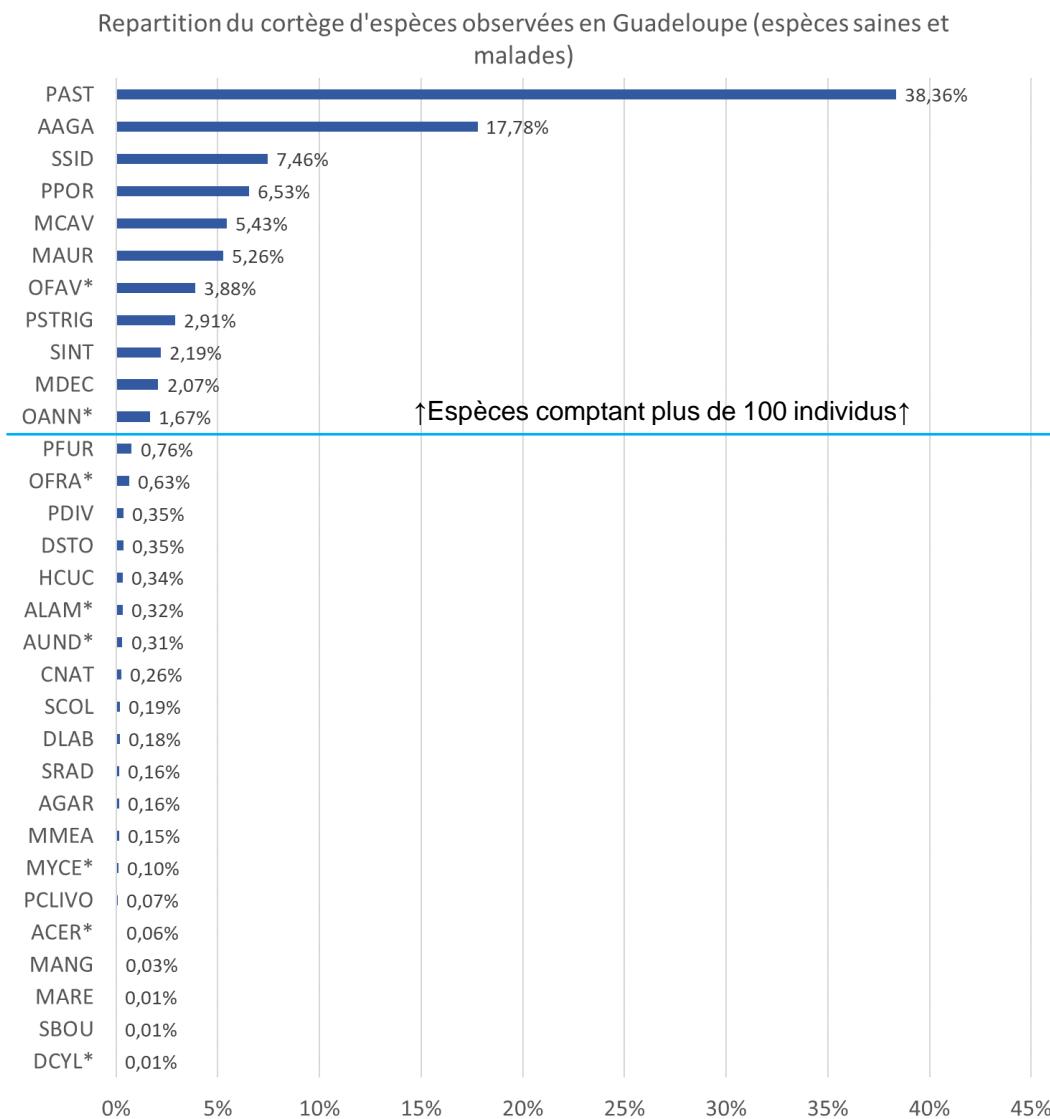


Figure 9 : Proportions des différentes espèces observées à l'échelle de la Guadeloupe ¹

Deux espèces dominent largement le peuplement : *Porites astreoides* (38,36%) et *Agaricia agaricites* (17,78%).

9 autres espèces représentent entre 1% et 10% des colonies comptabilisées : *Siderastrea siderea*, *Porites porites*, *Montastrea cavernosa*, *Madracis aurentera*, *Orbicella faveolata*, *Pseudodiploria strigosa*, *Stephanocoenia intercepta*, *Madracis decactis*, *Orbicella annularis*.

Parmi le cortège spécifique, **8 espèces protégées sont relevées** (sur les 16 espèces protégées par l'arrêté du 25 avril 2017). Parmi elles, le genre *Orbicella* est largement dominant.

Pour les 11 premières espèces seulement, plus de 100 individus ont été comptabilisés sur l'ensemble des stations. Ces espèces seront les seules considérées dans les analyses de prévalence.

¹ Sur cette figure et les suivantes, les espèces annotées d'un * sont protégées en Guadeloupe, par l'arrêté du 25 avril 2017

4.2. Prévalence et mortalité du peuplement corallien dues à la SCTLD

4.2.1. Impact global de la SCTLD sur le peuplement corallien

4.2.1.1. Impact sur l'ensemble du cortège d'espèces

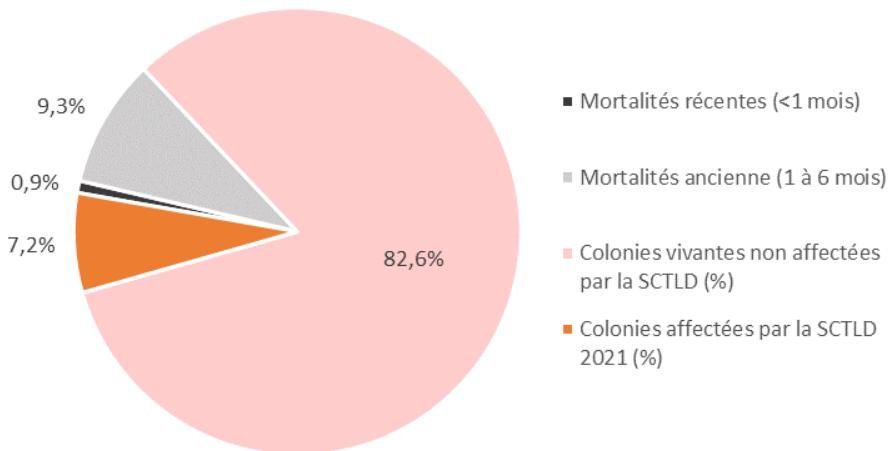
Le nombre de colonies saines et malades permet d'obtenir la prévalence de la maladie par station. Les colonies mortes de la SCTLD (récentes et anciennes) ont aussi été dénombrées. Ces données sont répertoriées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5 : Nombre de colonies, prévalence et mortalités dues à la SCTLD à T+10 mois.

| Station | Nombre de colonies non affectées par la SCTLD | Nombre de colonies affectées par la SCTLD | Mortalité récente (nombre de colonies) | Mortalité ancienne (nombre de colonies) |
|--------------------|---|---|--|---|
| ABER | 120 | 23 | 6 | 48 |
| ACAN | 302 | 60 | 18 | 80 |
| CAPE | 206 | 38 | 1 | 67 |
| CAYE | 508 | 17 | 1 | 14 |
| GROS | 709 | 32 | 2 | 80 |
| ICARE | 326 | 29 | 2 | 31 |
| IFAJ | 226 | 19 | 2 | 4 |
| IGOS | 268 | 33 | 2 | 19 |
| IKAH | 240 | 30 | 0 | 2 |
| MAIN | 282 | 60 | 10 | 41 |
| MOUL | 203 | 41 | 7 | 91 |
| PCOL | 190 | 11 | 2 | 62 |
| PLEZ | 484 | 20 | 1 | 5 |
| PMAN | 258 | 11 | 9 | 61 |
| ROCR | 292 | 20 | 0 | 30 |
| TACH | 363 | 16 | 0 | 1 |
| TETE | 330 | 13 | 0 | 3 |
| TIPA | 835 | 61 | 2 | 52 |
| 18 stations | 6142 | 534 | 65 | 691 |

Les données ci-dessus permettent d'estimer l'impact général de la maladie sur les populations coraliennes de la Guadeloupe.

Impact de la SCTLD sur le peuplement corallien

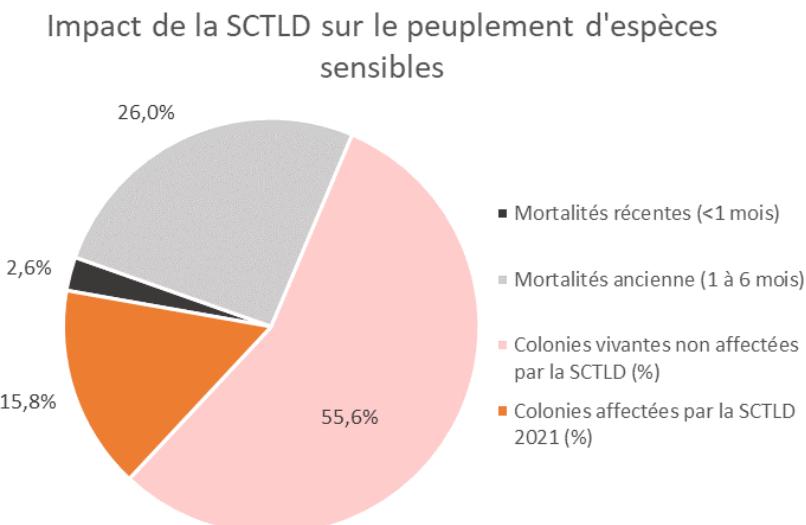
**Figure 10 : Impact de la SCTLD sur le peuplement corallien en Guadeloupe**

A l'échelle de la Guadeloupe, en septembre 2021, la SCTLD a affectée **17,4% des coraux**, dont **10,2% sont déjà morts**. Parmi ces derniers, les morts anciennes sont majoritaires par rapport aux morts récentes (9,3% contre 0,9%). Les colonies non affectées par la maladie représentent 82,6% du peuplement, toutefois ces colonies peuvent être affectées par des nécroses ou par d'autres maladies.

4.2.1.2. Impact sur les espèces classées sensibles

Les suivis plus anciens réalisés aux USA ont permis de classer les espèces coralliennes selon leur degré de sensibilité à la SCTLD. Le tableau 1 (p.9) présente la sensibilité de chaque espèce selon 4 niveaux : sensibilité forte, moyenne, présumée et faible. Les espèces à sensibilité forte et moyenne représentent 20,16% des coraux observés en Guadeloupe.

En septembre 2021, la **SCTLD impacte 44,4% des colonies des espèces coralliennes** à sensibilité forte ou moyenne.

**Figure 11 : Impact de la SCTLD sur les espèces coralliennes de sensibilité forte et moyenne**

Après 18 mois de progression de la SCTLD en Guadeloupe, **28,6% des colonies d'espèces sensibles sont mortes**. Ce chiffre est minorant, puisque de nombreuses colonies mortes anciennes ont déjà été colonisées par les organismes benthiques, rendant leur identification impossible.

A l'échelle de la Guadeloupe, la SCTLD a un fort impact négatif sur les populations corallines notamment pour les espèces à sensibilité forte ou moyenne, dont les principaux coraux bioconstructeurs de récifs (*Orbicella sp.*, *Dendrogyra cylindrus*). Ces espèces essentielles sensibles et protégées vont se raréfier. L'impact de la SCTLD va entraîner une modification de la répartition spécifique au sein des peuplements coralliens et une nette diminution des effectifs des colonies. La baisse des effectifs coralliens corrélées à une dégradation de l'état de santé des colonies va entraîner une perturbation de cet écosystème littoral essentiel.

4.2.2. Impact global spécifique de la SCTLD

Les proportions spécifiques de colonies affectées par la SCTLD et mortes sont présentées dans les figures suivantes. Seules les espèces comptant plus de 100 individus sur l'ensemble des stations ont été considérées.

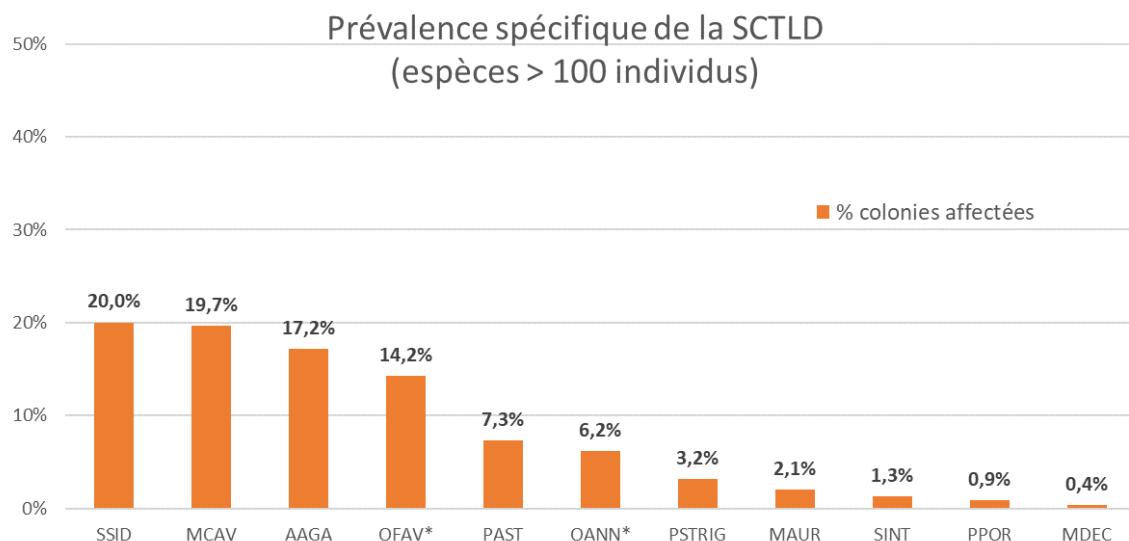


Figure 12 : Prévalence spécifique de la SCTLD au sein des peuplements coralliens

La répartition globale des colonies malades entre les espèces indique que plus de 70% des colonies malades appartiennent aux espèces *Siderastrea siderea*, *Montastreae cavernosa*, *Agaricia agaricites* et *Orbicella faveolata*.

Les espèces *Porites astreoides* et *Orbicella annularis* sont aussi fréquentes parmi les colonies malades (7,3% et 6,2%).

Les espèces *Pseudodiploria strigosa*, *Madracis aurentera*, *Stephanocoenia intercepta* et *Madracis decactis* représentent moins de 5% des colonies affectées par la SCTLD.

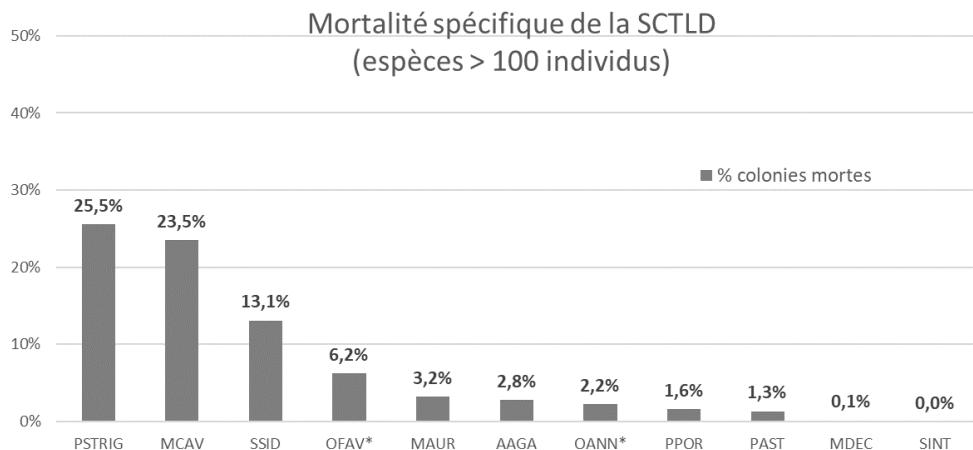


Figure 13 : Mortalité spécifique de la SCTLD

Parmi les colonies mortes, la moitié appartiennent aux espèces *Pseudodiploria strigosa* et *Montastrea cavernosa* (25,5% et 23,5%). Ces espèces présentent de plus un grand nombre de colonies mortes récemment.

Les espèces *Siderastrea siderea* et *Orbicella faveolata* représentent respectivement 13,1% et 6,2% des colonies mortes.

Les autres espèces sont très peu représentées au sein des colonies mortes (moins de 3%).

L'impact global spécifique de la SCTLD est détaillé ci-dessous. Il est calculé à partir des proportions de colonies mortes et malades par la maladie de perte de tissu.

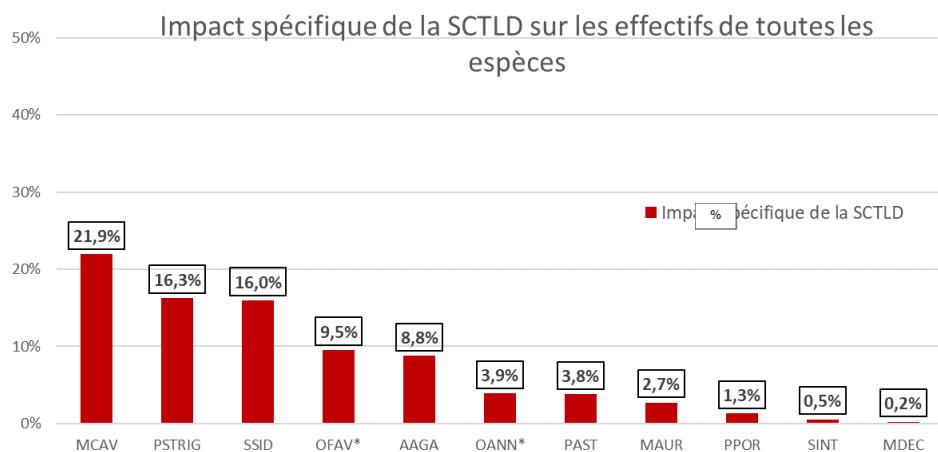


Figure 14 : Impact global spécifique de la SCTLD (espèces coralliniennes dont les effectifs sont > 100*)

L'impact de la SCTLD sur les espèces est variable. Cette maladie touche essentiellement *Montastrea cavernosa* (21,9% des colonies impactées), *Pseudodiploria strigosa* (16,3%) et *Siderastrea siderea* (33,1%). Ces 3 espèces sont fortement sensibles à la maladie en Guadeloupe.

Les espèces *Orbicella faveolata* et *Agaricia agaricites* représentent environ 20% des colonies affectées.

Les autres représentent moins de 5% des colonies affectées.

4.2.3. Impact de la SCTLD sur les effectifs des espèces

Les proportions de colonies mortes ou malades de la SCTLD par espèce permettent d'établir l'impact de la maladie sur chaque espèce. Le graphe ci-dessous illustre cet impact, pour les espèces dont les effectifs de colonies comptabilisées sont supérieurs à 100.

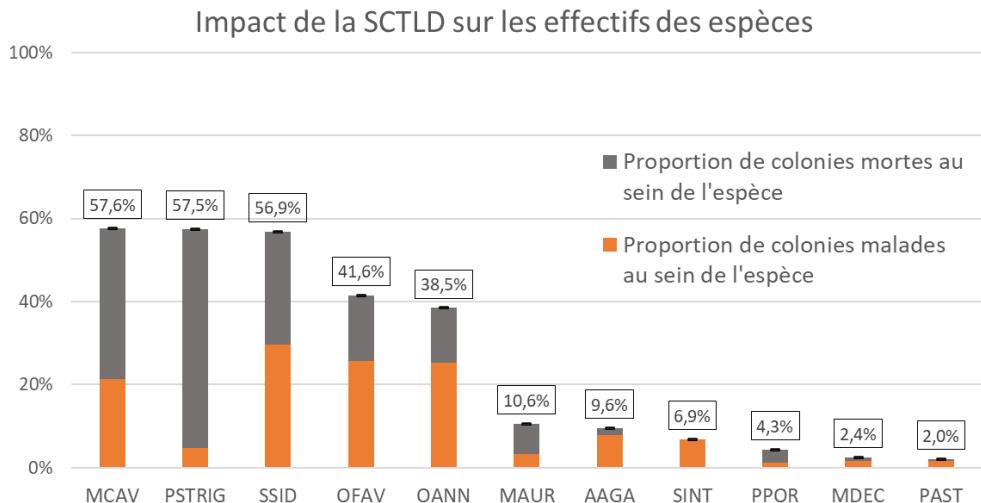


Figure 15 : Impact de la maladie sur les effectifs des espèces

Les 3 espèces *Montastreae cavernosa*, *Pseudodiploria strigosa* et *Siderastrea siderea* sont les plus affectées par la SCTLD avec plus de la moitié de leurs colonies (57% environ) atteintes. Plus de la moitié des colonies de *Pseudodiploria strigosa* observées sont mortes (52,9%).

Les colonies des espèces *Orbicella faveolata* et *Orbicella annularis* sont mortes ou malades de SCTLD pour environ 40% de leurs effectifs.

Pour les autres espèces *Madracis aurentera*, *Agaricia* sp., *Stephanocoenia intericta*, *Porites porites*, *Madracis decactis* et *Porites astreoides*, l'impact est plus faible, entre 2 et 10%.

En extrapolant les données obtenues pour les espèces dont le nombre de colonies observées est inférieur à 100, le graphe ci-dessous est obtenu :

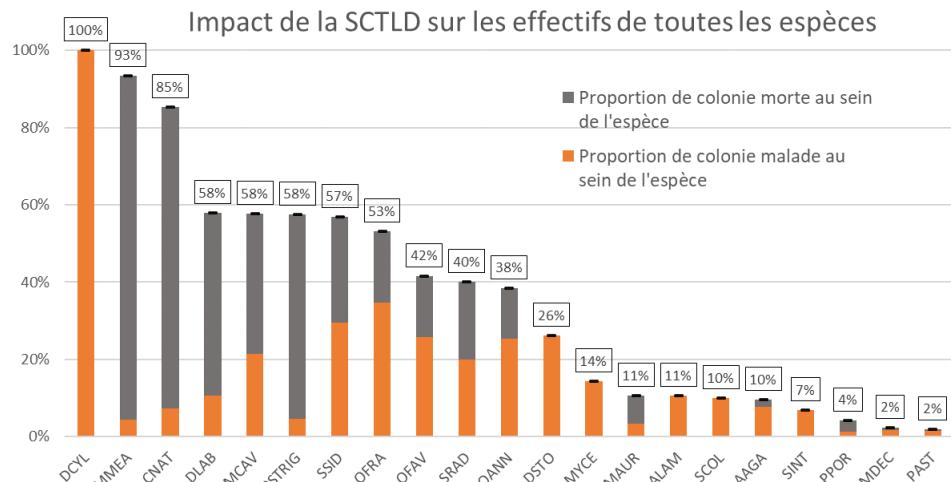


Figure 16 : Impact de la maladie sur les effectifs de toutes les espèces

Les espèces fortement sensibles à faibles effectifs sont fortement impactées. Le nombre de colonies déjà mortes est supérieur au nombre de colonies malades.

L'espèce *Dendrogyra cylindrus* n'a été observée au travers que d'une colonie sur tous les transects, l'extrapolation est donc impossible.

Les espèces *Meandrina meandrites* et *Colpophyllia natans*, représentées respectivement par 82 et 53 colonies présentent une mortalité de 89% et 78% des effectifs de ces espèces. L'effectif des colonies saines restantes est très faible, de l'ordre de 7 et 15 % du peuplement initial,

La densité corallienne sur les 18 stations est calculée pour les autres espèces affectées à plus de 50 % :

| Espèces | Densités coralliennes (colonies / 100 m ²) |
|----------------------------------|---|
| <i>Diploria labyrinthiformis</i> | 0.6 |
| <i>Montastraea cavernosa</i> | 17.1 |
| <i>Pseudodiploria strigosa</i> | 9.2 |
| <i>Siderastrea siderea</i> | 23.5 |

Diploria labyrinthiformis est fortement impactée alors que ses effectifs sont déjà très faibles (19 colonies observées, 58% mortes ou malades) ; la densité de cette espèce est inférieure à 1 colonie pour 100 m².

La SCTLD provoque une modification de la structure du peuplement corallien en Guadeloupe, les espèces les plus sensibles vont se raréfier alors que les plus résistantes vont dominer le peuplement. **La mise à jour de la liste des espèces protégées, avec l'intégration de *Meandrina meandrites*, *Colpophyllia natans* et *Diploria labyrinthiformis* permettrait une protection forte de ces espèces afin de favoriser leurs effectifs fortement impactés par la SCTLD.**

4.2.4. Résultats à l'échelle des stations

La prévalence de la maladie et la mortalité due à la SCTLD par station sont représentées dans les figures suivantes.

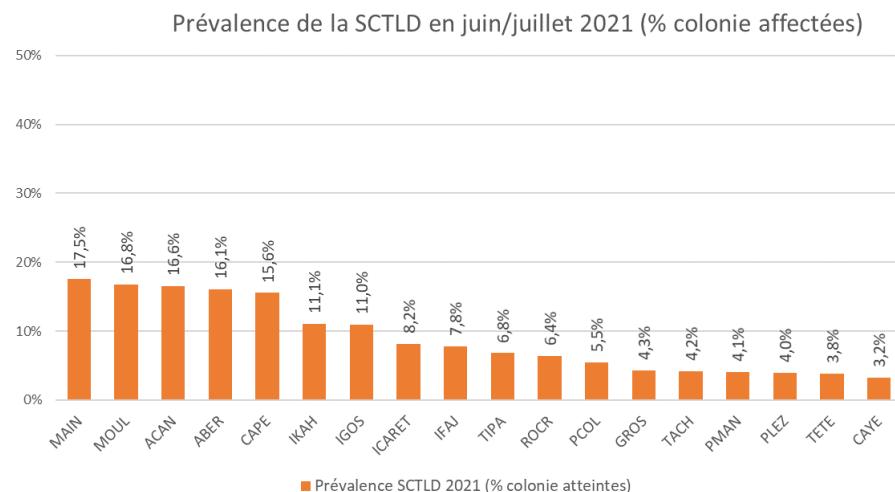


Figure 17 : Prévalence de la SCTLD sur les stations prospectées

Toutes les stations prospectées présentent des cas de SCTLD. La prévalence (colonies malades / colonies saines) est faible à moyenne suivant les stations. Elle est maximale à *Main Jaune*, où elle atteint 17,5% de la population corallienne et minimale sur la station *Caye à Dupont* (3,2%).

Les 5 stations *Main jaune*, *Moules*, *Anse Canot*, *Anse Bertrand* et *Capesterre* possèdent une prévalence > 15%.

Au sein des stations à faible prévalence (< 5%), il se distingue 2 type de récifs : ceux où la maladie était déjà fortement présente en 2020 et la prévalence a diminué du fait de la mortalité de colonies sensibles (Point à Lézards et Pointe des Mangles) et les stations qui présentaient peu de cas de SCTLD en 2020, dont la progression de la maladie est faible en 2021 (Caye à Dupont, Pointe des Colibris, Gros cap, Tache à Cat, Tête à l'Anglais).

En ajoutant la mortalité due à la SCTLD aux données précédentes, il est possible de déterminer l'impact global de la SCTLD sur les récifs caractérisés.

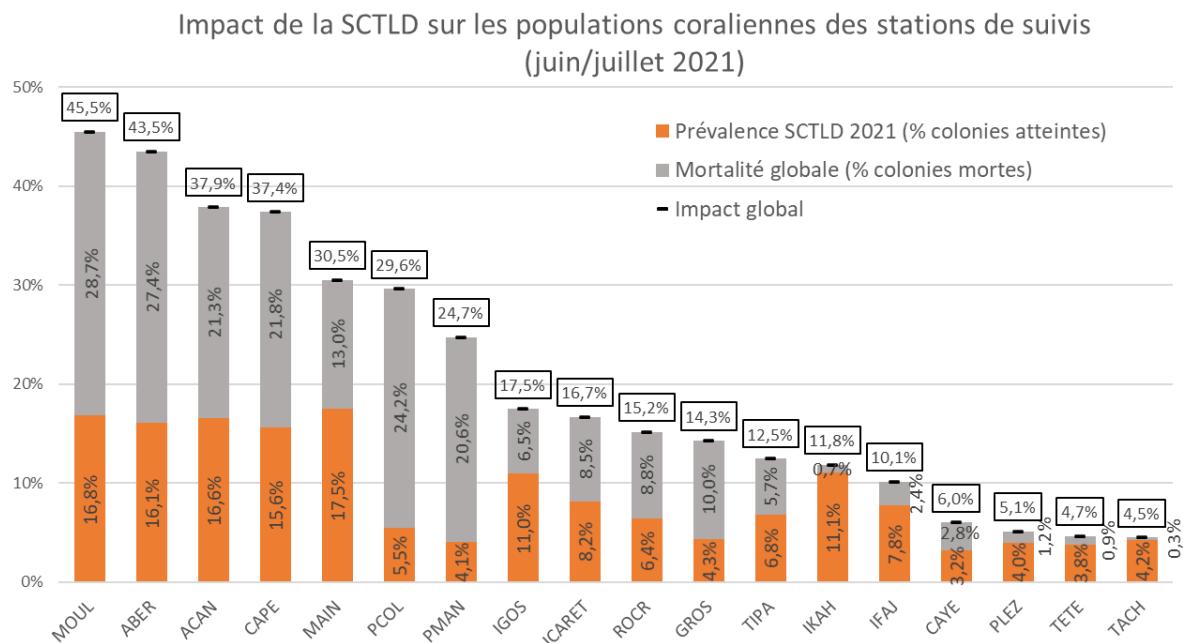


Figure 18 : Impact de la SCTLD sur les populations coraliennes, par station

L'impact global de la SCTLD est hétérogène. Sur les stations les plus touchées, la maladie affecte entre 37% et 45% de la population corallienne, alors que pour les stations encore peu affectées, environ 4% du peuplement corallien est touché en juillet 2021.

Sur les récifs du Moule et d'Anse Bertrand, la moitié du peuplement corallien est affecté par la SCTLD, et un quart est déjà mort.

Un tiers du peuplement corallien est affecté pour les stations Anse canot, Capesterre, Main Jaune, Pointe Colibri.

Un quart du peuplement corallien est touché à Pointe des Mangles.

Le peuplement corallien est affecté à moins de 20% pour les stations Ilet du Gosier, Ilet Caret, Rocroy Val de l'orge, Gros Cap, Ti Paté et Ilet Fajou

L'impact de la SCTLD est inférieur à 10% du peuplement corallien aux stations Caye à Dupont, Pointe à Lézards, Tête à l'Anglais et Tache à Cat

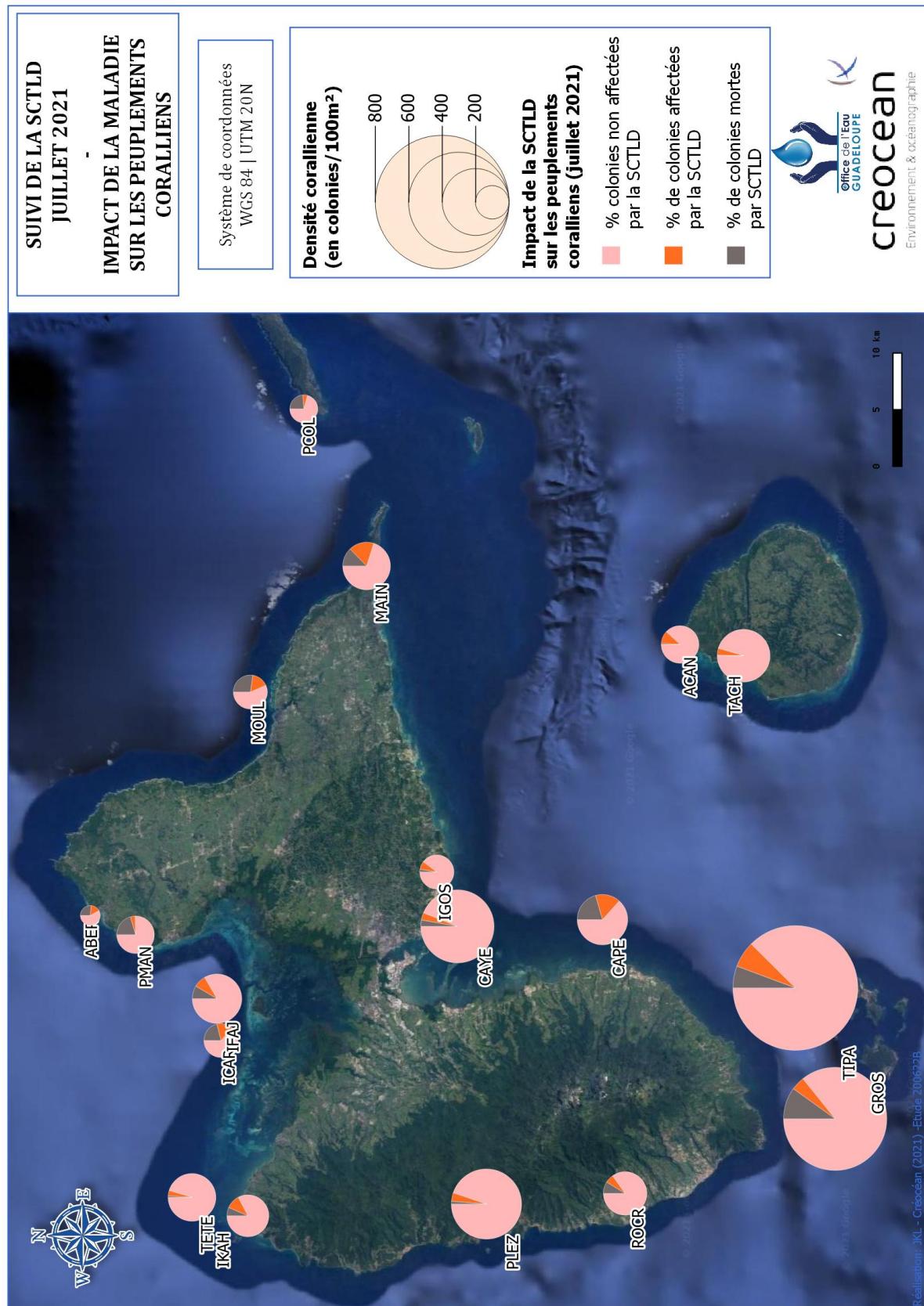
La station Pointe des Colibris est fortement touchée (29,6% des coraux). Cette station était préalablement à l'infection en bon état de santé écologique, avec un développement restreint de macroalgues. La mort d'environ 24% des colonies de cette station (*Montastreae cavernosa* majoritairement) va générer la mise à disposition d'un substrat dur qui devrait favoriser le développement des macroalgues au détriment du peuplement corallien. La mise en œuvre d'un prochain suivi permettrait de renseigner cette évolution, et de suivre le recrutement corallien éventuel par le comptage de juvéniles qui pourraient se développer sur ce substrat dur disponible.

Sur la station Main jaune, 4 larges colonies de *Dendrogyra cylindrus* (hors transect), espèce protégée et emblématique de ce site de plongée, ont été répertoriées. 1 est morte de la SCTLD, 1 est affectée par la SCTLD et 2 autres sont encore saines.



Figure 19 : Large colonie de *Dendrogyra cylindrus* sur la station main Jaune (hors transect) touchée par la SCTLD (cercle rouge)

La carte page suivante illustre l'impact de la SCTLD en Guadeloupe.



4.3. Prévalence des autres maladies et des nécroses

Les nécroses et autres maladies observées sur les 6142 colonies vivantes non affectées par la SCTLD sont comptabilisées.

| Station | Nombre de colonies affectées par une maladie (hors SCTLD ou une nécrose) | Nombre de colonies vivantes | Prévalence des maladie ou nécroses |
|-------------|--|-----------------------------|------------------------------------|
| ABER | 4 | 143 | 2,8% |
| ACAN | 70 | 362 | 19,3% |
| CAPE | 42 | 244 | 17,2% |
| CAYE | 102 | 525 | 19,4% |
| GROS | 21 | 741 | 2,8% |
| ICARE | 45 | 355 | 12,7% |
| IFAJ | 50 | 245 | 20,4% |
| IGOS | 113 | 301 | 37,5% |
| IKAH | 52 | 270 | 19,3% |
| MAIN | 58 | 342 | 17,0% |
| MOUL | 7 | 244 | 2,9% |
| PCOL | 0 | 201 | 0,0% |
| PLEZ | 78 | 504 | 15,5% |
| PMAN | 0 | 269 | 0,0% |
| ROCR | 2 | 312 | 0,6% |
| TACH | 38 | 379 | 10,0% |
| TETE | 69 | 343 | 20,1% |
| TIPA | 7 | 896 | 0,8% |
| 18 stations | 758 | 6676 | 11.35% |

L'impact des maladies et des nécroses sur les populations corallienes est illustré sur la figure suivante :

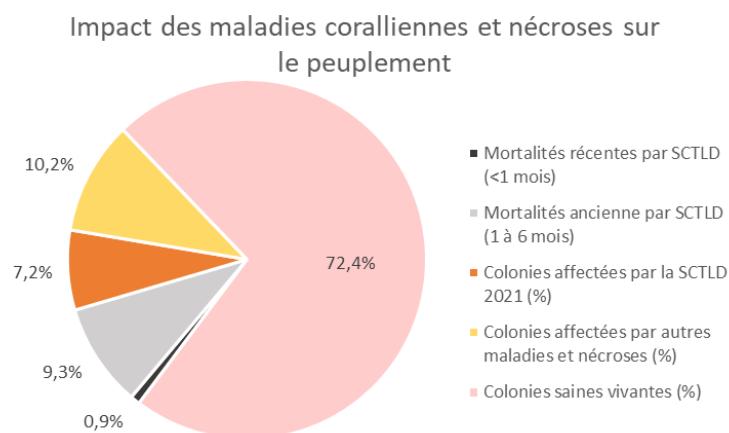


Figure 20: Impacts des maladies corallienes, dont SCTLD, sur le peuplement corallien

Les maladies (hors SCTLD) et nécroses corallienes touchent 10% du peuplement corallien global. En juillet 2021, le peuplement corallien global est donc affecté à 7,2% par la SCTLD, à 10,2 % par des nécroses et autres maladies, et présente une mortalité de 10%. La part du peuplement sain est donc de **72,4% du peuplement. 1/3 du peuplement corallien est mort, malade ou nécrosé.**

La prévalence des différentes maladies (hors SCTLD) ou nécroses est très variable selon les stations. Elle est représentée par station dans le graphe suivant.

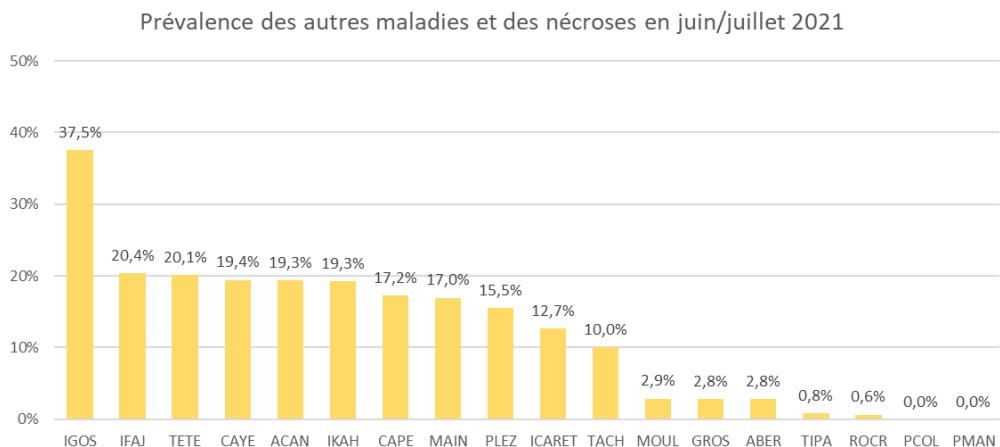


Figure 21 : Prévalence des maladies autres que la SCTLD et des nécroses sur les stations de suivis

La station Ilet Gosier est la plus affectée, avec une forte proportion de colonies malades ou nécrosées (37,5%). Le peuplement corallien se compose de petites colonies seulement, soumises à un fort ensablement. La présence de maladies et de nécroses s'ajoute à l'impact de la SCTLD sur la station (prévalence de 11%).

La majorité des stations (10) possède une prévalence de maladies et nécroses comprise entre 10 et 20%. Ces valeurs élevées, témoignent de la dégradation de l'état de santé des populations corallienes.

5 stations présentent une faible part de colonies malades ou nécrosées (< 3%). Il s'agit des stations *Moule*, *Anse Bertrand*, *Gros Cap*, *Ti Paté* et *Rocroy*. Ces stations présentaient, avant l'apparition de la SCTLD, des états de santé bon à moyen et les couvertures corallienes les plus fortes du réseau DCE (CREOCEAN, 2020).

La station *Anse Bertrand*, possède un faible recouvrement et un état de santé moyen à médiocre. Le faible taux de maladies corallienes peut être relié à la très forte mortalité préalable due à la SCTLD.



Figure 22 : Siderastrea siderea malade (Dark Spot) et nécrosé sur la station Ilet du Gosier

Les maladies corallienes sont nombreuses en Guadeloupe et les nécroses ont de multiples origines (maladie, prédation, dommage physique, compétition...). En juillet 2021 le peuplement corallien est affecté à 7,2% par la SCTLD, à 10,2 % par des nécroses et autres maladies, et présente une mortalité récente due à la SCTLD de 10%. La part du peuplement sain est donc de 72%. **1/3 du peuplement corallien est mort, malade ou nécrosé.**

4.4. Suivi spécifique du genre *Millepora*

Le précédent suivi ne tenait pas compte des espèces du genre *Millepora* sp., car ces organismes ne sont pas des coraux durs (Scléractiniaires) mais des hydrozoaires.

Cependant, plusieurs suspicions de cas de SCTLD sur des individus de *Millepora* sp. ont été observés lors des différentes missions de Crécéan (cf photo ci-dessous).



Figure 23 : *Millepora alcicornis* avec suspicion de SCTLD sur la station Capesterre

Ainsi, le protocole actuel a été enrichi des espèces du genre *Millepora* sp. Une analyse spécifique au genre *Millepora* est donc présentée dans ce paragraphe.

◆ Densité

Les suivis ont révélé une forte hétérogénéité de densité de *Millepora* sp. sur les différentes stations. Cette densité évolue de moins d'1 individus/100m² à plus de 100 individus/100m², elle est en moyenne pour la Guadeloupe de **27,5 individus/100m²**. Au regard de la densité globale en coraux au niveau de la Guadeloupe (309,1 individu/m²), le genre *Millepora* apparaît fréquemment.

◆ Cas de SCTLD

Certains individus ont effectivement été observés avec des signes de SCTLD (larges zones dépourvues de « polypes ») mais ces observations restent très peu nombreuses : 5 *Millepora* sp. ont été observés avec des signes de SCTLD, 3 sur la station *Capesterre* et 1 sur les stations *Pointe des Colibris* et *Illet Kahouanne*.

Le genre *Millepora* n'est pas taxonomiquement un corail dur. Cependant son abondance et sa capacité de bioconstruction lui confère des propriétés similaires aux Scléractiniaires. Ainsi, lors du comptage de colonies pour évaluer une densité corallienne, il est utile de le prendre en compte.

La faible présence de cas de suspicion de SCTLD ne rend pas essentiel son suivi lors de futures campagnes.

4.5. Suivi spécifique des massifs d'*Acropora cervicornis* et *A. prolifera*

Le suivi des massifs d'*Acropora* sp. a permis de déceler la présence de la White plague (type 1 ou 2), maladie caractéristique du genre *Acropora*, en faible proportion.

La SCTLD semble absente des colonies d'*Acropora cervicornis* et *A. prolifera* observées.

Les caractéristiques relevées sur les deux stations sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6 : Abondance de branches malades

| | Nombre moyen de branches malades /10m ² | | |
|-------------|--|----------|--------|
| | Apicale | Centrale | Totale |
| Libertalia | 7,0 | 3,0 | 10,0 |
| Lagon Fajou | 88,5 | 90,5 | 179,0 |

Les stations apparaissent peu touchées par les maladies, notamment la station *Libertalia* où seulement 10 branches/10m² sont touchées. Les branches sont plus fréquemment malades sur la station Lagon Fajou (179 branches malades/10m²).

Tableau 7 : Impact des branches mortes et de la prédation sur le recouvrement

| | Pourcentage moyen des quadrats | | |
|-------------|--------------------------------|---------------|-----------|
| | Mort récente | Mort ancienne | Prédation |
| Libertalia | 0,3 | 10,6 | 2,8 |
| Lagon Fajou | 0,0 | 39,3 | 0,0 |

Les pourcentages moyens de mortalités anciennes et récentes sont différents sur les stations. Peu de branches sont mortes sur la station *Libertalia* (10,9% en moyenne) alors qu'elles représentent 39,3% sur la station Lagon Fajou.

Lagon Fajou ne présente pas de prédation. Sur la station *Libertalia*, des « nids d'algues » entretenus par les poissons du genre *Stegastes* sont présents et couvrent parfois de larges surfaces (de 0,1 à 0,5 m²). Ils occupent en moyenne 2,8% de la surface des quadrats.



Figure 24 : "Jardin algal" entretenu par la dégradation des polypes par *Stegastes* sp.

La station Libertalia possède de très larges massifs d'*Acropora cervicornis*, en très bon état de santé. Ce site exceptionnel en Guadeloupe doit être préservé des impacts anthropiques, qui sont déjà présents (casiers de pêche non signalés observés sur le site lors de nos relevés). *Acropora cervicornis* est une espèce rare, protégée, fragile, que les plongeurs souhaitent observer. Mais une fréquentation du site pourrait provoquer la casse des branches fragiles. Nous suggérons donc de ne pas divulguer les coordonnées de cette station afin de ne pas contribuer à une fréquentation qui pourrait nuire à l'état de santé du site.



Figure 25 : Branche d'*Acropora cervicornis* malade (station LFAJ, haut) et large champ d'*Acropora cervicornis* sur la station LIBER (bas)

La station Libertalia, présente aux alentours du champ d'*Acropora*, une forte diversité corallienne et de nombreuses colonies de coraux massifs (*Diploria labyrinthiformis*, *Montastreae cavernosa*...) affectées par la SCTLD.

Sur la station Lagon Fajou, de larges colonies de *Colpophyllia natans* saines (espèce très sensible à la SCTLD) ont été observées.

5. Comparaison interannuelle des résultats (2020-2021)

L'analyse comparative des données 2020/2021 n'est possible que pour certains paramètres, du fait de l'évolution du protocole entre les deux campagnes. Ainsi, l'analyse interannuelle porte sur la progression de la maladie sur le réseau de suivi, l'évolution de la prévalence et l'évolution de la densité corallienne.

5.1. Progression de la maladie sur le réseau de suivi

| Station | SCTLD à T0 (septembre 2020) | SCTLD à T0+10 mois (juillet 2020) |
|---------|--------------------------------|--------------------------------------|
| ABER | Présente | Présente |
| ACAN | Absente | Présente |
| CAPE | Présente | Présente |
| CAYE | Présente | Présente |
| GROS | Présente | Présente |
| ICARE | Présente | Présente |
| IFAJ | * | Présente |
| IGOS | Présente | Présente |
| IKAH | Présente | Présente |
| MAIN | Présente | Présente |
| MOUL | Présente | Présente |
| PCOL | Présente | Présente |
| PLEZ | Présente | Présente |
| PMAN | Présente | Présente |
| ROCR | Présente | Présente |
| TACH | Présente | Présente |
| TETE | Présente | Présente |
| TIPA | Présente | Présente |

* non prospectée en septembre 2020

La SCTLD est présente sur l'ensemble des stations caractérisées en juillet 2021. Lors du précédent suivi, seule la station Anse Canot ne présentait pas de cas de SCTLD.

La maladie a progressé sur l'ensemble des récifs de la Guadeloupe, affectant de nombreux sites en bon et moyen état de santé.

5.2. Evolution interannuelle de la prévalence

La prévalence de la maladie (hors mortalités récentes) observée lors des deux campagnes est résumée dans le tableau ci-dessous.

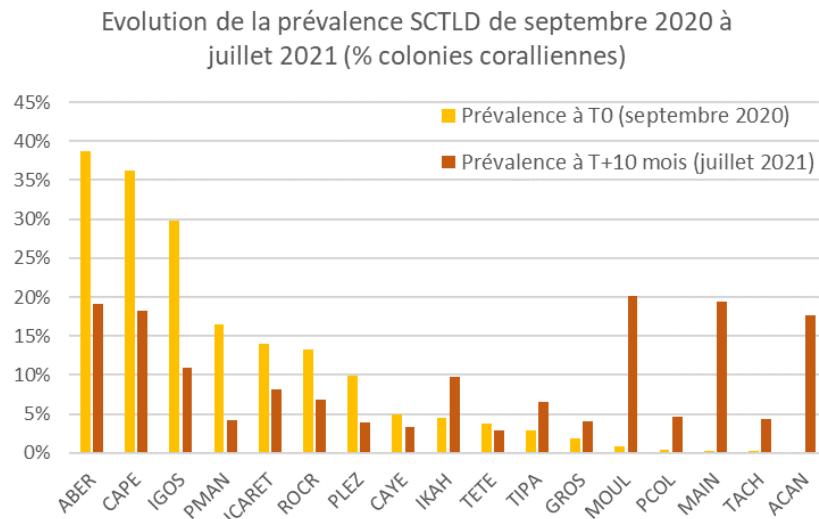
| Station | Prévalence (septembre 2020) | Prévalence à T ₀ +10 mois (juillet 2020) | Tendance évolutive |
|--------------------|-----------------------------|---|--------------------|
| ABER | 38,7% | 19,2% | ↘ |
| ACAN | 0,0% | 17,6% | ↗ |
| CAPE | 36,2% | 18,3% | ↘ |
| CAYE | 4,9% | 3,3% | ↘ |
| GROS | 1,9% | 4,1% | ↗ |
| ICARE | 14,0% | 8,2% | ↘ |
| IFAJ | NS | 5,3% | - |
| IGOS | 29,9% | 10,9% | ↘ |
| IKAH | 4,5% | 9,7% | ↗ |
| MAIN | 0,3% | 19,5% | ↗ |
| MOUL | 0,9% | 20,2% | ↗ |
| PCOL | 0,5% | 4,6% | ↗ |
| PLEZ | 9,9% | 4,0% | ↘ |
| PMAN | 16,5% | 4,3% | ↘ |
| ROCR | 13,3% | 6,8% | ↘ |
| TACH | 0,3% | 4,3% | ↗ |
| TETE | 3,8% | 2,9% | ↘ |
| TIPA | 2,9% | 6,6% | ↗ |
| 18 stations | 10,5% | 7,9% | ↘ |



Figure 26 : Vue d'ensemble de la station Anse Bertrand en juin 2021, où la couverture et la densité corallienne ont fortement diminuées suite à la SCTLD

La prévalence de la maladie semble avoir diminué de manière générale en Guadeloupe, de 10,5% à 7,9% du peuplement corallien.

L'évolution de la prévalence entre septembre 2020 et juillet 2021 est représentée pour chaque station, sur le graphique ci-dessous.



| | |
|--------|--------|
| ABER | -19,5% |
| CAPE | -17,9% |
| IGOS | -19,0% |
| PMAN | -12,3% |
| ICARET | -5,7% |
| ROCR | -6,5% |
| PLEZ | -5,9% |
| CAYE | -1,7% |
| IKAH | 5,3% |
| TETE | -0,8% |
| TIPA | 3,7% |
| GROS | 2,2% |
| MOUL | 19,3% |
| PCOL | 4,1% |
| MAIN | 19,2% |
| TACH | 4,1% |
| ACAN | 17,6% |

Figure 27 : Evolution de la prévalence de la SCTLD entre les campagnes T₀ (septembre 2020) et T+10mois (juillet 2021)

L'évolution de la prévalence est très dépendante de l'état du récif en septembre 2020. Globalement, la prévalence baisse sur les stations très touchées à T₀. Inversement, elle augmente sur les stations peu ou pas affectées en septembre 2020.

Les stations *Moule*, *Main Jaune* et *Anse Canot* subissent la plus forte progression de la maladie, avec des augmentations de prévalence de +17 à +19% en 10 mois. Les stations *Ilet Kahouanne*, *Ti Paté*, *Gros Cap*, *Pointe des Colibris* et *Tache à Cat* présentent de faibles progressions de la SCTLD (+2 à +5%). La forte progression de la maladie sur les stations jusqu'alors peu touchées est inquiétante pour l'état de santé écologique des récifs et la survie de certaines espèces corallines.

Les stations *Anse Bertrand*, *Capesterre* et *Ilet du Gosier* possédaient les plus fortes prévalences en 2020 (> 30%). Dix mois après la première campagne, la prévalence a chuté de 17 à 19%. Elle reste cependant forte sur ces stations (entre 10 et 20%).

La figure 27 illustre la chronologie de l'infection par la SCTLD ; les stations les premières affectées avec une forte prévalence en 2020 ont vu leur effectifs de colonies corallienes vivantes et affectées diminués ; inversement les stations affectées plus tardivement présentent en juillet 2021 une très forte prévalence, qui va entraîner une mortalité du peuplement corallien sensible et une baisse des effectifs. La prévalence sur ces sites devrait diminuer lors du prochain suivi.

A terme la mortalité et la prévalence devraient diminuer, les individus résistants subsisteront, mais les effectifs des peuplements coralliens seront très affectés et la diversité spécifique va diminuer ; le peuplement corallien sera constitué par les espèces peu sensibles et les individus résistants à la SCTLD.

La SCTLD continue d'affecter les peuplements coralliens. Un léger recul est observé sur les stations les premières affectées et les plus touchées en 2020, du fait de la mortalité des individus les plus sensibles entre les deux campagnes. **Ce recul ne doit pas être considérée comme une diminution de la virulence de la maladie qui continue de décimer les colonies corallienes.**

6. Evolution des colonies témoins de septembre 2020 à juillet 2021

Les colonies témoins inventoriées en septembre 2020 ont été recherchées et photographiées pour comparaison. Certaines colonies n'ont pas pu être retrouvées car elles sont mortes entre les deux campagnes, puis colonisées par de nombreux organismes.

Sur l'ensemble des 147 colonies témoins relevées en septembre 2021, 86 colonies ont été retrouvées et photographiées. Parmi elles, 41 colonies ont été observées mortes, essentiellement suite à la maladie de perte de tissu, 10 sont touchées par la SCTLD et 35 sont vivantes, en état de santé variable.

Les résultats sont présentés dans un rapport annexe afin de ne pas alourdir ce document.

Le document en annexe présente en détails l'évolution des colonies témoins sur chacune des stations.

Conclusion

■ Un protocole adapté et un grand nombre de données récoltées

Le second suivi de la maladie de perte de tissu a permis de récolter un très grand nombre de données sur l'état de santé des peuplements coralliens en Guadeloupe et leur évolution depuis 2020.

La diversité spécifique, la densité de coraux, la présence et l'abondance des maladies sont renseignées pour 18 stations.

Deux stations supplémentaires à *Acropora* sp. sont caractérisées

■ Un fort impact de la maladie SCTLD sur les récifs guadeloupéens

Les 18 stations étudiées en Guadeloupe en juillet 2021 sont impactés par la SCTLD. La propagation de la SCTLD s'est poursuivie entre 2020 et 2021 et l'occurrence de la SCTLD est supérieure sur les stations qui n'étaient pas affectées en 2020.

La SCTLD impacte 17,4% du peuplement corallien toutes espèces confondues.

L'impact sur les espèces à forte et moyenne sensibilité est de 44,4% ; quasi la moitié des colonies corallines des espèces sensibles sont donc mortes ou malades de la SCTLD. Parmi ces espèces sensibles se trouvent les principales espèces bio-constructives des récifs (*Orbicella* sp., *Dendrogyra cylindrus* qui sont protégées en Guadeloupe) ou des espèces de grandes tailles (*Colpophyllia natans*, *Pseudodiploria* sp.). La disparition de la moitié de ces colonies pourrait entraîner un profond déséquilibre écologique dans ces écosystèmes déjà soumis à de fortes pressions anthropiques (rejets en mer, activités nautiques, pêches...).

■ Une sensibilité des espèces pouvant modifier la structure du peuplement

Pour certaines espèces, l'impact de la SCTLD est très élevé. Les espèces telles que *Dendrogyra cylindrus*, *Meandrina meandrites* ou *Colpophyllia natans* sont très sensibles à la maladie. Avec une mortalité très élevée, ces espèces vont se raréfier en Guadeloupe. Les effectifs des espèces *Diploria labyrinthiformis*, *Montastrea cavernosa*, *Pseudodiploria strigosa*, *Siderastrea siderea* sont également fortement affectées.

A contrario, les espèces *Porites furcata*, *Porites divaricata*, *Helioseris cuculata*, *Agaricia undata*, *Mussa angulosa* n'ont présenté en juillet 2021 aucun symptôme de la SCTLD. Les effectifs de ces espèces caractérisées sont cependant trop faibles pour que les analyses soient robustes.

La sensibilité différente des espèces modifiera, à termes, la structure du peuplement corallien. Cette évolution s'accompagnera d'une perte de complexité du substrat puisque les principales espèces bioconstructrices ou de grande taille sont sensibles à la SCTLD et leurs effectifs diminuent.

■ Un statut de protection à étendre aux espèces rares et sensibles

L'impact de la SCTLD sur des espèces sensibles déjà peu abondantes va augmenter leur raréfaction ; **une révision de l'Arrêté du 25/04/17** permettrait de protéger les espèces dont les effectifs chutent drastiquement : *Meandrina meandrites*, *Colpophyllia natans*, *Diploria labyrinthiformis*.

■ De nouveaux peuplements denses d'*Acropora* en bon état, non affectés

Cette étude a permis de caractériser des **sites d'*Acropora cervicornis* et *A. prolifera*** pas ou peu connus et en très bon état de conservation. Ces espèces ne sont pas affectées par la SCTLD en juillet 2021. Ces champs d'*Acropora* spp, espèces protégées en Guadeloupe, constituent des **secteurs d'exception**. Ils devraient être pris en compte en tant que zone d'intérêts écologiques majeurs.

■ **Des suivis à poursuivre**

Le renouvellement du suivi de ces stations selon le même protocole spécifique à la SCTLD permettrait d'identifier les individus et les espèces résistantes à la maladie en Guadeloupe. La recherche complémentaire systématique hors transect des espèces les plus rares sur les stations renseignerait leur sensibilité ou leur résistance éventuelles et le devenir de leurs effectifs. Une nouvelle campagne permettrait donc de suivre l'évolution annuelle des stations et des espèces tant en termes d'évolution du peuplement corallien que de son éventuelle résilience.

Bibliographie

CREOCEAN, 2020. SUIVI DE LA PREVALENCE DE LA MALADIE DE PERTE DE TISSU (SCTLD). CAMPAGNE T0, AOUT SEPTEMBRE 2020. OFFICE DE L'EAU DE LA GUADELOUPE.

DOYLE, E. AND C. O'SULLIVAN, 2019. STONY CORAL TISSU LOSS DISEASE TEMPLATE MONITORING AND RESPONSE ACTION PLAN FOR CARRIBEAN MARINE NATURAL RESOURCE MANAGERS (VERSION2). AUGUST 2019, KEY WEST FLORIDA.

FLORIDA DEP, 2018. CASE DEFINITION: STONY CORAL TISSUE LOSS DISEASE (SCTLD), FL. PP 1-10.

KRAMER, P.R., ROTH, L., AND LANG, J. 2020. MAP OF CORAL COVER OF SUSCEPTIBLE CORAL SPECIES TO SCTLD. WWW.AGRRA.ORG. ARCGIS ONLINE (SEPTEMBRE 2021)

MEILING, S., MULLER, E. M., SMITH, T. B., AND BRANDT, M. E. (2020). 3D PHOTGRAMMETRY REVEALS DYNAMICS OF STONY CORAL TISSUE LOSS DISEASE (SCTLD) LESION PROGRESSION ACROSS A THERMAL STRESS EVENT. FRONT. MAR. SCI. 7:597643.

MULLER, E., SARTOR, C., AKLCARAZ, N., AND VAN WOESIK, R. (2020). SPATIAL EPIDEMIOLOGY OF THE STONY-CORAL-TISSUE-LOSS DISEASE IN FLORIDA. FRONT. MAR. SCI. 7:163. DOI:

PRECHT, 2020. AN UNPRECEDENTED CORAL DISEASE IS LAYING WASTE TO REEFS IN FLORIDA AND THE CARIBBEAN. ECOMAGAZINE, CORAL REEFS, 2020.

PRECHT, 2018. CORAL DISEASE RAVAGES REEF-BUILDING CORALS THROUGHOUT SOUTHEAST FLORIDA. INSIDEEOCOLOGY, APRIL 2018

PRECHT, W. F. ET AL. UNPRECEDENTED DISEASE-RELATED CORAL MORTALITY IN SOUTHEASTERN FLORIDA. SCI. REP. 6, 31374; DOI: 10.1038/SREP31374 (2016).

NEELY K., 2020. FLORIDA KEYS CORAL DISEASE STRIKE TEAM: FY 2019/2020 FINAL REPORT. FLORIDA DEP MIAMI, FL. PP 1-17

NEELY, K. 2018. CORAL DISEASE INTERVENTION PLAN. FLORIDA DEP. MIAMI, FL. PP. 1-27.

ROTH, L., KRAMER, P. R., DOYLE, E., AND O'SULLIVAN, C. (2020). CARIBBEAN SCTLD DASHBOARD. AVAILABLE ONLINE AT: WWW.AGRRA.ORG (ACCES LE 15 SEPTEMBRE 2021).

WALKER, B AND A. BRUNELLE. 2018. SOUTHEAST FLORIDA LARGE (>2 M) DISEASED CORAL COLONY INTERVENTION SUMMARY REPORT. FLORIDA DEP & FWC. MIAMI, FL. PP. 1-164.

[HTTPS://WWW.AGRRA.ORG/CORAL-DISEASE-OUTBREAK/](https://www.agrra.org/coral-disease-outbreak/)

[HTTPS://FLORIDAKEYS.NOAA.GOV/CORAL-DISEASE/](https://floridakeys.noaa.gov/coral-disease/)

[HTTPS://REEFRESILIENCE.ORG/TREATMENT-INTERVENTION-APPROACHES-STONY-CORAL-TISSUE-LOSS-DISEASE/](https://reefresilience.org/treatment-intervention-approaches-stony-coral-tissue-loss-disease/)

[HTTPS://REEFRESILIENCE.ORG/STONY-CORAL-TISSUE-LOSS-DISEASE-LESSONS-LEARNED-RESOURCES/](https://reefresilience.org/stony-coral-tissue-loss-disease-lessons-learned-resources/)



www.creocean.fr

GROUPE KERAN