

CLIENT



CAPITAL SECURITE ENVIRONNEMENT
NOUVELLE CALEDONIE

Complexe hôtelier SHERATON Deva

Suivi environnemental du milieu marin (phase exploitation)

Campagne 2016

SUIVI ENVIRONNEMENTAL

SEACOAST

Bureau d'études Ingénierie marine et environnement
1, rue Dange – TRIANON
BP 8675 – 98807 NOUMEA CEDEX



Numéro d'affaire

ET 2015 010-30B Rev0

Date de transmission

27 Septembre 2016

Document transmis par

Laurent BLOC'H

Diffusion

PDF

SEACOAST SARL

HYDROGRAPHIE

EXPERTISE LITTORALE

INGENIERIE COTIERE

ETUDES ENVIRONNEMENTALES

seacoast@seacoast.nc – tél / fax : +687 42 41 40

RIDET : 0 846 493.001 / Compte bancaire : SG 18319 06705 33082001018 32

Table des Matières

| | |
|--|-----------|
| 1. Contexte et objectifs du suivi | 1 |
| 2. Contenu du programme | 4 |
| 2.1 Suivi de la qualité de l'eau de mer | 4 |
| 2.2 Suivi des communautés benthiques | 5 |
| 2.2.1 Localisation des stations de suivi | 5 |
| 2.2.2 Description des caractéristiques de l'herbier..... | 6 |
| 2.2.2.1 <i>Méthode des quadrats.....</i> | 6 |
| 2.2.2.2 <i>Mesure de la fragmentation de l'enveloppe d'herbier.....</i> | 7 |
| 2.2.2.3 <i>Suivi de la position de la limite supérieure de l'herbier.....</i> | 8 |
| 2.2.3 Suivi des caractéristiques du récif intermédiaire | 9 |
| 3. Campagnes de prélèvements | 11 |
| 3.1 Dates des missions de terrain..... | 11 |
| 3.2 Moyens engagés..... | 11 |
| 4. Résultats..... | 12 |
| 4.1 Qualité de l'eau | 12 |
| 4.2 Description de l'herbier..... | 13 |
| 4.2.1 Taux de recouvrement, de fragmentation et de mitage de l'herbier..... | 13 |
| 4.2.1.1 <i>Zone HI1 (impact).....</i> | 13 |
| 4.2.1.2 <i>Zone HI2 (impact).....</i> | 14 |
| 4.2.1.3 <i>Zone HI3 (impact).....</i> | 15 |
| 4.2.1.4 <i>Zone HT (témoin)</i> | 16 |
| 4.2.2 Observations au sein des quadrats | 17 |
| 4.2.3 Position de la limite supérieure de l'herbier..... | 20 |
| 4.2.4 Bilan | 22 |
| 4.3 Caractérisation des communautés récifales | 23 |
| 4.3.1 Station RI1 (impact) | 23 |
| 4.3.2 Station RI2 (impact) | 24 |
| 4.3.3 Station RT (témoin)..... | 25 |
| 4.3.4 Bilan | 26 |

| | |
|---|-----------|
| Annexe 1 : Résultats d'analyse d'eau | 2 |
| Annexe 2 : Fiche descriptive de la station HI1-1 | 5 |
| Annexe 3 : Fiche descriptive de la station HI1-2 | 6 |
| Annexe 4 : Fiche descriptive de la station HI2-1 | 7 |
| Annexe 5 : Fiche descriptive de la station HI2-2 | 8 |
| Annexe 6 : Fiche descriptive de la station HI3-1 | 9 |
| Annexe 7 : Fiche descriptive de la station HI3-2 | 10 |
| Annexe 8 : Fiche descriptive de la station HT1 | 11 |
| Annexe 9 : Fiche descriptive de la station HT2 | 12 |
| Annexe 10 : Observations au sein de quadrats | 13 |
| Annexe 11 : Fiche descriptive de la station RI1 | 16 |
| Annexe 12 : Fiche descriptive de la station RI2 | 19 |
| Annexe 13 : Fiche descriptive de la station RTe | 22 |
| Annexe 14 : Comptage des invertébrés | 25 |
| Annexe 15 : Comptage des poissons récifaux | 27 |

Liste des figures

| | |
|---|----|
| Figure 1 : Localisation du complexe hôtelier dans le parc marin de la Zone côtière Ouest | 2 |
| Figure 2 : Localisation du complexe hôtelier dans la réserve naturelle de Poé | 2 |
| Figure 3 : Stations de suivi de la qualité de l'eau | 4 |
| Figure 4 : Localisation des stations de suivi des récifs et herbiers au droit de l'hôtel du Sheraton | 5 |
| Figure 5 : Représentation schématique du protocole de suivi des herbiers marins par la technique des quadrats | 6 |
| Figure 6 : Représentation schématique du protocole d'évaluation des taux de recouvrement en herbier, fragmentation et mitage par la technique du LIT | 8 |
| Figure 7 : Evolution des taux de recouvrement, fragmentation et mitage de l'herbier (graphe ci-dessus) et composition de l'enveloppe d'herbier (graphe ci-contre) au sein de la zone HI1 (T0 : campagne 2015, T1 : campagne 2016) | 13 |
| Figure 8 : Vues sous-marines de l'herbier sur HI1 (crédit photo : F. Cadé) | 13 |
| Figure 9 : Evolution des taux de recouvrement, fragmentation et mitage de l'herbier et composition de l'enveloppe d'herbier au sein de la zone HI2 | 14 |
| Figure 10 : Vues sous-marines de l'herbier sur HI2 (crédit photo : F. Cadé) | 14 |
| Figure 11 : Evolution des taux de recouvrement, fragmentation et mitage de l'herbier et composition de l'enveloppe d'herbier au sein de la zone HI3 | 15 |
| Figure 12 : Vues sous-marines de l'herbier sur HI3 (crédit photo : F. Cadé) | 15 |
| Figure 13 : Evolution des taux de recouvrement, fragmentation et mitage de l'herbier et composition de l'enveloppe d'herbier au sein de la zone HT | 16 |
| Figure 14 : Vues sous-marines de l'herbier sur HT (crédit photo : F. Cadé) | 16 |
| Figure 15 : Evolution temporelle de la densité des plants de phanérogames marines au sein des stations de suivi des herbiers (taux moyens de recouvrement +/- écarts types) | 17 |
| Figure 16 : Evolution temporelle de la hauteur de la canopée au sein des stations de suivi des herbiers (longueur moyenne des thalles +/- écarts types) | 18 |
| Figure 17 : Evolution temporelle du taux de recouvrement moyen en épiphytes au sein des stations de suivi des herbiers (taux moyens +/- écarts types) | 18 |
| Figure 18 : Evolution temporelle du taux de recouvrement moyen en algues au sein des stations de suivi des herbiers (taux moyens +/- écarts types) | 19 |
| Figure 19 : Evolution de la localisation de la limite supérieure de l'herbier de 2012 à 2016 | 21 |
| Figure 20 : Vues sous-marines de l'habitat récifal de la station à RI1 (crédit photo : S. Job) | 23 |
| Figure 21 : Vues sous-marines de l'habitat récifal à RI2 (crédit photo : S. Job) | 24 |
| Figure 22 : Vues sous-marines de l'habitat récifal à RT (crédit photo : S. Job) | 25 |

Liste des tableaux

| | |
|---|----|
| Tableau 1 : Localisation GPS des stations de suivi (WGS 84 UTM 58) | 5 |
| Tableau 2 : Catégories employées pour l'évaluation des taux de recouvrement, fragmentation et mitage de l'herbier au droit de l'hôtel Sheraton Deva | 8 |
| Tableau 3 : Catégories de substrats retenues pour l'échantillonnage des habitats récifaux | 10 |
| Tableau 4 : Résultats des analyses de la qualité de l'eau | 12 |

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DU SUIVI

Un complexe hôtelier appartenant à la chaîne SHERATON a été construit sur le domaine provincial de Deva (commune de Bourail). Il comprend un hôtel 4 étoiles de 180 unités et un golf 18 trous. L'hôtel est entré en exploitation en 2014.

Le milieu marin situé au droit du site d'implantation de ce complexe hôtelier est constitué de deux écosystèmes marins : un herbier de phanérogames marines pur qui s'étend sur 70 m à partir du littoral et un fond corallien où se mêlent herbiers et coraux sur 300 m de large, et qui marque la transition avec les fonds blancs (fonds de sable nu).

L'herbier marin a été décrit comme dense et plurispécifique, il est en bon état de santé et présente une bonne fonctionnalité écologique (Ref 2014 070-10 Phase 2 Rev1 *ETF dynamique et substitution herbiers GD et Kanuméra*, CAPSE NORD 2015).

Les fonds coralliens correspondent à des colonies coraliennes branchues ou digitées (des genres *Porites* et *Acropores*) anastomosées, plus ou moins vivantes selon les zones, entre lesquelles des phanérogames se développent lorsque du sable est présent pour l'accrochage de leurs racines. Ce type d'habitat est uniquement rencontré en bordure lagonaire de l'enveloppe d'herbier de la zone Sud du lagon de Poé, entre le Creek Salé et la Faille de Poé. La présence de colonies coraliennes fait obstacle au développement des phanérogames ; sur ce type d'habitat, l'herbier se présente sous la forme de taches éparques plus ou moins denses entre les coraux. L'ensemble de ces milieux est très peu profond (profondeur inférieure au mètre à marée basse).

Cette zone et les écosystèmes qui s'y développent font l'objet de plusieurs mesures de protection par le code de l'environnement de la province Sud :

- ⇒ Les herbiers marins et récifs coralliens (de surfaces respectivement supérieures à 100 m²) sont définis comme des écosystèmes d'intérêt patrimonial au titre de l'article 232-1 du code de l'environnement de la province Sud et ils bénéficient, à ce titre, de mesures réglementaires de conservation (articles 233-1 et 233-2).
- ⇒ La zone d'étude est située au sein du parc provincial marin de la Zone Côtier Ouest, site inscrit au patrimoine mondial de l'Humanité (UNESCO) depuis juillet 2008 (voir Figure 1). Selon l'article 211-16 du code de l'environnement de la province Sud, un parc provincial est une aire protégée présentant un intérêt :
 - Au regard des espèces végétales ou animales, des biotopes ou des sites, des écosystèmes ou des processus et fonctions écologiques ;
 - D'un point de vue éducatif, récréatif et culturel.
- ⇒ Les objectifs de gestion poursuivis dans les parcs provinciaux sont de maintenir les processus écologiques, de préserver des exemples représentatifs de régions physiographiques, de communautés biologiques, de ressources génétiques et d'espèces de manière à garantir la stabilité et la diversité écologique et d'encadrer les activités qui y sont menées de façon à préserver les processus et l'intérêt écologiques en prenant en compte les besoins des populations locales.
- ⇒ La zone d'étude est située au sein de la réserve marine naturelle de Poé (voir Figure 2). Selon l'article 211-10 du code de l'environnement de la province Sud, une réserve naturelle est une aire protégée instituée en vue de permettre le maintien, la conservation, la réhabilitation d'espèces menacées, endémiques ou emblématiques, et la restauration, voire la reconstitution d'habitats.

⇒ En complément, il faut noter la présence d'espèces rares et menacées qui utilisent ces écosystèmes patrimoniaux comme lieu de passage ou de nourrissage, tels que les dugongs ou les tortues. Ces espèces sont également protégées par le code l'environnement de la province Sud aux articles 240-1 et suivants.

PARC DE LA ZONE CÔTIÈRE OUEST

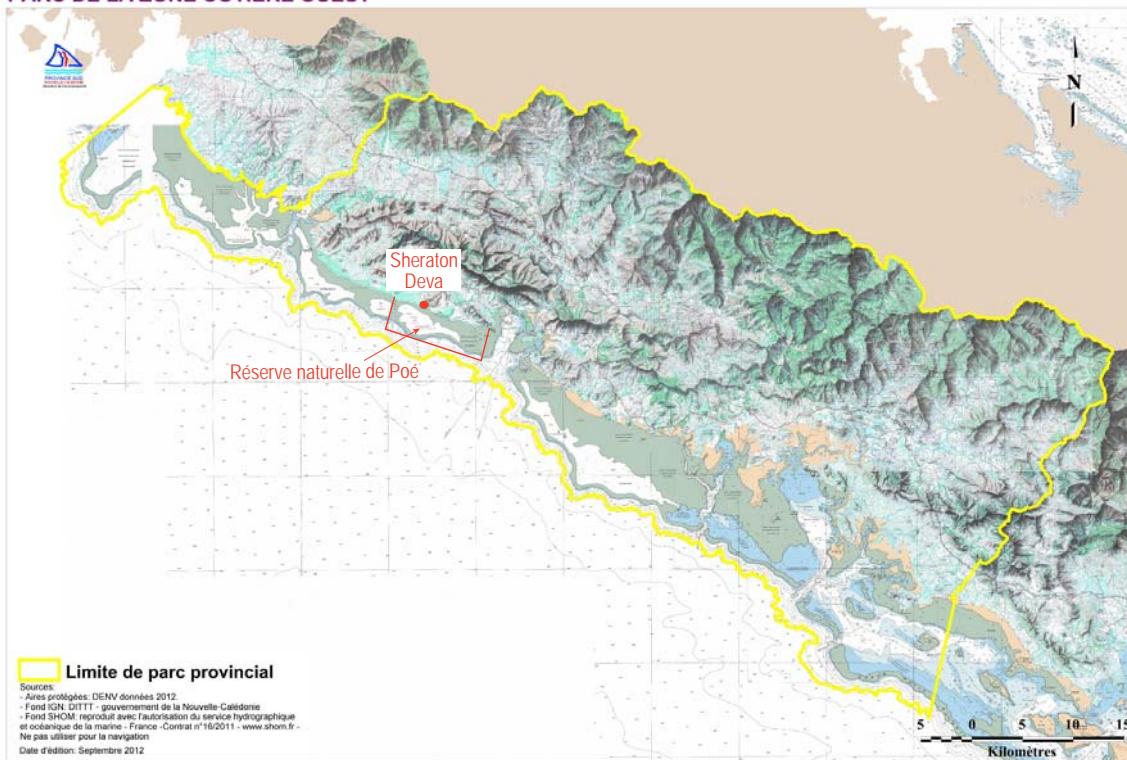


Figure 1 : Localisation du complexe hôtelier dans le parc marin de la Zone côtière Ouest

RÉSERVE NATURELLE DE POÉ



Figure 2 : Localisation du complexe hôtelier dans la réserve naturelle de Poé

En raison des enjeux environnementaux forts décrits ci-dessus, un suivi environnemental de la zone a été réalisé durant la période des travaux de construction des infrastructures (de 2009 à 2013), portant à la fois sur le milieu terrestre et marin.

En phase chantier, les travaux de construction du complexe hôtelier et du golf ne présentaient qu'un faible risque de perturbation du milieu marin, ainsi il avait été décidé de ne mener qu'un suivi du milieu marin se composant de :

- ⇒ Un suivi de la qualité de l'eau de mer
- ⇒ Un suivi des caractéristiques de l'herbier marin, à savoir : l'évolution de la limite d'extension côtière de l'herbier (par tracés GPS) et l'évaluation de la densité des plants au sein de cinq stations d'observation de 100 m² chacune.
- ⇒ Un suivi des récifs coralliens sur quatre transects de 50 m de long, par les méthodes suivantes :
 - Poissons : couloir à largeur fixe (5 m de large), recensement d'espèces ciblées et de leur classe de taille (4 classes de taille) ;
 - Invertébrés et perturbations : couloir à largeur fixe (5 m de large), recensement d'espèces ciblées et catégories de perturbation prédéfinies ;
 - Habitats récifaux : méthode photographique avec prise de cliché tous les 5 m le long du transect.

En phase d'exploitation du complexe hôtelier, davantage d'impacts sont prévisibles sur le milieu marin attenant à l'hôtel, notamment par une fréquentation humaine accrue et des éventuels rejets polluants accidentels au lagon.

C'est pourquoi il a été proposé de mener un suivi environnemental plus détaillé, effectué par des experts biologistes marins.

Les méthodes d'évaluation différant entre les deux programmes de suivi, les données antérieures ne peuvent faire l'objet de comparaisons rigoureuses avec les présentes.

Dans ce contexte, le présent document constitue le compte-rendu de la deuxième campagne de suivi environnemental annuel du milieu marin au droit du complexe hôtelier de Déva pour sa période exploitation. Il fait donc suite au rapport SEACOAST 2015010-30A d'octobre 2015 qui constituait le compte-rendu de la première campagne de suivi environnemental pour la phase exploitation du complexe hôtelier.

2. CONTENU DU PROGRAMME

2.1 SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU DE MER

Le suivi de la qualité de l'eau de mer repose sur le prélèvement de 3 échantillons d'eau prélevés au niveau des stations listées ci-dessous.

Afin de mettre en évidence une éventuelle incidence de l'exploitation du complexe hôtelier sur le milieu marin, les stations de prélèvement ont été situées au niveau des exutoires des cours d'eau temporaires présents dans la zone d'étude.



Figure 3 : Stations de suivi de la qualité de l'eau

Les paramètres analysés pour les trois échantillons recueillis sont :

- ⇒ Turbidité,
- ⇒ Sels nutritifs. Il s'agit de rechercher une éventuelle incidence de l'exploitation du complexe sur la qualité de l'eau avec analyse des paramètres suivants :
 - Différentes formes d'azote : nitrate, ammonium et NTK,
 - Différentes formes de phosphore : phosphates, phosphore total.
- ⇒ Paramètres bactériologiques : *Escherichia coli* et entérocoques. Les germes bactériens sont dénombrés afin d'identifier un éventuel impact des installations touristiques une fois mises en service sur la qualité sanitaire du milieu.

2.2 SUIVI DES COMMUNAUTES BENTHIQUES

2.2.1 Localisation des stations de suivi

Le tableau et la figure suivants présentent le positionnement des stations de suivi des communautés récifales et de l'herbier de phanérogames marines.

Tableau 1 : Localisation GPS des stations de suivi (WGS 84 UTM 58)

| Appellation | Ecosystème | Statut | Positionnement | Latitude | Longitude |
|-------------|------------|-------------------|----------------|--------------|---------------|
| RI1 | Récif | Station d'impact | Début | S 21°36,256' | E 165°21,772' |
| | | | Fin | S 21°36,215' | E 165°21,757' |
| RI2 | Récif | Station d'impact | Début | S 21°36,120' | E 165°21,503' |
| | | | Fin | S 21°36,078' | E 165°21,495' |
| RT | Récif | Station témoin | T1 Début | S 21°35,871' | E 165°20,838' |
| | | | T1 Fin | S 21°35,859' | E 165°20,837' |
| | | | T2 Début | S 21°35,873' | E 165°20,831' |
| | | | T2 Fin | S 21°35,862' | E 165°20,829' |
| HI1 | Herbier | Stations d'impact | T3 Début | S 21°35,860' | E 165°20,833' |
| | | | T3 Fin | S 21°35,848' | E 165°20,834' |
| HI2 | Herbier | Stations d'impact | HI1-1 | S 21°36,002' | E 165°21,780' |
| | | | HI1-2 | S 21°36,034' | E 165°21,738' |
| HI3 | Herbier | Stations d'impact | HI2-1 | S 21°35,947' | E 165°21,700' |
| | | | HI2-2 | S 21°35,978' | E 165°21,657' |
| HT | Herbier | Stations témoins | HI3-1 | S 21°35,893' | E 165°21,589' |
| | | | HI3-2 | S 21°35,928' | E 165°21,545' |
| HT | Herbier | Stations témoins | HT-1 | S 21°35,720' | E 165°21,032' |
| | | | HT-2 | S 21°35,747' | E 165°20,982' |



Figure 4 : Localisation des stations de suivi des récifs et herbiers au droit de l'hôtel du Sheraton

2.2.2 Description des caractéristiques de l'herbier

2.2.2.1 Méthode des quadrats

Compte tenu des impacts éventuels prévisibles (plus sévères au niveau du littoral) liés à l'entrée en exploitation du complexe hôtelier, il a été décidé de mener un effort de suivi biologique plus important au niveau de l'herbier marin côtier.

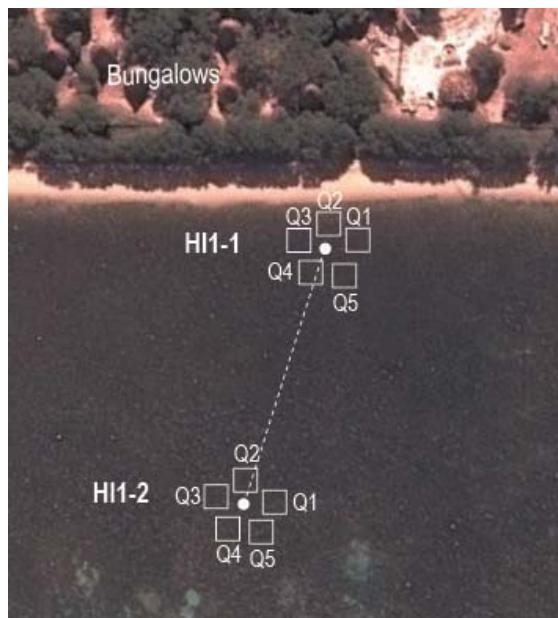
Ainsi, huit stations d'herbier ont été inventoriées, se répartissant comme suit :

⇒ Six stations d'impact :

- Trois stations situées à 20 m de la fin de la plage sous-marine, réparties au droit des bungalows de l'hôtel Sheraton (stations HI1-1 et HI2-1) et à 30 m à l'ouest du cône de déjection du creek Bourbe (station HI3-1).
- Trois stations situées à 120 m de la fin de la plage sous-marine, en vis-à-vis des stations côtières citées précédemment (stations HI1-2 et HI2-2 au droit des bungalows de l'hôtel Sheraton et station HI3-2 à 30 m à l'ouest du cône de déjection du creek Bourbe).

⇒ Deux stations témoins :

- Une station située à 20 m de la fin de la plage sous-marine, à plus d'un kilomètre des derniers bungalows de l'hôtel Sheraton (station HI3-1).
- Une station située à 120 m de la fin de la plage sous-marine, en vis-à-vis de la station côtière citée ci-dessus.



Le protocole de suivi est dit « semi-aléatoire », c'est à dire mené sur des stations « fixes » définies par un point GPS, au sein desquelles les points d'observation (quadrats) ont été positionnés aléatoirement dans un rayon de 5 m autour du point GPS.

Cinq quadrats de 0,25 m² (50 cm de côté) caractérisent chaque station (Figure 4). Ce protocole est communément utilisé dans le cadre de suivis des herbiers en outre-mer et à l'international (C. Hily, comm. pers.).

Figure 5 : Représentation schématique du protocole de suivi des herbiers marins par la technique des quadrats

Au sein de chaque quadrat les informations suivantes ont été relevées :

- ⇒ Profondeur,
- ⇒ Nature du sédiment,
- ⇒ Recouvrement total en herbier,
- ⇒ Pour chaque espèce de phanérogames présente : identification des espèces et taux de recouvrement par espèce,

- ⇒ Hauteur moyenne de la canopée : mesures réalisées sur 3 feuilles choisies aléatoirement, depuis le fond jusqu'au sommet de la feuille, sur l'espèce dominante au sein du quadrat,
- ⇒ Taux d'épiphytage de l'herbier (produit du % d'herbier épiphyté par le % des feuilles épiphytées),
- ⇒ Recouvrement en algues (hors épiphytes) : identification des espèces et recouvrement total,
- ⇒ Abondance en invertébrés sessiles et épifaune,
- ⇒ Autres observations, par exemple : la présence d'une butte ou d'un trou créé par l'activité de bioturbation, le déchaussement des rhizomes, la présence de déchets, etc.

En complément, chaque quadrat a été photographié en vue de dessus et à 45°. Dans certains cas, la profondeur d'eau n'a pas permis une prise de vue à la verticale.

2.2.2.2 Mesure de la fragmentation de l'enveloppe d'herbier

Les taux de recouvrement, de fragmentation et de mitage de l'herbier sont des mesures indicatives de l'état de conservation et de la dynamique de l'herbier (Lepareur, 2011).

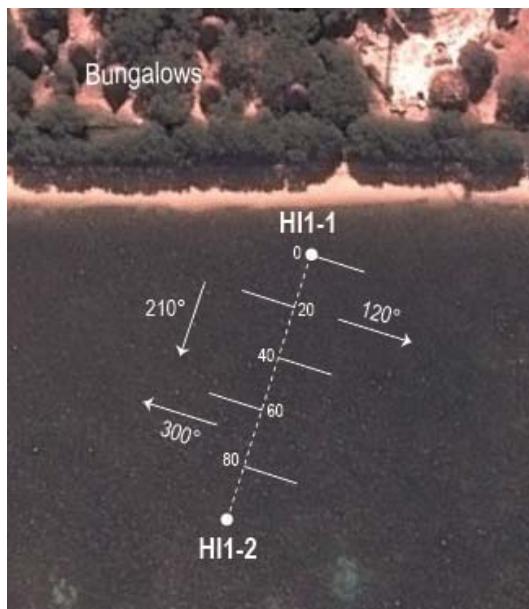
Les taux de fragmentation et de mitage se définissent comme des surfaces de substrat nu (généralement des sédiments meubles tels que du sable ou de la vase) au sein de l'enveloppe d'herbier.

Les mesures se faisant le long d'un ruban métré, lorsque la longueur occupée par le substrat nu est supérieure à 2 m on considère que l'herbier est fragmenté ; lorsque la longueur est inférieure à 2 m, on considère qu'il s'agit de taches de mitage au sein de l'herbier.

Cette valeur à dire d'expert, a été retenue non seulement parce qu'elle est cartographiable à des échelles de travail intéressant les gestionnaires, mais aussi parce qu'elle est cohérente au niveau fonctionnel (Kerninon, 2012). En effet, une surface minimum de 4 m² est théoriquement suffisante pour que s'y développe une biocénose spécifique différente de celle de l'herbier avec des effets de lisière et que la stabilité temporelle y soit au moins égale à un an dans la plus grande majorité des cas, compte tenu de la croissance végétative des espèces de phanérogames (C. Hily, comm. pers.).

¹ Evaluation de l'état de conservation des habitats naturels marins à l'échelle d'un site Natura 2000 – Guide méthodologique - Version 1. Février 2011. Rapport SPN 2011 / 3, MNHN, Paris, 55 pages.

² Premières actions de mise en place d'un réseau d'observation des herbiers de l'Outre-mer. Mémoire de stage de Master 2. CNRS-LEMAR. Maître de stage : C. Hily. 137 p.



Ces taux ont été mesurés par des relevés LIT sur 5 transects de 20 m de long au sein de chacun des 4 groupes de stations HI1, HI2, HI3 et HT. Les catégories de caractérisation de l'herbier sont fournies au tableau suivant.

Figure 6 : Représentation schématique du protocole d'évaluation des taux de recouvrement en herbier, fragmentation et mitage par la technique du LIT

Tableau 2 : Catégories employées pour l'évaluation des taux de recouvrement, fragmentation et mitage de l'herbier au droit de l'hôtel Sheraton Deva

| Code | Description | Code | Description |
|------|------------------------------------|------|----------------|
| CY | <i>Cymodocea</i> sp. | S | Sable |
| HA | <i>Halophila</i> sp. | SV | Sablage-vaseux |
| HU | <i>Halodule uninervis</i> | V | Vase |
| TH | <i>Thalassia hemprichii</i> | RCK | Roche |
| SI | <i>Syringodium isoetifolium</i> | CM | Corail massif |
| DE | Herbier dense (>50%) | MA | Macro-algue |
| M | Herbier moyennement dense (10-50%) | SP | Eponge |
| DI | Herbier dispersé (<10%) | | |

La description de l'herbier se fait par l'identification des espèces présentes et la densité des plants (« DE », « M » ou « DI »). Dans le cas d'un herbier mixte, les différentes espèces de phanérogames sont « additionnées ».

A titre d'exemple, un herbier dense mixte à *Thalassia hemprichii*, *Halodule uninervis* et *Syringodium isoetifolium* est catégorisé comme « TH+HU+SI-DE », un herbier dispersé monospécifique à *Halodule uninervis* est catégorisé en « HU-DI ».

2.2.2.3 Suivi de la position de la limite supérieure de l'herbier

Le suivi de la position de la limite supérieure de l'herbier est réalisé par un levé topographique effectué par un géomètre. Le levé est réalisé à l'aide d'un système de positionnement GPS centimétrique afin de disposer d'une information suffisamment précise pour pouvoir être exploitée dans le cadre d'un suivi de l'évolution de la localisation de cette limite.

2.2.3 Suivi des caractéristiques du récif intermédiaire

Au niveau des récifs coralliens, il a été choisi d'installer des stations de suivi permanentes, c'est à dire matérialisées par des piquets (fers à béton) qui resteront en permanence fixés au niveau du substrat, et permettront lors des suivis ultérieurs d'inventorier précisément la même zone récifale.

Toutefois, il convient de noter que, compte tenu de la nature instable du fond (sable ou colonies branchues ou submassives plus ou moins vivantes anastomosées) et de la faible profondeur d'eau, il est probable que les piquets disparaissent entre les suivis, selon les conditions de mer entre les différentes campagnes d'observation.

Ainsi, un plan détaillé de chaque station a été réalisé, complété de la localisation géoréférencée des piquets de démarrage et de fin des stations, afin de faciliter le suivi temporel de ces portions de récif même en l'absence des piquets.

Trois stations de suivi ont été installées : deux dans la zone d'« impact » (au droit du complexe hôtelier) et une au sein d'un récif « témoin ». En effet, ce plan d'échantillonnage est nécessaire pour distinguer les impacts de l'exploitation sur les communautés récifales de l'évolution naturelle du récif. La localisation de la station témoin par rapport aux stations d'impact a été guidée par l'analyse des paramètres suivants :

- ⇒ Les récifs potentiellement soumis à l'impact et le récif témoin doivent être le plus similaires possible d'un point de vue de la courantologie, sédimentologie, hauteur d'eau, type de récif, habitats récifaux,... La seule différence notable entre ces stations doit être leur degré d'exposition aux impacts spécifiques du projet.
- ⇒ Les récifs témoins ne doivent pas être soumis à des pressions anthropiques autres (par ex. une forte pression de pêche, le rejet d'eaux usées, d'autres travaux d'aménagements littoraux) qui pourraient masquer ou biaiser l'analyse des impacts du projet en cours.
- ⇒ Dans le cas présent, les récifs d'impact et témoins sont en tous points similaires hormis leur éloignement par rapport au complexe hôtelier : 500 m dans le cas des stations d'impact ; 1 500 m dans le cas de la station témoin. Cette distance a été évaluée comme suffisante pour ne pas être soumise à un impact dans la colonne d'eau (sédimentation et eutrophisation en particulier) en phase d'exploitation de l'hôtel. De plus la station témoin est située à quelques centaines de mètres de l'embouchure de la Faille de Poé qui agit comme un siphon de vidange et remplissage du lagon à chaque marée.

Chaque station de suivi couvre un linéaire de 80 m, se découvant en trois secteurs (ou transects) de 20 m espacés de 10 m. Les transects au sein d'une station sont localisés sur le même habitat.

Au niveau de chaque transect, les inventaires ont porté sur :

- ⇒ La nature du substrat par la technique du transect linéaire (*Line Intercept Transect*) (voir Tableau 3 pour la liste des catégories de substrats retenues pour l'échantillonnage, tirée de English et al., 1997, à laquelle la catégorie « HB » a été ajoutée pour classifier les herbiers marins).
- ⇒ La faune macro-benthique par la technique du transect à largeur fixe (*Belt Transect*) (5 m de large) : recensement de toutes les espèces à l'exception des éponges.
- ⇒ La faune ichtyologique par la technique du transect à largeur fixe (*Belt Transect*) (5 m de large) : recensement de toutes les espèces.

Tableau 3 : Catégories de substrats retenues pour l'échantillonnage des habitats récifaux

| Code | Description | Code | Description |
|------|--|------|---|
| ACB | <i>Acropora</i> branchu | S | Sable |
| ACD | <i>Acropora</i> digité | R | Débris |
| ACE | <i>Acropora</i> encroûtant | RCK | Roches et dalle |
| ACT | <i>Acropora</i> tabulaire | DC | Corail mort |
| CB | Corail branchu (non <i>Acropora</i>) | DCA | Corail mort en place recouvert d'algues |
| CE | Corail encroûtant (non <i>Acropora</i>) | TA | Gazon algal |
| CF | Corail foliaire | MA | Macro-algues |
| CM | Corail massif | AA | Assemblage d'algues |
| CS | Corail sub-massif (non <i>Acropora</i>) | HB | Herbier de phanérogames marines |
| CMR | Corail solitaire (Fungiidae) | SP | Eponge |
| CME | Corail de feu (<i>Millepora</i>) | ZO | Zoanthaire |
| | | SC | Corail mou |

3. CAMPAGNES DE PRELEVEMENTS

3.1 DATES DES MISSIONS DE TERRAIN

Les expertises de terrain ont été réalisées par Melle Job Sandrine (chef de projet et inventaires des invertébrés, habitats et herbiers), M. Roman William (inventaire des poissons) et M. Cadé Florent (inventaire des herbiers).

Les investigations de terrain ont été menées les :

- ⇒ 06 juillet 2016 : prélèvements des échantillons d'eau et levé topographique de la limite supérieure de l'herbier,
- ⇒ 04 aout 2016 : expertise sur les herbiers, en plongée autonome et en apnée,
- ⇒ 23 aout 2016 : expertise sur les récifs, en plongée autonome et en apnée.

3.2 MOYENS ENGAGÉS

- ⇒ Embarcation légère,
- ⇒ Personnel en place : 2 plongeurs,
- ⇒ Matériel de positionnement satellite,
- ⇒ Matériel de plongée,
- ⇒ Matériel de prises de vues sous-marines,
- ⇒ Bornes de marquage des stations de suivi,
- ⇒ Matériel d'acquisition (quadrats, penta décamètre, ...).

4. RESULTATS

4.1 QUALITE DE L'EAU

Tableau 4 : Résultats des analyses de la qualité de l'eau

| Paramètre | Unité | GD1 | | | | | GD2 | | | | | GD3 | | | | | | | |
|-------------------------------------|-----------|---------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|---------|
| | | juin-09 | avr-12 | nov-12 | mai-13 | avr-15 | juil-16 | juin-09 | avr-12 | nov-12 | mai-13 | avr-15 | juil-16 | juin-09 | avr-12 | nov-12 | mai-13 | avr-15 | juil-16 |
| <i>Paramètres physico-chimiques</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Turbidité | NTU | 9,83 | 2,60 | 1,47 | 0,83 | 2,52 | 1,85 | 15,00 | 1,61 | 1,79 | 0,48 | 2,22 | 1,69 | 8,74 | 3,49 | 2,44 | 0,79 | 1,75 | 2,03 |
| MES | mg/L | 46,5 | 8,0 | 4,0 | 24,0 | | | 50,0 | < 2 | < 2 | 26,0 | | | 53,5 | < 2 | 18 | 19 | | |
| <i>Sels nutritifs</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ammonium | mg/L | | | | | 0,05 | 0,03 | | | | | <0,025 | <0,025 | | | | | <0,025 | <0,025 |
| Nitrate | mg/L | | | | | 3,98 | 2,34 | | | | | 2,21 | 1,77 | | | | | 4,87 | 3,02 |
| NTK | mg/L | | | | | < 1 | < 1 | | | | | < 1 | < 1 | | | | | < 1 | < 1 |
| Phosphates | mg/L | | | | | 0,24 | 0,15 | | | | | 0,70 | 0,32 | | | | | <0,06 | <0,06 |
| Phosphore total | mg/L | | | | | < 0,09 | < 0,09 | | | | | < 0,09 | < 0,09 | | | | | < 0,09 | < 0,09 |
| <i>Paramètres bactériologiques</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Entérocoques | UFC/100mL | 0 | < 10 | < 10 | < 10 | 20 | 15 | 0 | < 10 | 41 | < 10 | < 10 | < 10 | 0 | 10 | 10 | < 10 | 10 | 10 |
| Escherichia coli | UFC/100mL | 0 | 10 | < 10 | 10 | 63 | 48 | 0 | < 10 | 52 | < 10 | 10 | 13 | 0 | < 10 | < 10 | < 10 | 63 | 54 |

| UFC/100mL | Entérocoques | E. Coli |
|----------------------|-------------------|-------------------|
| Excellent qualité | < 100 (*) | < 250 (*) |
| Bonne qualité | 100 (*) - 200 (*) | 250 (*) - 500 (*) |
| Qualité insuffisante | > 200 (*) | > 500 (**) |

Seuils de qualité établis par la directive européenne 2006/7/CE du 15 février 2006 concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade

(*) : évaluation au 95^{ème} percentile

(**) : évaluation au 90^{ème} percentile

Il ressort de ce tableau que :

- ⇒ Les niveaux de turbidités obtenus restent faibles à très faibles. En effet, le guide de la qualité du milieu marin en Nouvelle Calédonie indique qu'un milieu littoral considéré comme non perturbé présente des niveaux de turbidité compris entre 1,5 et 8 NTU. Cette situation reste globalement inchangée depuis les premières campagnes de suivi, avec des variations saisonnières et interannuelles de faible amplitude,
- ⇒ L'analyse des résultats obtenus pour les sels nutritifs indique que :
 - L'ensemble des stations échantillonnées présentent des teneurs globalement faibles à très faibles pour les différents paramètres analysés,
 - La station GD3, au niveau de l'embouchure du Creek salé, présente des teneurs inférieures aux seuils de détection du laboratoire pour la plupart des paramètres analysés. Ceci indique une absence de contamination de cette station pour les paramètres nitrite, NTK, phosphates et phosphore. Comme cela avait été observé en 2015, on constate que la teneur en nitrate de la station GD3 est légèrement supérieure aux concentrations relevées au niveau des autres stations, ce qui semble témoigner de la présence d'apports azotés au milieu par ce cours d'eau, vraisemblablement d'origine agricole,
 - Comme constaté en 2015, les stations situées au droit des infrastructures hôtelières présentent, pour le paramètre phosphates, des teneurs supérieures à celle obtenue à la station GD3. Ceci semble indiquer la présence d'apports en phosphates dans le milieu littoral à proximité du complexe hôtelier.
- ⇒ Les numérotations obtenues pour les germes bactériens continuent à être faibles à très faibles. La référence aux seuils de qualité établis par la Directive européenne 2006/7/CE du 15 février 2006 concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade conduit à qualifier la qualité des eaux des trois stations étudiées de « excellente ».

En résumé, on retiendra que la qualité des eaux présentes dans la zone d'étude n'a pas subi de modification particulière depuis la mise en place du présent programme de suivi environnemental. Les eaux continuent de présenter de très faibles numérotations en germes bactériens et des faibles niveaux de turbidité et de matières en suspension. Les seuils réglementaires applicables conduisent à qualifier d'excellente qualité les eaux de baignade situées face au chantier du complexe hôtelier de Gouaro Déva.

4.2 DESCRIPTION DE L'HERBIER

4.2.1 Taux de recouvrement, de fragmentation et de mitage de l'herbier

4.2.1.1 Zone HI1 (impact)

L'herbier de la zone HI1 peut être décrit de la manière suivante :

- ⇒ L'herbier est continu, avec un taux de recouvrement atteignant 97,5% et un taux de fragmentation nul.
- ⇒ L'herbier apparaît faiblement mité (taux de mitage = 1,3%), via l'activité de bioturbation.
- ⇒ L'herbier est quasi-exclusivement dense et se compose pour moitié de formations monospécifiques à *Thalassia hemprichii* et pour moitié de formations mixtes où se mêlent *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea sp.*, *Halodule uninervis* et *Syringodium isoetifolium*.
- ⇒ L'herbier se développe sur un fond sableux à sablo-vaseux, quelques poches de vase sont recensées.
- ⇒ De rares coraux (0,2% : petits massifs de Porites) sont notés au sein de l'herbier.

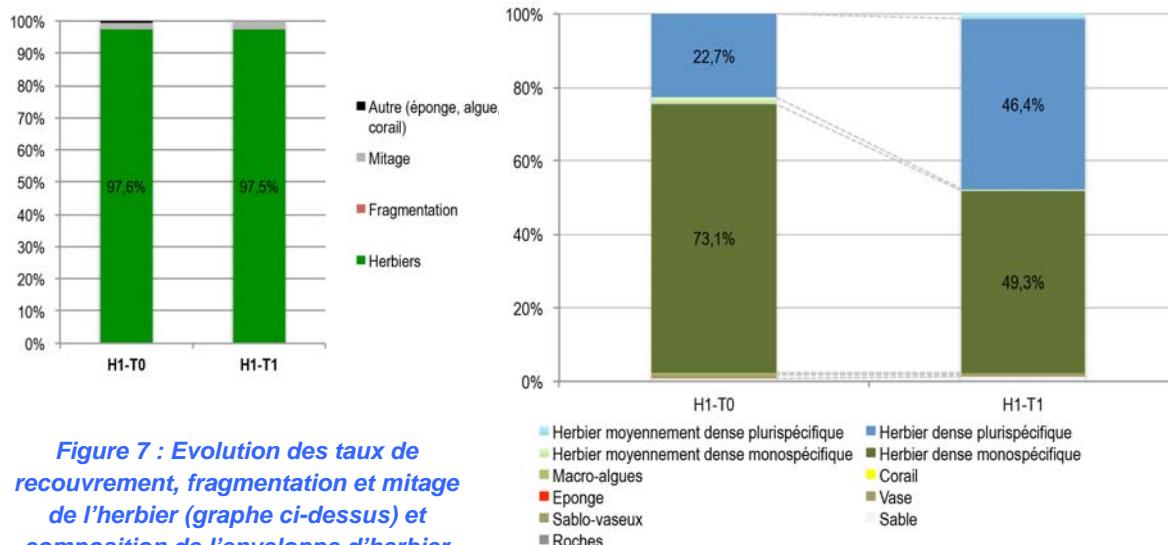


Figure 7 : Evolution des taux de recouvrement, fragmentation et mitage de l'herbier (graphe ci-dessus) et composition de l'enveloppe d'herbier (graphe ci-contre) au sein de la zone HI1 (T0 : campagne 2015, T1 : campagne 2016)



Figure 8 : Vues sous-marines de l'herbier sur HI1 (crédit photo : F. Cadé)

On retiendra pour la station HI1 que :

- ⇒ L'herbier HI1 est resté aussi dense qu'en 2015 (T0).
- ⇒ Une diversification de l'enveloppe d'herbier est notée, avec une plus grande proportion de formations denses mixtes.

4.2.1.2 Zone HI2 (impact)

L'herbier de la zone HI2 peut être décrit de la manière suivante :

- ⇒ L'herbier est continu, avec un taux de recouvrement atteignant 96,7% et un taux de fragmentation nul.
- ⇒ L'herbier apparaît faiblement mité (taux de mitage = 0,9%), via l'activité de bioturbation.
- ⇒ L'herbier est majoritairement dense et plurispécifique (62,3% : *Thalassia hemprichii* dominante, *Halodule uninervis* et *Cymodocea sp.*). Une surface importante d'herbier est toutefois colonisée par des plants denses de *Thalassia hemprichii* exclusivement (30,3%). Une petite surface d'herbier est moyennement dense (4,1%), en formation monospécifique (*Thalassia hemprichii*) ou mixte (*Thalassia hemprichii* dominante et *Halodule uninervis*).
- ⇒ L'herbier se développe sur un fond sablo-vaseux.
- ⇒ Quelques macroalgues (1,8%) sont notées au sein de l'herbier, ainsi que des coraux isolés (0,5% : petits massifs de Porites) et des éponges libres (0,2%).

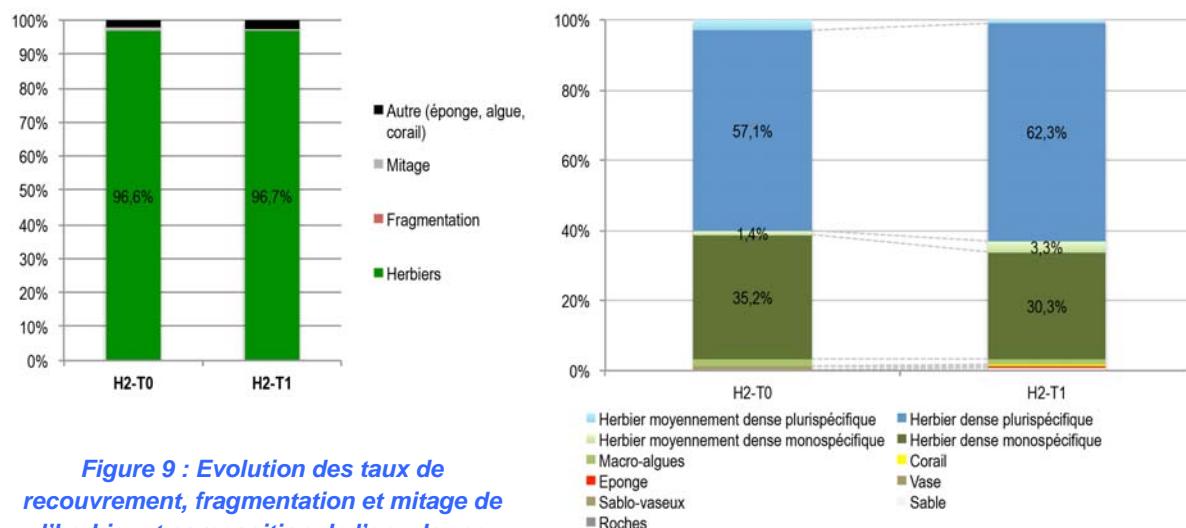


Figure 9 : Evolution des taux de recouvrement, fragmentation et mitage de l'herbier et composition de l'enveloppe d'herbier au sein de la zone HI2



Figure 10 : Vues sous-marines de l'herbier sur HI2 (crédit photo : F. Cadé)

On retiendra pour la station HI2 que l'herbier n'a pas évolué entre 2015 et 2016, ni en termes de densité, ni en termes de composition.

4.2.1.3 Zone HI3 (impact)

L'herbier de la zone HI3 peut être décrit de la manière suivante :

- ⇒ L'herbier est continu, avec un taux de recouvrement atteignant 97,9% et un taux de fragmentation nul,
- ⇒ L'herbier apparaît faiblement mité (taux de mitage = 1,1%), via l'activité de bioturbation,
- ⇒ L'herbier est majoritairement dense et monospécifique (75,5% : *Thalassia hemprichii*). Une partie est toutefois constituée d'un herbier dense mixte où se mêlent *Thalassia hemprichii*, *Halodule uninervis*, *Cymodocea sp.* et *Syringodium isoetifolium* (18,7%). Une faible surface d'herbier est moyennement dense, monospécifique à *Thalassia* ou mixte, composé des espèces listées ci-dessus (3,7%).
- ⇒ L'herbier se développe sur un fond sableux à sablo-vaseux.
- ⇒ Des macroalgues (0,9%), éponges (0,1%) ainsi qu'un corail massif (Porites cf. lobata – 0,1%) sont notées au sein de l'herbier.

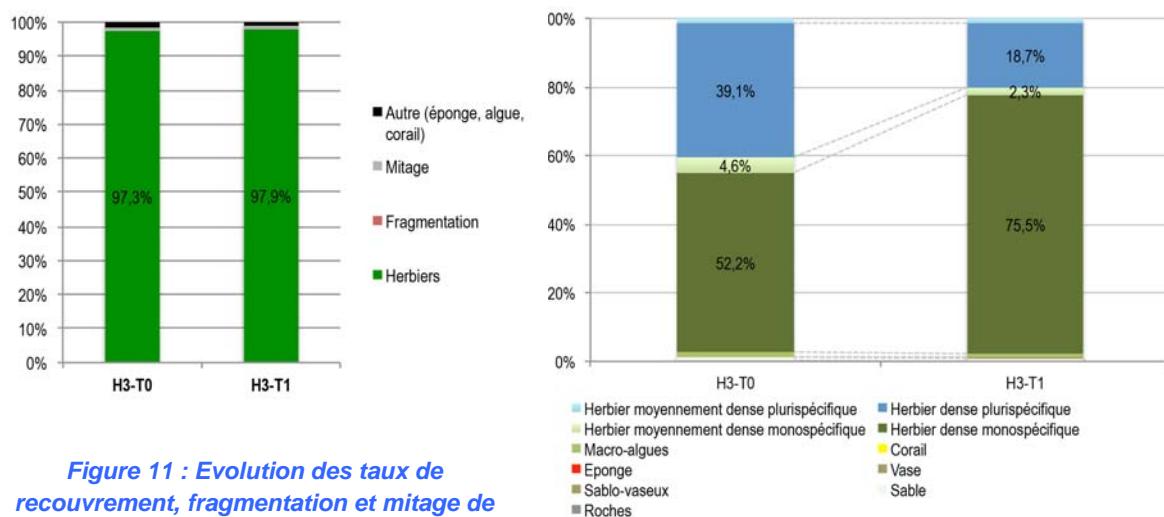


Figure 11 : Evolution des taux de recouvrement, fragmentation et mitage de l'herbier et composition de l'enveloppe d'herbier au sein de la zone HI3



Figure 12 : Vues sous-marines de l'herbier sur HI3 (crédit photo : F. Cadé)

On retiendra pour la station HI3 que :

- ⇒ L'herbier est resté aussi dense qu'en 2015 (T0),
- ⇒ Une plus grande proportion de formations denses monospécifiques est notée aux dépens des formations mixtes.

4.2.1.4 Zone HT (témoin)

L'herbier de la zone HT peut être décrit de la manière suivante :

- ⇒ L'herbier est continu, avec un taux de recouvrement atteignant 93,4% et un taux de fragmentation nul.
- ⇒ Le taux de mitage est de 4,8%, généré par l'activité de bioturbation.
- ⇒ L'herbier est majoritairement dense soit en formation plurispécifique (45,6% : *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea* sp. et *Halodule uninervis*) soit en formation monospécifique (18,8% : *Thalassia hemprichii*). Une surface d'herbier est moyennement dense (29%), en formation monospécifique (*Thalassia hemprichii*) ou mixte (espèces ci-dessus).
- ⇒ L'herbier se développe sur un fond sableux à sablo-vaseux.
- ⇒ De rares macroalgues (0,2%) et éponges (1,6%) sont notées au sein de l'herbier.

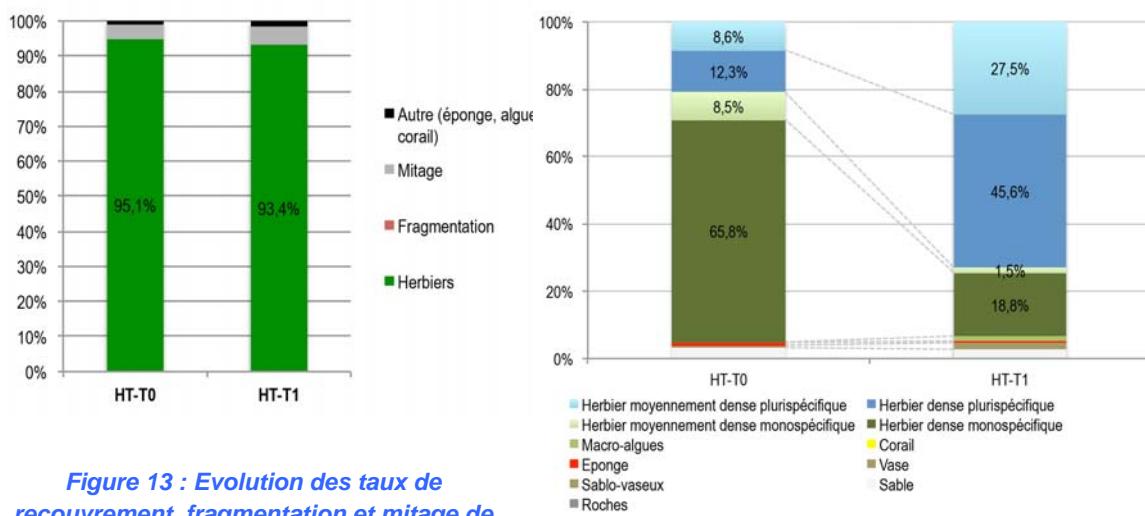


Figure 13 : Evolution des taux de recouvrement, fragmentation et mitage de l'herbier et composition de l'enveloppe d'herbier au sein de la zone HT



Figure 14 : Vues sous-marines de l'herbier sur HT (crédit photo : F. Cadé)

On retiendra pour la station HT que :

- ⇒ L'herbier est sensiblement moins dense qu'en 2015 (T0),
- ⇒ Il s'est diversifié, avec une plus grande proportion de formations mixtes.

4.2.2 Observations au sein des quadrats

L'analyse des données inventoriées au sein des quadrats fait ressortir les éléments suivants :

- ⇒ Les fonds sur lesquels se sont développés les herbiers sont sablo-vaseux au sein des stations d'impact et sableux sur les stations témoins. Cette distribution sédimentaire est probablement en lien avec la proximité de la Faille de Poé (située à moins d'un kilomètre des stations témoins), qui agit comme un siphon lors de chaque marée. Les courants marins s'accélérant à proximité de la Faille, les dépôts sédimentaires y sont certainement moindres, ne favorisant pas la présence de particules fines dans le sédiment. En revanche, dans la « zone d'impact », la présence de deux embouchures de cours d'eau (creek Citron et creek Bourbe) ainsi qu'une courantologie localement moins intense semble favoriser la sédimentation de particules fines.
- ⇒ La profondeur d'eau est très faible, inférieure au mètre sur l'ensemble des stations.
- ⇒ Les herbiers expertisés apparaissent majoritairement denses (taux de recouvrement compris entre 60 et 80%) à très denses (taux de recouvrement supérieur à 80%). Par ailleurs, ils sont assez uniformes, comme l'atteste des écarts types à la moyenne de faible amplitude pour la majorité des stations de suivi.
- ⇒ En ce qui concerne les herbiers situés au droit du Sheraton Deva, les quadrats situés à la côte (HI1-1, HI2-1 et HI3-1) sont moins denses que ceux situés 100 mètres plus au large (HI1-2, HI2-2 et HI3-2). Cette différence n'est pas très marquée. En ce qui concerne les herbiers situés dans la zone témoin, l'herbier situé à la côte (HT-1) est plus dense que celui situé au large (HT-2)
- ⇒ La grande majorité des quadrats expertisés (35 quadrats sur 40) font état d'un herbier mixte à *Thalassia hemprichii* et *Halodule uninervis*. Des brins de *Syringodium isoetifolium* ont été observés sur HI3-2. Les données brutes relevées au sein des quadrats sont fournies en annexe.
- ⇒ Comparativement aux données de référence, on retiendra une diversification de l'enveloppe d'herbier : en 2015, 82% des quadrats étaient constitués d'un herbier monospécifique à *Thalassia hemprichii*, contre 12% en 2016. En revanche, en 2016, 87% des herbiers recensés au sein des quadrats étaient plurispécifiques (contre 18% en 2015). Ce même constat a été fait sur les mesures de recouvrement, fragmentation et mitage de l'herbier.
- ⇒ Pour la majorité des quadrats, la densité des plants de phanérogames ne présente pas d'évolution temporelle significative. Seule la station HI1-1 présente une densification significative.

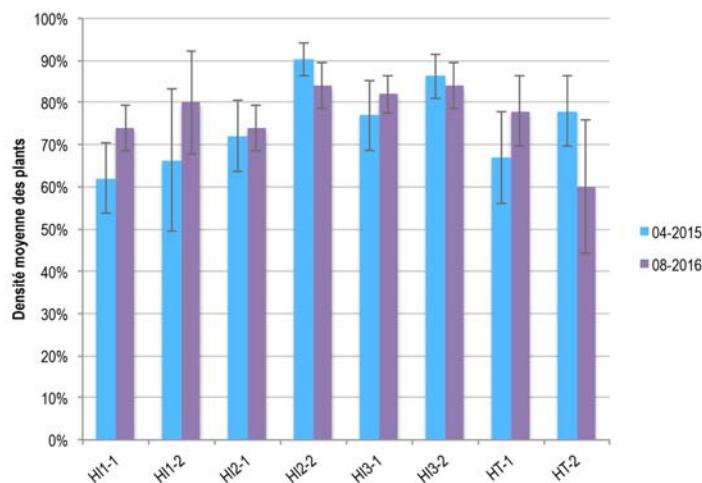


Figure 15 : Evolution temporelle de la densité des plants de phanérogames marines au sein des stations de suivi des herbiers (taux moyens de recouvrement +/- écarts types)

⇒ Etant donné la prédominance des *Thalassia hemprichii* au sein des herbiers expertisés, toutes les mesures de longueur des thalles ont été faites sur cette espèce. Les longueurs varient entre 9 et 16 cm selon les quadrats, ce qui représente une longueur moyenne pour cette espèce, qui peut atteindre 40 cm (Payri, 20063). La faible profondeur d'eau est certainement en cause dans la limitation de l'extension verticale des plants. Les plants sont assez uniformes (écart types à la moyenne peu élevés). Ces données sont comparables avec celles obtenues en 2015.

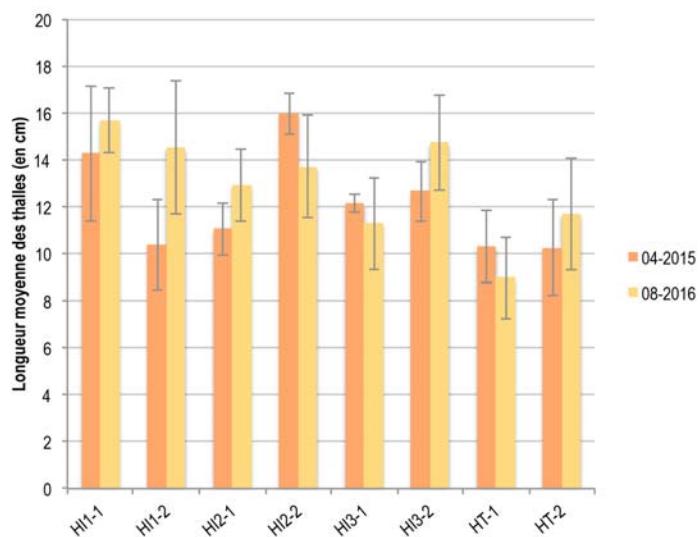


Figure 16 : Evolution temporelle de la hauteur de la canopée au sein des stations de suivi des herbiers (longueur moyenne des thalles +/- écarts types)

⇒ Le taux de recouvrement en épiphytes algal a nettement augmenté au sein des quadrats d'impact comme témoins. La colonisation des plants par des épiphytes est susceptible de traduire une eutrophisation du milieu. Ce paramètre sera à suivre avec attention de manière à évaluer si le phénomène perdure ou s'il s'agit d'un développement temporaire. Compte tenu de la vitalité des plants d'herbier (herbiers denses et diversifiés) et de la faible couverture en algues associée aux herbiers au droit du Sheraton comme ceux dans la zone témoin, la situation n'est pas alarmante.

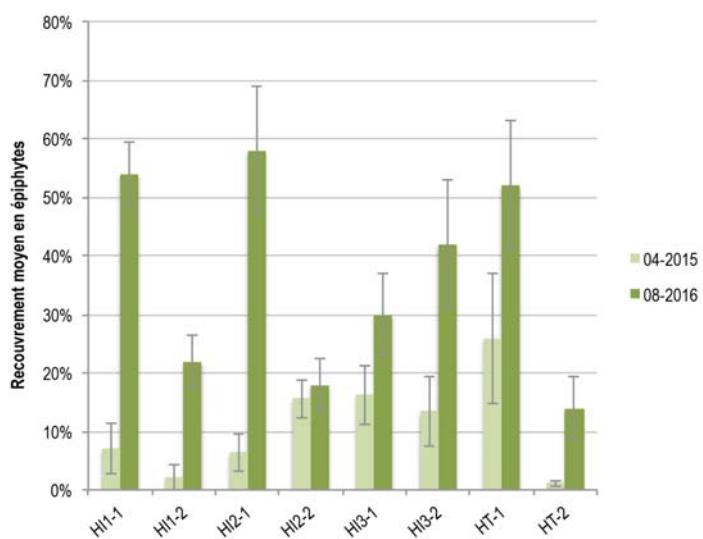


Figure 17 : Evolution temporelle du taux de recouvrement moyen en épiphytes au sein des stations de suivi des herbiers (taux moyens +/- écarts types)

³ Phanérogames marines de Nouvelle-Calédonie. Ecologie, distribution, identification. IFRECOR, NC, 16 pp.

⇒ Les algues présentent un recouvrement faible (<10%) hormis sur HI2-2 où elles atteignent un recouvrement moyen de 15%, dû à l'observation de nombreuses *Acanthophora spicifera*, une algue rouge (Rhodophycée) de grande taille. Les autres algues observées au sein des quadrats sont : *Halimeda discoidea*, *Halimeda cylindracea*, *Halimeda macroloba*, *Halimeda cf. minima*, *Halimeda incrassata*, *Caulerpa racemosa*, *Caulerpa taxifolia*, *Caulerpa serrulata*, *Dictyota* (espèce indéterminée), *Padina* (espèce indéterminée). Toutes les algues rencontrées sont des macrophytes, aucune cyanobactéries n'a été recensée (naturellement observées en saison chaude, elles peuvent être les témoins de conditions d'eutrophisation si elles perdurent toute l'année).

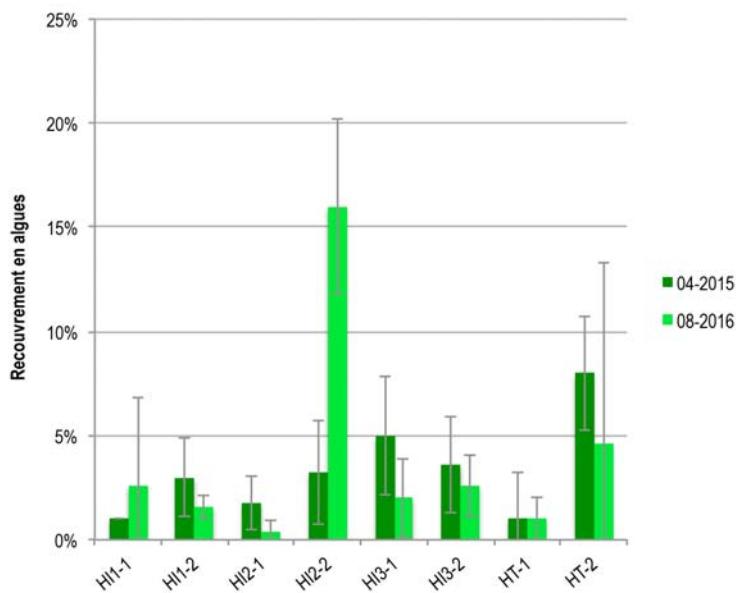


Figure 18 : Evolution temporelle du taux de recouvrement moyen en algues au sein des stations de suivi des herbiers (taux moyens +/- écarts types)

4.2.3 Position de la limite supérieure de l'herbier

Une campagne de levé de la limite supérieure de l'herbier a été réalisée par un géomètre le 06 juillet 2016.

Le levé a été réalisé à l'aide d'un système de positionnement GPS centimétrique afin de disposer d'une information suffisamment précise pour pouvoir être exploitée dans le cadre d'un suivi de l'évolution de la localisation de cette limite.

La Figure 19 fournit les tracés de la limite d'extension de l'herbier au niveau du littoral de la zone d'étude relevés le 06 avril 2012, le 01 novembre 2012, le 24 mai 2013, le 26 juin 2015 et le 06 juillet 2016.

On constate que :

- ⇒ Pour la grande majorité du linéaire étudié, les limites ont en général très peu évolué entre ces 5 campagnes. Les écarts observés entre 2 points voisins sont inférieurs à 20 cm, sans qu'une tendance globale à la progression ou à la régression de l'herbier ne soit observée.
- ⇒ Au niveau des 2 cônes de déjection des creek citron et bourbe, on observe des variations plus importantes marquées par :
 - Une tendance globale à l'extension de l'herbier. En effet, la surface nue des cônes de déjection subit depuis 2012 une colonisation progressive par l'herbier. Les écarts de positionnement de la limite supérieure de l'herbier constatés entre avril 2012 et juillet 2016 atteignent 5 à 17 m,
 - Un recul de l'herbier au niveau de la frontière Nord-ouest de ces deux cônes de déjection. Ceci semble indiquer que les stocks de sable accumulé au niveau de ces deux cônes sont en cours de mobilisation vers le Nord-ouest sous l'effet de la dynamique littorale (conditions d'alizés). La redistribution du sable vers le Nord-ouest conduirait à un « ensevelissement » de l'herbier et donc à un recul de la limite supérieure.



Figure 19 : Evolution de la localisation de la limite supérieure de l'herbier de 2012 à 2016

4.2.4 Bilan

Les résultats indiquent que l'herbier de phanérogames de la zone d'étude présente un bon état de santé :

- ⇒ Tous les herbiers expertisés sont continus, non fragmentés, et présentent de faibles taux de mitage (par bioturbation essentiellement).
- ⇒ Les herbiers sont très majoritairement dense et plurispécifique (*Thalassia hemprichii* et *Halodule uninervis*), à la côte comme au large. De rares *Syringodium isoetifolium* se mêlent parfois à ces deux espèces dominantes. Quelques portions d'herbier apparaissent moyennement denses (en particulier sur RT-2).
- ⇒ Avec des taux de recouvrement faibles, des macroalgues (dominance des Halimedae, des Caulerpales et de l'espèce d'algue rouge *Acanthophora spicifera*), éponges (pour la plupart des éponges libres de la famille des Chalinidae) et coraux (petits massifs de Porites) sont notées au sein de l'herbier.
- ⇒ Le taux de recouvrement en épiphytes algaux est moyen (de 20% à 50%).

L'analyse de l'évolution temporelle entre le suivi de référence et ce premier suivi indique que :

- ⇒ Les herbiers situés en zone d'impact (HI1, HI2 et HI3) sont restés aussi denses qu'en 2015. Selon la technique du transect linéaire, l'herbier e la zone témoin (HT) apparaît sensiblement moins dense qu'en 2015 ; selon la technique des quadrats aucune évolution n'est constatée.
- ⇒ On note une diversification de l'herbier, avec une plus grande proportion de formations plurispécifiques, constat fait à partir des deux techniques d'évaluation (transects et quadrats).
- ⇒ Les hauteurs des canopées sont similaires entre les deux campagnes de suivi.
- ⇒ Le taux d'épiphytes sur les plants de phanérogames a augmenté. Ceci est susceptible de traduire une eutrophisation du milieu. Ce paramètre sera suivi avec attention de manière à évaluer si le phénomène perdure ou s'il s'agit d'un développement temporaire. Compte tenu de la vitalité des plants d'herbier (herbiers denses et diversifiés) et de la faible couverture en algues associée aux herbiers au droit du Sheraton comme ceux dans la zone témoin, la situation n'est pas alarmante.

4.3 CARACTERISATION DES COMMUNAUTES RECIFALES

4.3.1 Station RI1 (impact)

La composition de l'habitat récifal est restée similaire entre les deux campagnes de suivi. Bien que le taux de corail vivant ait légèrement régressé (-8%) au profit des algues (+6%), cette évolution est de faible amplitude et non significative d'un point de vue statistique.

Les paramètres généraux décrivant le peuplement de macro-invertébrés (densité et diversité totales) n'ont pas varié de manière significative au cours du temps. Seule la densité en crustacés (uniquement représentés par les squilles) apparaît significativement plus élevée en 2016 par rapport au suivi de référence. Pour les autres groupes et sous-groupes taxonomiques, les données relevées en 2016 sont similaires à celles de 2015.

Malgré une hausse de l'ensemble des paramètres analysés pour le peuplement de poissons entre 2015 et 2016, seule la biomasse en poissons-papillons (Chaetodontidae) apparaît significativement plus élevée en 2016. Les poissons papillons sont les témoins de la vitalité du récif, leur présence est communément associée aux récifs bien vivants.



Figure 20 : Vues sous-marines de l'habitat récifal de la station à RI1 (crédit photo : S. Job)

On retiendra que l'habitat récifal de la station RI1 et les communautés d'invertébrés et de poissons associés se sont maintenus dans le temps.

Les hausses mesurées sur le peuplement de poissons sont en partie attribuables au changement d'observateur entre les deux campagnes de suivi et à la variabilité naturelle des populations de poissons.

4.3.2 Station RI2 (impact)

La composition de l'habitat récifal est restée similaire entre les deux campagnes de suivi. Bien que le taux de corail vivant ait légèrement augmenté (+7%) au dépens des algues (-7%), cette évolution est de faible amplitude et non significative d'un point de vue statistique.

Les densités totale, par groupes et sous-groupes taxonomiques ne présentent pas d'évolution significative entre 2016 et 2015. En termes de richesse spécifique, la diversité totale apparaît plus élevée en 2016, compte tenu d'un nombre d'espèces de gastéropodes significativement plus élevé et de leur fréquence accrue lors du dernier suivi.

Malgré une hausse des densité et richesse spécifique en poissons entre 2015 et 2016, ces variations ne sont pas significatives. En revanche, la biomasse totale est significativement plus élevée en 2016 comparativement à 2015, conséquence de l'augmentation importante des biomasses de trois familles de poissons : les poissons-lapins ou picots (Siganidae), les poissons-démoiselles (Pomacentridae) et les poissons-chirurgiens (Acanthuridae). D'autres familles ont vu leurs biomasses augmenter mais en moindre importance (Lethrinidae, Chaetodontidae, Balistidae).



Figure 21 : Vues sous-marines de l'habitat récifal à RI2 (crédit photo : S. Job)

On retiendra que l'habitat récifal de la station RI2 et les communautés d'invertébrés et de poissons associés se sont sensiblement améliorés au cours du temps.

Ces évolutions ne sont pas nécessairement significatives et devront être confirmées lors des suivis ultérieurs.

Les hausses mesurées sur le peuplement de poissons sont en partie attribuables au changement d'observateur entre les deux campagnes de suivi et à la variabilité naturelle des populations de poissons.

4.3.3 Station RT (témoin)

La composition de l'habitat récifal est restée similaire entre les deux campagnes de suivi. Malgré la chute du taux de corail vivant (-20%) au profit des algues (+20%), cette évolution n'est pas significative d'un point de vue statistique.

La densité totale en macro-invertébrés est significativement plus élevée lors de ce premier suivi temporel. En effet, plusieurs groupes d'organismes ont vu leur densité augmenter de manière significative au cours du temps : les vers polychètes, les étoiles de mers (astéries) et les coquillages (gastéropodes). Le peuplement apparaît également significativement plus riche, avec des richesses spécifiques en stomatopodes (squilles), étoiles de mer et coquillages plus importantes.

Tous les paramètres décrivant le peuplement de poissons ont augmenté entre 2015 et 2016. Des hausses significatives ont été mesurées pour les paramètres suivants : densité totale, densité des poissons-démoiselles (Pomacentridae), richesse spécifique totale, richesse spécifique des poissons-démoiselles (Pomacentridae), biomasse totale et richesse spécifique totale, richesse spécifique des poissons-démoiselles (Pomacentridae).



Figure 22 : Vues sous-marines de l'habitat récifal à RT (crédit photo : S. Job)

On retiendra que l'habitat récifal de la station RT s'est légèrement dégradé entre les deux campagnes de suivi, bien que la perte corallienne ne soit pas significative.

En revanche, les communautés d'invertébrés et de poissons associés se sont sensiblement améliorées au cours du temps, avec une hausse significative des densités, biomasses et richesses spécifiques de la plupart des groupes de poissons et d'invertébrés.

Les hausses mesurées sur le peuplement de poissons sont en partie attribuables au changement d'observateur entre les deux campagnes de suivi et à la variabilité naturelle des populations de poissons

4.3.4 Bilan

Les résultats indiquent que les communautés récifales inventoriées présentent un état de santé moyen, avec :

- ⇒ • Une dominance des substrats biotiques : les couvertures coraliennes sont relativement élevées, particulièrement sur RI2 (23% sur RI1 ; 51% sur RI2 ; 22% sur RT) et quasiment exclusivement composées de l'espèce *Porites cylindrica* ; les formations d'herbiers sont bien représentées sur RI1 (24%) et RT (24%) ; les algues sont abondantes, dominées par les gazons algaux qui se développent sur les structures coraliennes mortes (33% sur RI1 ; 25% sur RI2 ; 51% sur RT). Bien que les coraux présents soient en bonne santé et relativement bien représentés, la forte proportion de gazon algal indique que ces récifs subissent certaines perturbations.
- ⇒ Des peuplements d'invertébrés et de poissons peu denses et peu diversifiés et des valeurs de biomasse en poissons récifaux faibles.

Concernant les invertébrés, l'espèce dominante au sein des trois stations de suivi est le coquillage corallivore *Drupella cornus*, dont la densité reste toutefois faible, avec un maximum de 0,1 individus/m². Selon Cumming (2009)⁴, la densité seuil pouvant entraîner une mortalité importante des coraux est de 2 individus/m². Les gastéropodes (coquillages) dominent en densité et en diversité le peuplement d'invertébrés. Toutefois les densités sont peu élevées (0,18 individus/m² au maximum) ainsi que la richesse spécifique (moins d'une vingtaine d'espèces recensées sur l'ensemble des transects). Ces résultats attestent d'un nombre limité de niches écologiques où les coquillages peuvent se réfugier (la diversité en espèces de coquillages est généralement en lien avec la complexité des habitats récifaux). Au sein des bivalves, on retiendra la présence de plusieurs bénitiers rouleurs de grosse taille sur RI1 et RI2, espèce dont la pêche est réglementée en province Sud (article 341-37 du code de l'environnement de la province Sud). Cette espèce facilement prélevée car non fixée au fond, est devenue rare dans les lagons de Nouvelle-Calédonie. Entre 2015 et 2016, le nombre de bénitiers rouleurs au sein des stations de suivi a diminué de moitié (6 individus en 2015 contre 3 en 2016).

Le groupe des échinodermes n'est représenté que par de rares oursins et étoiles de mer. Les espèces d'invertébrés herbivores (en particulier les oursins) sont peu nombreuses, ce qui pourrait expliquer la forte couverture en algues sur ce récif.

Concernant les poissons, comme sur la plupart des récifs de Nouvelle-Calédonie, la famille la plus abondante et la plus diversifiée est celle des poissons-demoiselles (Pomacentridae). Au sein de cette famille, le peuplement se partage entre des espèces se nourrissant d'algues filamenteuses (et donc inféodées aux coraux morts recouverts d'algues) : *Stegastes sp.* et *Chrysiptera biocellata* ; et des espèces associées aux coraux vivants : *Pomacentrus moluccensis*, *Dascyllus aruanus*, *Abudefduf sexfasciatus* et *Chromis viridis*. Les poissons papillons, indicateurs de la vitalité du récif, sont peu abondants.

- ⇒ L'analyse de l'évolution temporelle entre le suivi de référence et ce premier suivi indique que :

- Sur RI1, l'habitat récifal et les communautés d'invertébrés et de poissons associés se sont maintenus dans le temps.
- Sur RI2, l'habitat récifal et les communautés d'invertébrés et de poissons associés se sont sensiblement améliorés au cours de l'année écoulée. Ces

⁴ Population outbreaks and large aggregations of Drupella on the Great Barrier Reef. Research Publication No. 96. 32 p

évolutions ne sont pas nécessairement significatives et devront être confirmées lors des suivis ultérieurs.

- Sur RT, l'habitat récifal s'est légèrement dégradé entre les deux campagnes de suivi, bien que la perte corallienne ne soit pas significative. En revanche, les communautés d'invertébrés et de poissons associés se sont sensiblement améliorées au cours du temps, avec une hausse significative des densités, biomasses et richesses spécifiques de la plupart des groupes de poissons et d'invertébrés. L'hypothèse d'une dégradation corallienne par blanchissement, consécutif aux eaux anormalement chaudes en février-avril 2016, est avancée.

Il est à noter que les hausses mesurées sur le peuplement de poissons (en densité, richesse et biomasse) sont en partie attribuables au changement d'observateur entre les deux campagnes de suivi mais également à la variabilité naturelle des populations de poissons. Les évolutions des peuplements de poissons doivent être examinées sur un pas de temps long pour permettre la prise en compte de leur forte variabilité naturelle.

ANNEXES

ANNEXE 1 : RESULTATS D'ANALYSE D'EAU



Rapport d'analyse 2016/07/E0453

BC n°
Aff n°
Devis n°

CAPSE NORD
Laurent BLOCH
16, rue du G
98800 Nouméa
Tel : - 79 06 08
laurent.bloch@capse.nc

Echantillon : 2016/07/E0453
Lieu du prélèvement: Gouaro Deva
Date de début d'analyse : 07/07/2016
Nature de l'échantillon : Eau de mer
Référence Client : GD1
Température à réception : 17.3°C

Date de prélèvement : 06/07/2016 12:00
Date de réception : 06/07/2016 16:00
Date de fin d'analyse : 25/07/2016
Préleveur : le client
Flaconnage : labeau

| Analyse | Méthode | Résultat | Unité | Norme sans libelle | Limite de quantification |
|-----------------------------------|------------------------------|----------|--------------|--------------------|--------------------------|
| Bactériologique | | | | | |
| Entérocoques | IDEXX selon NF EN ISO 7899-1 | 15 | UFC/100mL | | 10 |
| Escherichia coli | IDEXX selon NF EN ISO 9308-3 | 48 | UFC/100mL | | 10 |
| Paramètre indésirable | | | | | |
| Ammonium | EPA 10023 | 0.032 | mg NH4/L | | 0,025 |
| Azote kjeldahl | NF EN 25663 | <1 | mg N/L | | 1 |
| Nitrites | EPA 8039 | 2.34 | mg N/L | | 1 |
| Phosphates | EPA 8048 | 0.15 | mg PO43-/L | | 0,06 |
| Phosphore total | NF EN 6878 | <0.09 | mg P2O5 3-/L | | 0,09 |
| Paramètre physico chimique | | | | | |
| Turbidité | NF EN ISO 7027 | 1.85 | NFU | | 0,1 |

Remarques/Commentaires :

- (1) Les résultats se rapportent uniquement à cet échantillon.
 (2) Pour déclarer ou non un résultat, il n'a pas été fait explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
 (3) Les résultats indiqués ou signifiés sont relatifs aux limites de quantification. NC = somme non calculable.
 (4) Toutes les informations relatives aux analyses sont disponibles au laboratoire sur demande (incertitudes...).
 (5) Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
 (6) Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre sans liant. Leur masse surfacique est comprise entre 50 g/m² et 100 g/m².

Nouméa le 25/07/2016
Isabelle GALY
Responsable de laboratoire





Rapport d'analyse 2016/07/E0454

BC n°
Aff n°
Devis n°

CAPSE NORD
Laurent BLOCH
16, rue du G
98800 Nouméa
Tel : - 79 06 08
laurent.bloch@capse.nc

Echantillon : 2016/07/E0454

Lieu du prélèvement: Gouaro Deva
Date de début d'analyse : 07/07/2016
Nature de l'échantillon : Eau de mer
Référence Client : GD2
Température à réception : 17.3°C

Date de prélèvement : 06/07/2016 12:00
Date de réception : 06/07/2016 16:00
Date de fin d'analyse : 25/07/2016
Préleveur : le client
Flaconnage : labeau

| Analyse | Méthode | Résultat | Unité | Norme sans libelle | Limite de quantification |
|-----------------------------------|------------------------------|----------|--------------|--------------------|--------------------------|
| Bactériologique | | | | | |
| Entérocoques | IDEXX selon NF EN ISO 7899-1 | <10 | UFC/100mL | | 10 |
| Escherichia coli | IDEXX selon NF EN ISO 9308-3 | 13 | UFC/100mL | | 10 |
| Paramètre indésirable | | | | | |
| Ammonium | EPA 10023 | <0.025 | mg NH4/L | | 0,025 |
| Azote kjeldahl | NF EN 25663 | <1 | mg N/L | | 1 |
| Nitrites | EPA 8039 | 1.77 | mg N/L | | 1 |
| Phosphates | EPA 8048 | 0.32 | mg PO43-/L | | 0,06 |
| Phosphore total | NF EN 6878 | <0.09 | mg P2O5 3-/L | | 0,09 |
| Paramètre physico chimique | | | | | |
| Turbidité | NF EN ISO 7027 | 1.69 | NFU | | 0,1 |

Remarques/Commentaires :

- (1) Les résultats se rapportent uniquement à cet échantillon.
 (2) Pour déclarer ou non la conformité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
 (3) Les résultats précédés du signe « < » correspondent aux limites de quantification. NC = somme non calculable.
 (4) Toutes les informations relatives aux analyses sont disponibles au laboratoire sur demande (incertitudes...).
 (5) Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
 (6) Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre sans liant. Leur masse surfacique est comprise entre 50 g/m² et 100 g/m².

Nouméa le 25/07/2016
Isabelle GALY
Responsable de laboratoire



Page 1

20 Bis rue Descartes - Ducas - BP 386 - 98845 - Nouméa Cedex
Tél: (687)24.94.12 - Fax: (687)24.12.29 - E-mail: labeau@mls.nc
LAB'EAU S.A.R.L au capital de 400.000CFP Ridet : 774455.001 RC 2005 B 774 455
BNC 14889 - 00081 - 08767577392 - 05



Rapport d'analyse 2016/07/E0455

BC n°
Aff n°
Devis n°

CAPSE NORD
Laurent BLOCH
16, rue du G
98800 Nouméa
Tel : - 79 06 08
laurent.bloch@capse.nc

Echantillon : 2016/07/E0455
Lieu du prélèvement: Gouaro Deva
Date de début d'analyse : 07/07/2016
Nature de l'échantillon : Eau de mer
Référence Client : GD3
Température à réception : 17.3°C

Date de prélèvement : 06/07/2016 12:00
Date de réception : 06/07/2016 16:00
Date de fin d'analyse : 25/07/2016
Préleveur : le client
Flaconnage : labeau

| Analyse | Méthode | Résultat | Unité | Norme sans libelle | Limite de quantification |
|-----------------------------------|------------------------------|----------|--------------|--------------------|--------------------------|
| Bactériologique | | | | | |
| Entérocoques | IDEXX selon NF EN ISO 7899-1 | 10 | UFC/100mL | | 10 |
| Escherichia coli | IDEXX selon NF EN ISO 9308-3 | 54 | UFC/100mL | | 10 |
| Paramètre indésirable | | | | | |
| Ammonium | EPA 10023 | <0.025 | mg NH4/L | | 0,025 |
| Azote kjeldahl | NF EN 25663 | <1 | mg N/L | | 1 |
| Nitrites | EPA 8039 | 3.02 | mg N/L | | 1 |
| Phosphates | EPA 8048 | <0.06 | mg PO43-/L | | 0,06 |
| Phosphore total | NF EN 6878 | <0.09 | mg P2O5 3-/L | | 0,09 |
| Paramètre physico chimique | | | | | |
| Turbidité | NF EN ISO 7027 | 2.03 | NFU | | 0,1 |

Remarques/Commentaires :

- (1) Les résultats se rapportent uniquement à cet échantillon.
 (2) Pour déclarer ou non la conformité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
 (3) Les résultats précédés du signe « < » correspondent aux limites de quantification. NC = somme non calculable.
 (4) Toutes les informations relatives aux analyses sont disponibles au laboratoire sur demande (incertitudes...).
 (5) Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
 (6) Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre sans liant. Leur masse surfacique est comprise entre 50 g/m² et 100 g/m².

Nouméa le 25/07/2016
Isabelle GALY
Responsable de laboratoire



Page 1

20 Bis rue Descartes - Ducas - BP 386 - 98845 - Nouméa Cedex
Tél (687)24.94.12 - Fax (687)24.12.29 - E-mail:labeau@mls.nc
LAB'EAU S.A.R.L au capital de 400.000CFP Ridet : 774455.001 RC 2005 B 774 455
BNC 14889 - 00081 - 08767577392 - 05

ANNEXE 2 : FICHE DESCRIPTIVE DE LA STATION HI1-1

Station : HI1-1

Localisation : Herbier côtier au droit de l'hôtel du Sheraton Deva (en face des premiers bungalows).

Statut : Station potentiellement soumise aux impacts de l'exploitation du complexe hôtelier.

Distance de la station à la source d'impact (littoral au droit de l'hôtel) : 20 m.

Date, heure et conditions environnementales : 04/08/2016, 8h-14h, marée montante (8h-11h) puis descendante (11h-14h), visibilité 10 m, vent et courant nuls à faibles.

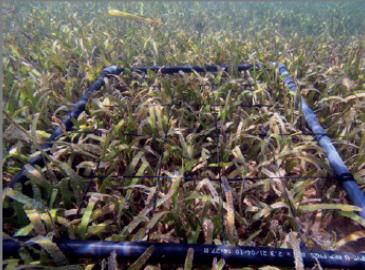
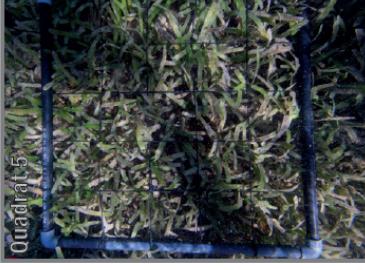
Coordonnées GPS de la station : S 21°36,002' - E 165°21,780' - **Profondeur :** -1 m / **Nature du sédiment :** Sablo-vaseux

| | | |
|---|---|--|
|  |  | <p>Herbiers de phanérogames marines Couverture totale : 70% <i>T. hemprichii</i> (60%), <i>H. uninervis</i> (10%) Hauteur de la canopée : 15,5 ± 1,4 cm</p> <p>Épiphytes Herbier : 30% - Feuilles : 50% - Total : 15%</p> <p>Algues <i>Caulerpa serrulata</i> (10%)</p> <p>Invertébrés, épifaune et observations Trous de bioturbation</p> |
|  |  | <p>Herbiers de phanérogames marines Couverture totale : 70% <i>T. hemprichii</i> (65%), <i>H. uninervis</i> (5%) Hauteur de la canopée : 15,1 ± 2,7 cm</p> <p>Épiphytes Herbier : 50% - Feuilles : 50% - Total : 25%</p> <p>Algues RAS</p> <p>Invertébrés, épifaune et observations Ascidies coloniales <1%, trous de bioturbation</p> |
|  |  | <p>Herbiers de phanérogames marines Couverture totale : 80% <i>T. hemprichii</i> (60%), <i>H. uninervis</i> (20%) Hauteur de la canopée : 14,2 ± 1,6 cm</p> <p>Épiphytes Herbier : 30% - Feuilles : 50% - Total : 15%</p> <p>Algues RAS</p> <p>Invertébrés, épifaune et observations Trous de bioturbation, éponges libres*2</p> |
|  |  | <p>Herbiers de phanérogames marines Couverture totale : 70% <i>T. hemprichii</i> (40%), <i>H. uninervis</i> (30%) Hauteur de la canopée : 14,6 ± 0,6 cm</p> <p>Épiphytes Herbier : 30% - Feuilles : 60% - Total : 18%</p> <p>Algues <i>Halimeda macroloba</i> (1%)</p> <p>Invertébrés, épifaune et observations Trous de bioturbation</p> |
|  |  | <p>Herbiers de phanérogames marines Couverture totale : 80% <i>T. hemprichii</i> (60%), <i>H. uninervis</i> (20%) Hauteur de la canopée : 15,7 ± 1,1 cm</p> <p>Épiphytes Herbier : 50% - Feuilles : 60% - Total : 30%</p> <p>Algues <i>Caulerpa serrulata</i>, <i>Caulerpa taxifolia</i> (2%)</p> <p>Invertébrés, épifaune et observations Trous de bioturbation, sabelles*2</p> |

ANNEXE 3 : FICHE DESCRIPTIVE DE LA STATION HI1-2

Station : HI1-2

Localisation : Hébier côtier au droit de l'hôtel du Sheraton Deva (en face des premiers bungalows).
Statut : Station potentiellement soumise aux impacts de l'exploitation du complexe hôtelier.
Distance de la station à la source d'impact (littoral au droit de l'hôtel) : 120 m.
Date, heure et conditions environnementales : 04/08/2016, 8h-14h, marée montante (8h-11h) puis descendante (11h-14h), visibilité 10 m, vent et courant nuls à faibles.
Coordonnées GPS de la station : S 21°36,034' - E 165°21,738' - **Profondeur :** -1 m / **Nature du sédiment :** Sable gris

| | | |
|---|---|---|
|  |  | <p>Herbiers de phanérogames marines Couverture totale : 80% <i>T. hemprichii</i> (70%), <i>H. uninervis</i> (10%) Hauteur de la canopée : $14,5 \pm 1,4$ cm</p> <p>Épiphytes Herbier : 10% - Feuilles : 20% - Total : 2%</p> <p>Algues <i>Halimeda discoidea</i>, <i>Caulerpa taxifolia</i> (1%)</p> <p>Invertébrés, épifaune et observations Foraminifères <1%, éponges libres*</p> |
|  |  | <p>Herbiers de phanérogames marines Couverture totale : 60% <i>T. hemprichii</i> (50%), <i>H. uninervis</i> (10%) Hauteur de la canopée : $13,6 \pm 0,6$ cm</p> <p>Épiphytes Herbier : 20% - Feuilles : 20% - Total : 4%</p> <p>Algues <i>Caulerpa racemosa</i> var. <i>corynephora</i>, <i>Caulerpa serrulata</i> (2%)</p> <p>Invertébrés, épifaune et observations RAS</p> |
|  |  | <p>Herbiers de phanérogames marines Couverture totale : 80% <i>T. hemprichii</i> (70%), <i>H. uninervis</i> (10%) Hauteur de la canopée : $11,6 \pm 1,0$ cm</p> <p>Épiphytes Herbier : 10% - Feuilles : 20% - Total : 2%</p> <p>Algues <i>Caulerpa serrulata</i>, <i>Caulerpa taxifolia</i>, <i>Padina</i>, <i>Avrainvillea</i>, <i>Halimeda macroloba</i> (2%)</p> <p>Invertébrés, épifaune et observations Trous de bioturbation, éponge libre*, cf. <i>Phasianella variegata</i>*1, foraminifères<1%</p> |
|  |  | <p>Herbiers de phanérogames marines Couverture totale : 90% <i>T. hemprichii</i> (85%), <i>H. uninervis</i> (5%) Hauteur de la canopée : $16,7 \pm 3,0$ cm</p> <p>Épiphytes Herbier : 10% - Feuilles : 20% - Total : 2%</p> <p>Algues <i>Halimeda miniata</i>, <i>Padina</i> (2%)</p> <p>Invertébrés, épifaune et observations Eponges libres*4, un trou de gobie et un gobie</p> |
|  |  | <p>Herbiers de phanérogames marines Couverture totale : 90% <i>T. hemprichii</i> (85%), <i>H. uninervis</i> (5%) Hauteur de la canopée : $14,1 \pm 0,6$ cm</p> <p>Épiphytes Herbier : 10% - Feuilles : 30% - Total : 3%</p> <p>Algues <i>Caulerpa serrulata</i> (1%)</p> <p>Invertébrés, épifaune et observations Foraminifères<1%, éponge libre*</p> |

ANNEXE 4 : FICHE DESCRIPTIVE DE LA STATION HI2-1

Station : HI2-1

Localisation : Herbier côtier au droit de l'hôtel du Sheraton Deva (en face du septième bungalow sur le front de mer).

Statut : Station potentiellement soumise aux impacts de l'exploitation du complexe hôtelier.

Distance de la station à la source d'impact (littoral au droit de l'hôtel) : 20 m.

Date, heure et conditions environnementales : 04/08/2016, 8h-14h, marée montante (8h-11h) puis descendante (11h-14h), visibilité 10 m, vent et courant nuls à faibles.

Coordonnées GPS de la station : S 21°35,947' - E 165°21,700' - **Profondeur :** -1 m / **Nature du sédiment :** Sable gris, vase en surface

| | | |
|---|---|--|
|  |  | <p>Herbiers de phanérogames marines Couverture totale : 80% <i>Thalassia hemprichii</i> (80%) Hauteur de la canopée : 13,9 ± 1,8 cm</p> <p>Épiphytes Herbier : 50% - Feuilles : 50% - Total : 25%</p> <p>Algues RAS</p> <p>Invertébrés, épifaune et observations Trous de bioturbation, éponges libres*3</p> |
|  |  | <p>Herbiers de phanérogames marines Couverture totale : 70% <i>Thalassia hemprichii</i> (70%) Hauteur de la canopée : 11,2 ± 1,5 cm</p> <p>Épiphytes Herbier : 70% - Feuilles : 50% - Total : 35%</p> <p>Algues RAS</p> <p>Invertébrés, épifaune et observations Éponge libre*1, Cerithidae*1</p> |
|  |  | <p>Herbiers de phanérogames marines Couverture totale : 80% <i>Thalassia hemprichii</i> (80%) Hauteur de la canopée : 13,6 ± 1,4 cm</p> <p>Épiphytes Herbier : 70% - Feuilles : 70% - Total : 49%</p> <p>Algues <i>Padina</i> (1%)</p> <p>Invertébrés, épifaune et observations Eponges libres*2, Cerithidae*1</p> |
|  |  | <p>Herbiers de phanérogames marines Couverture totale : 70% <i>Thalassia hemprichii</i> (70%) Hauteur de la canopée : 12,4 ± 1,7 cm</p> <p>Épiphytes Herbier : 70% - Feuilles : 70% - Total : 49%</p> <p>Algues <i>Padina</i> (1%)</p> <p>Invertébrés, épifaune et observations Eponges libres*4</p> |
|  |  | <p>Herbiers de phanérogames marines Couverture totale : 70% <i>Thalassia hemprichii</i> (70%) Hauteur de la canopée : 12,6 ± 1,6 cm</p> <p>Épiphytes Herbier : 50% - Feuilles : 50% - Total : 25%</p> <p>Algues RAS</p> <p>Invertébrés, épifaune et observations Eponges libres*3, Cerithidae*4</p> |

ANNEXE 5 : FICHE DESCRIPTIVE DE LA STATION HI2-2

Station : HI2-2

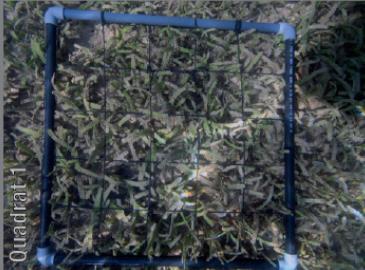
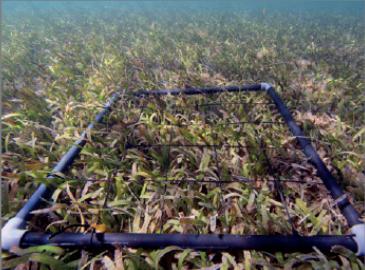
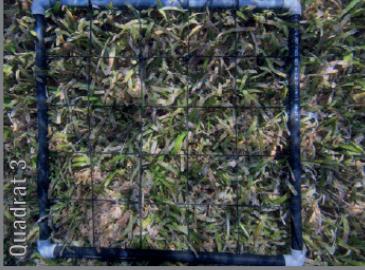
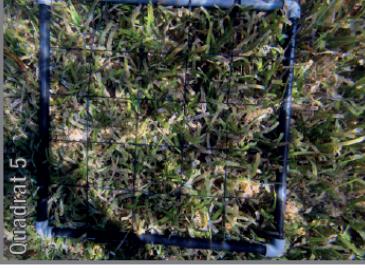
Localisation : Herbier côtier au droit de l'hôtel du Sheraton Deva (en face du septième bungalow sur le front de mer).

Statut : Station potentiellement soumise aux impacts de l'exploitation du complexe hôtelier.

Distance de la station à la source d'impact (littoral au droit de l'hôtel) : 120 m.

Date, heure et conditions environnementales : 04/08/2016, 8h-14h, marée montante (8h-11h) puis descendante (11h-14h), visibilité 10 m, vent et courant nuls à faibles.

Coordonnées GPS de la station : S 21°35,978' - E 165°21,657' - **Profondeur :** -1 m / **Nature du sédiment :** Sablo-vaseux, vase en surface

| | | |
|---|---|---|
|  |  | <p>Herbiers de phanérogames marines Couverture totale : 80% <i>T. hemprichii</i> (70%), <i>H. uninervis</i> (10%) Hauteur de la canopée : 14,0 ± 0,4 cm</p> <p>Épiphytes Herbier : 10% - Feuilles : 20% - Total : 2%</p> <p>Algues <i>Acanthophora spicifera</i> (15%)</p> <p>Invertébrés, épifaune et observations Eponges libres*3</p> |
|  |  | <p>Herbiers de phanérogames marines Couverture totale : 90% <i>T. hemprichii</i> (80%), <i>H. uninervis</i> (10%) Hauteur de la canopée : 17,0 ± 0,6 cm</p> <p>Épiphytes Herbier : 10% - Feuilles : 10% - Total : 1%</p> <p>Algues <i>Acanthophora spicifera</i>, <i>Halimeda discoidea</i> (20%)</p> <p>Invertébrés, épifaune et observations Foraminifères<1%, éponges libres*2, actinie*1, ascidies coloniales<1%, <i>Tectus fenestratus</i>*1</p> |
|  |  | <p>Herbiers de phanérogames marines Couverture totale : 80% <i>T. hemprichii</i> (60%), <i>H. uninervis</i> (20%) Hauteur de la canopée : 12,5 ± 2,0 cm</p> <p>Épiphytes Herbier : 10% - Feuilles : 20% - Total : 2%</p> <p>Algues <i>Acanthophora spicifera</i>, <i>Halimeda discoidea</i>, <i>Caulerpa racemosa</i> (20%)</p> <p>Invertébrés, épifaune et observations Eponges libres*4, actinies*4</p> |
|  |  | <p>Herbiers de phanérogames marines Couverture totale : 90% <i>T. hemprichii</i> (70%), <i>H. uninervis</i> (20%) Hauteur de la canopée : 15,5 ± 1,6 cm</p> <p>Épiphytes Herbier : 10% - Feuilles : 20% - Total : 2%</p> <p>Algues <i>Acanthophora spicifera</i>, <i>Halimeda discoidea</i>, <i>Halimeda macroloba</i> (15%)</p> <p>Invertébrés, épifaune et observations Eponges libres*4</p> |
|  |  | <p>Herbiers de phanérogames marines Couverture totale : 80% <i>T. hemprichii</i> (70%), <i>H. uninervis</i> (10%) Hauteur de la canopée : 12,4 ± 0,4 cm</p> <p>Épiphytes Herbier : 20% - Feuilles : 20% - Total : 4%</p> <p>Algues <i>Halimeda discoidea</i> (10%)</p> <p>Invertébrés, épifaune et observations Eponges libres*3, actinies*2</p> |

ANNEXE 6 : FICHE DESCRIPTIVE DE LA STATION HI3-1

Station : HI3-1

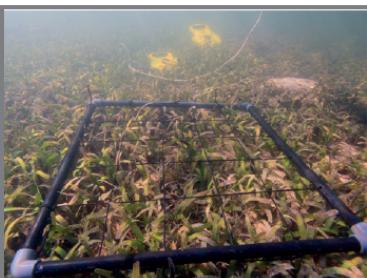
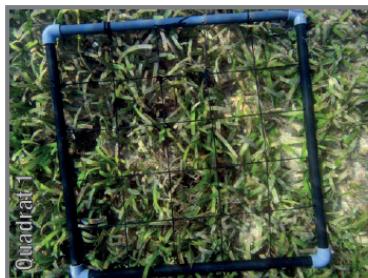
Localisation : Herbier côtier au droit de l'hôtel du Sheraton Deva (30 m à l'ouest du creek Bourbe).

Statut : Station potentiellement soumise aux impacts de l'exploitation du complexe hôtelier.

Distance de la station à la source d'impact : 30 m de l'embouchure du creek Bourbe, 100 m du dernier bungalow (front de mer).

Date, heure et conditions environnementales : 04/08/2016, 8h-14h, marée montante (8h-11h) puis descendante (11h-14h), visibilité 10 m, vent et courant nuls à faibles.

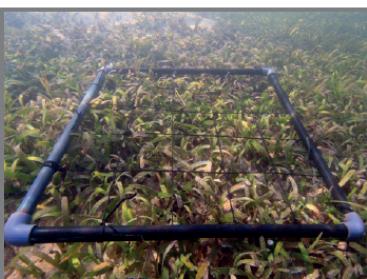
Coordonnées GPS de la station : S 21°35,893' - E 165°21,589' - **Profondeur :** -1 m / **Nature du sédiment :** Sablo-vaseux



Herbiers de phanérogames marines
Couverture totale : 80%
T. hemprichii (70%), *H. uninervis* (10%)
Hauteur de la canopée : 11,9 ± 0,9 cm

Épiphytes
Herbier : 40% - Feuilles : 40% - Total : 16%

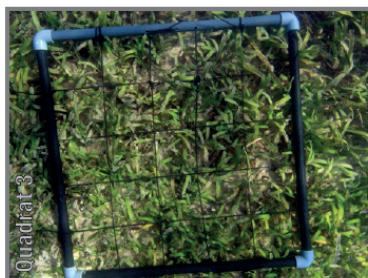
Algues
Dictyota (5%)
Invertébrés, épifaune et observations
RAS



Herbiers de phanérogames marines
Couverture totale : 80%
T. hemprichii (70%), *H. uninervis* (10%)
Hauteur de la canopée : 11,4 ± 0,8 cm

Épiphytes
Herbier : 30% - Feuilles : 30% - Total : 9%

Algues
Dictyota (2%)
Invertébrés, épifaune et observations
Deux sabelles, un Cerithidae



Herbiers de phanérogames marines
Couverture totale : 90%
T. hemprichii (80%), *H. uninervis* (10%)
Hauteur de la canopée : 10,1 ± 2,6 cm

Épiphytes
Herbier : 20% - Feuilles : 30% - Total : 6%

Algues
Dictyota (1%)
Invertébrés, épifaune et observations
RAS



Herbiers de phanérogames marines
Couverture totale : 80%
T. hemprichii (70%), *H. uninervis* (10%)
Hauteur de la canopée : 12,6 ± 2,4 cm

Épiphytes
Herbier : 30% - Feuilles : 20% - Total : 6%

Algues
RAS
Invertébrés, épifaune et observations
Une sabelle, une palourde (*Anadara scapha*) et trois trous de bioturbation



Herbiers de phanérogames marines
Couverture totale : 80%
T. hemprichii (70%), *H. uninervis* (10%)
Hauteur de la canopée : 8,4 ± 1,3 cm

Épiphytes
Herbier : 20% - Feuilles : 30% - Total : 6%

Algues
Dictyota (2%)
Invertébrés, épifaune et observations
Une butte de bioturbation

ANNEXE 7 : FICHE DESCRIPTIVE DE LA STATION HI3-2

Station : HI3-2

Localisation : Hébier côtier au droit de l'hôtel du Sheraton Deva (120 m au SO de l'embouchure du creek Bourbe).

Statut : Station potentiellement soumise aux impacts de l'exploitation du complexe hôtelier.

Distance de la station à la source d'impact : 120 m de l'embouchure du creek Bourbe, 200 m du dernier bungalow (front de mer).

Date, heure et conditions environnementales : 04/08/2016, 8h-14h, marée montante (8h-11h) puis descendante (11h-14h), visibilité 10 m, vent et courant nuls à faibles.

Coordonnées GPS de la station : S 21°35,928' - E 165°21,545' - **Profondeur :** -1 m / **Nature du sédiment :** Sablo-vaseux



Herbiers de phanérogames marines

Couverture totale : 80%

T. hemprichii (60%), *H. uninervis* (20%),

Hauteur de la canopée : 15,2 ± 1,3 cm

Épiphytes

Herbier : 20% - Feuilles : 30% - Total : 6%

Algues

Halimeda cylindracea, *Caulerpa serrulata* (2%)

Invertébrés, épifaune et observations

Eponges libres*3



Herbiers de phanérogames marines

Couverture totale : 80%

T. hemprichii (70%), *H. uninervis* (10%),

Hauteur de la canopée : 14,5 ± 1,4 cm

Épiphytes

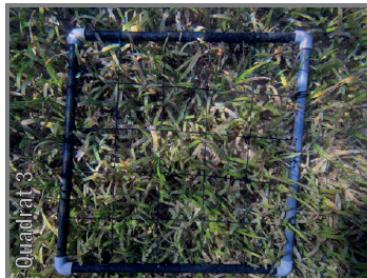
Herbier : 20% - Feuilles : 30% - Total : 6%

Algues

Halimeda discoidea, *Dictyota* (5%)

Invertébrés, épifaune et observations

Trous de bioturbation, eponges libres*3



Herbiers de phanérogames marines

Couverture totale : 90%

T. hemprichii (80%), *H. uninervis* (9%),

Syringodium isoetifolium (1%)

Hauteur de la canopée : 14,3 ± 1,6 cm

Épiphytes

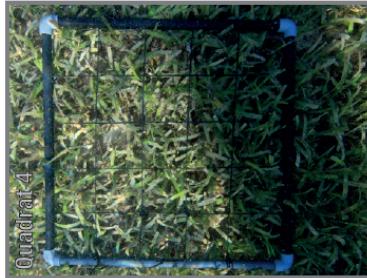
Herbier : 20% - Feuilles : 50% - Total : 10%

Algues

Halimeda discoidea, *Dictyota* (2%)

Invertébrés, épifaune et observations

Eponges libres*2



Herbiers de phanérogames marines

Couverture totale : 90%

T. hemprichii (80%), *H. uninervis* (9%),

Syringodium isoetifolium (1%)

Hauteur de la canopée : 14,9 ± 1,0 cm

Épiphytes

Herbier : 20% - Feuilles : 50% - Total : 10%

Algues

Halimeda discoidea (1%)

Invertébrés, épifaune et observations

Eponges libres*4



Herbiers de phanérogames marines

Couverture totale : 80%

T. hemprichii (70%), *H. uninervis* (9%),

Syringodium isoetifolium (1%)

Hauteur de la canopée : 15,5 ± 1,4 cm

Épiphytes

Herbier : 30% - Feuilles : 50% - Total : 15%

Algues : *Halimeda discoidea*, *Dictyota*,

Caulerpa serrulata (3%)

Invertébrés, épifaune et observations

Eponges libres*3, *Conus marmoreus**1, *Pinna muricata**1, un trou de gobie et un gobie

ANNEXE 8 : FICHE DESCRIPTIVE DE LA STATION HT1

Station : HT-1

Localisation : Hébier côtier à mi-distance entre l'hôtel du Sheraton Deva et la Faille de Poé.

Statut : Station témoin (à priori non soumise aux impacts de l'exploitation du complexe hôtelier).

Distance de la station à la source d'impact : 1 km de l'embouchure du creek Bourbe, 1,2 km du dernier bungalow (front de mer).

Date, heure et conditions environnementales : 04/08/2016, 8h-14h, marée montante (8h-11h) puis descendante (11h-14h), visibilité 10 m, vent et courant nuls à faibles.

Coordonnées GPS de la station : S 21°35,720' - E 165°21,032' - **Profondeur :** -1 m / **Nature du sédiment :** Sable gris, vase en surface



Herbiers de phanérogames marines

Couverture totale : 90%

T. hemprichii (60%), *H. uninervis* (30%)

Hauteur de la canopée : 8,9 ± 0,3 cm

Épiphytes

Herbier : 40% - Feuilles : 50% - Total : 20%

Algues

RAS

Invertébrés, épifaune et observations

Trous de bioturbation, éponges libres*3,

*Pinna muricata**1



Herbiers de phanérogames marines

Couverture totale : 70%

T. hemprichii (40%), *H. uninervis* (30%)

Hauteur de la canopée : 7,3 ± 1,9 cm

Épiphytes

Herbier : 60% - Feuilles : 70% - Total : 42%

Algues

Acanthophora spicifera, *Dictyota* (2%)

Invertébrés, épifaune et observations

Trous de bioturbation



Herbiers de phanérogames marines

Couverture totale : 70%

T. hemprichii (50%), *H. uninervis* (20%)

Hauteur de la canopée : 8,3 ± 1,2 cm

Épiphytes

Herbier : 50% - Feuilles : 50% - Total : 25%

Algues

Dictyota, *Avrainvillea* (1%)

Invertébrés, épifaune et observations

Trous de bioturbation, éponges libres*3



Herbiers de phanérogames marines

Couverture totale : 80%

T. hemprichii (60%), *H. uninervis* (20%)

Hauteur de la canopée : 9,6 ± 1,4 cm

Épiphytes

Herbier : 40% - Feuilles : 40% - Total : 16%

Algues

RAS

Invertébrés, épifaune et observations

Trous de bioturbation, *Cerithidae**1



Herbiers de phanérogames marines

Couverture totale : 80%

T. hemprichii (60%), *H. uninervis* (20%)

Hauteur de la canopée : 10,1 ± 1,1 cm

Épiphytes

Herbier : 50% - Feuilles : 50% - Total : 25%

Algues

Acanthophora spicifera (2%)

Invertébrés, épifaune et observations

Une butte de bioturbation (Calianasses)

ANNEXE 9 : FICHE DESCRIPTIVE DE LA STATION HT2

Station : HT-2

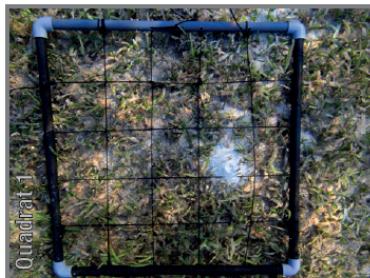
Localisation : Hébier côtier à mi-distance entre l'hôtel du Sheraton Deva et la Faille de Poé.

Statut : Station témoin (à priori non soumise aux impacts de l'exploitation du complexe hôtelier).

Distance de la station à la source d'impact : 1,1 km de l'embouchure du creek Bourbe, 1,3 km du dernier bungalow (front de mer).

Date, heure et conditions environnementales : 04/08/2016, 8h-14h, marée montante (8h-11h) puis descendante (11h-14h), visibilité 10 m, vent et courant nuls à faibles.

Coordonnées GPS de la station : S 21°35,747' - E 165°20,982' - **Profondeur :** -1 m / **Nature du sédiment :** Sable gris



Herbiers de phanérogames marines

Couverture totale : 50%

T. hemprichii (20%), *H. uninervis* (30%)
Hauteur de la canopée : 8,7 ± 1,6 cm

Épiphytes

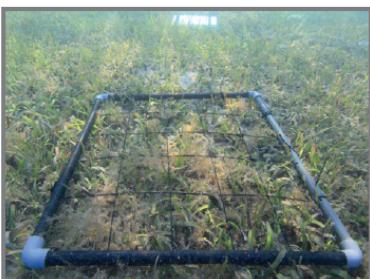
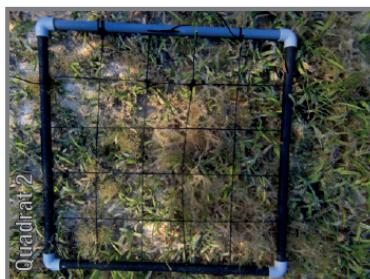
Herbier : 20% - Feuilles : 20% - Total : 4%

Algues

RAS

Invertébrés, épifaune et observations

Butte de bioturbation (Calianasses), foraminifères <1%



Herbiers de phanérogames marines

Couverture totale : 60%

T. hemprichii (20%), *H. uninervis* (40%)
Hauteur de la canopée : 11,7 ± 1,2 cm

Épiphytes

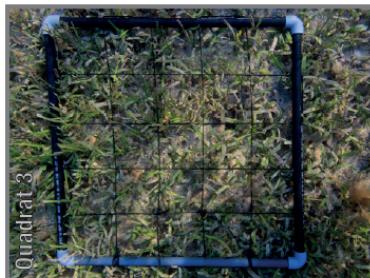
Herbier : 20% - Feuilles : 20% - Total : 4%

Algues

Acanthophora spicifera, *Dictyota*, *Padina* (20%)

Invertébrés, épifaune et observations

Trous de bioturbation, un trou de gobie et un gobie



Herbiers de phanérogames marines

Couverture totale : 70%

T. hemprichii (30%), *H. uninervis* (40%)
Hauteur de la canopée : 14,1 ± 1,1 cm

Épiphytes

Herbier : 10% - Feuilles : 10% - Total : 1%

Algues

RAS

Invertébrés, épifaune et observations

Trous de bioturbation, éponges libres*2, foraminifères <1%



Herbiers de phanérogames marines

Couverture totale : 40%

T. hemprichii (10%), *H. uninervis* (30%)
Hauteur de la canopée : 10,1 ± 1,8 cm

Épiphytes

Herbier : 10% - Feuilles : 10% - Total : 1%

Algues

Dictyota (1%)

Invertébrés, épifaune et observations

RAS



Herbiers de phanérogames marines

Couverture totale : 80%

T. hemprichii (40%), *H. uninervis* (40%)
Hauteur de la canopée : 14,3 ± 1,3 cm

Épiphytes

Herbier : 10% - Feuilles : 10% - Total : 1%

Algues

Acanthophora spicifera (2%)

Invertébrés, épifaune et observations

Foraminifères <1%

ANNEXE 10 : OBSERVATIONS AU SEIN DE QUADRATS

| Station | Q | Prof | Nature du fond | Herbier Total | Espèce 1 | % sp1 | Espèce 2 | % sp2 | Espèce 3 | % sp3 | H1 | H2 | H3 | Epiphytes herbier | Epiphytes feuilles | Algues | % algues | Invertébrés et épifaune |
|---------|---|------|-------------------------------|---------------|-----------------------------|-------|---------------------------|-------|----------|-------|------|------|------|-------------------|--------------------|---|----------|--|
| HI1-1 | 1 | 0,8 | Sablot-vaseux | 70% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 60% | <i>Halodule uninervis</i> | 10% | | | 17,0 | 15,1 | 14,3 | 30% | 50% | <i>Caulerpa serrulata</i> | 10% | Trous de bioturbation |
| | 2 | 0,8 | Sablot-vaseux | 70% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 65% | <i>Halodule uninervis</i> | 5% | | | 12,2 | 17,4 | 15,7 | 50% | 50% | | 0% | Ascidies coloniales sur feuilles <1%, trous de bioturbation |
| | 3 | 0,8 | Sablot-vaseux | 80% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 60% | <i>Halodule uninervis</i> | 20% | | | 14,7 | 15,4 | 12,4 | 30% | 50% | | 0% | Trous de bioturbation, éponges libres*2 |
| | 4 | 0,8 | Sablot-vaseux | 70% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 40% | <i>Halodule uninervis</i> | 30% | | | 14,9 | 13,9 | 15,1 | 30% | 60% | <i>Halimeda macroloba</i> | 1% | Trous de bioturbation |
| | 5 | 0,8 | Sablot-vaseux | 80% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 60% | <i>Halodule uninervis</i> | 20% | | | 15,6 | 16,8 | 14,6 | 50% | 60% | <i>Caulerpa serrulata, Caulerpa taxifolia</i> | 2% | Trous de bioturbation, sabelles*2 |
| HI1-2 | 1 | 0,8 | Sable gris | 80% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 70% | <i>Halodule uninervis</i> | 10% | | | 14,7 | 13,0 | 15,8 | 10% | 20% | <i>Halimeda discoidea, Caulerpa taxifolia</i> | 1% | Foraminifères<1%, éponges libres*7 |
| | 2 | 0,8 | Sable gris | 60% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 50% | <i>Halodule uninervis</i> | 10% | | | 14,2 | 13,5 | 13,0 | 20% | 20% | <i>Caulerpa racemosa var. corynephora, Caulerpa serrulata</i> | 2% | |
| | 3 | 0,8 | Sable gris | 80% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 70% | <i>Halodule uninervis</i> | 10% | | | 11,7 | 12,5 | 10,6 | 10% | 20% | <i>Caulerpa serrulata, C. taxifolia, Padina, Avrainvillea, H. macroloba</i> | 2% | Trous de bioturbation, éponge libre*1, cf. Phasianella variegata*1, foraminifères<1% |
| | 4 | 0,8 | Sable gris | 90% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 85% | <i>Halodule uninervis</i> | 5% | | | 17,0 | 19,5 | 13,5 | 10% | 20% | <i>Halimeda miniata, Padina</i> | 2% | Éponges libres*4, un trou de gobie + un gobie |
| | 5 | 0,8 | Sable gris | 90% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 85% | <i>Halodule uninervis</i> | 5% | | | 13,5 | 14,2 | 14,7 | 10% | 30% | <i>Caulerpa serrulata</i> | 1% | Foraminifères<1%, éponge libre*1 |
| HI2-1 | 1 | 1 | Sable gris à vaseux (surface) | 80% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 80% | | | | | 13,2 | 12,6 | 16,0 | 50% | 50% | | 0% | Trous de bioturbation, éponges libres*3 |
| | 2 | 1 | Sable gris à vaseux (surface) | 70% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 70% | | | | | 10,5 | 13,0 | 10,2 | 70% | 50% | | 0% | Eponge libre*1, Cerithidae*1 |
| | 3 | 1 | Sable gris à vaseux (surface) | 80% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 80% | | | | | 12,2 | 14,5 | 14,2 | 70% | 70% | <i>Padina</i> | 1% | Éponges libres*2, Cerithidae*1 |
| | 4 | 1 | Sable gris à vaseux (surface) | 70% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 70% | | | | | 13,5 | 10,5 | 13,2 | 70% | 70% | <i>Padina</i> | 1% | Éponges libres*4 |

| Station | Q | Prof | Nature du fond | Herbier Total | Espèce 1 | % sp1 | Espèce 2 | % sp2 | Espèce 3 | % sp3 | H1 | H2 | H3 | Epiphytes herbier | Epiphytes feuilles | Algues | % algues | Invertébrés et épifaune |
|---------|---|------|----------------------------------|---------------|-----------------------------|-------|---------------------------|-------|---------------------------------|-------|------|------|------|-------------------|--------------------|---|----------|---|
| | 5 | 1 | Sable gris à vaseux (surface) | 70% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 70% | | | | | 10,8 | 14,0 | 13,0 | 50% | 50% | | 0% | Eponges libres*3, Cerithidae*4 |
| HI2-2 | 1 | 1 | Sablot-vaseux à vaseux (surface) | 80% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 70% | <i>Halodule uninervis</i> | 10% | | | 13,7 | 14,5 | 13,8 | 10% | 20% | <i>Acanthophora spicifera</i> | 15% | Eponges libres*3 |
| | 2 | 1 | Sablot-vaseux à vaseux (surface) | 90% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 80% | <i>Halodule uninervis</i> | 10% | | | 16,5 | 17,0 | 17,6 | 10% | 10% | <i>Acanthophora spicifera, Halimeda discoidea</i> | 20% | Foraminifères<1%, éponges libres*2, actinie*1, ascidies coloniales<1%, Tectus fenestratus*1 |
| | 3 | 1 | Sablot-vaseux à vaseux (surface) | 80% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 60% | <i>Halodule uninervis</i> | 20% | | | 14,8 | 11,5 | 11,2 | 10% | 20% | <i>Acanthophora spicifera, Halimeda discoidea, Caulerpa racemosa</i> | 20% | Eponges libres*4, actinies*4 |
| | 4 | 1 | Sablot-vaseux à vaseux (surface) | 90% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 70% | <i>Halodule uninervis</i> | 20% | | | 16,6 | 13,6 | 16,2 | 10% | 20% | <i>Acanthophora spicifera, Halimeda discoidea, Halimeda macroloba</i> | 15% | Eponges libres*4 |
| | 5 | 1 | Sablot-vaseux à vaseux (surface) | 80% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 70% | <i>Halodule uninervis</i> | 10% | | | 12,4 | 12,0 | 12,8 | 20% | 20% | <i>Halimeda discoidea</i> | 10% | Eponges libres*3, actinies*2 |
| HI3-1 | 1 | 1 | Sablot-vaseux | 80% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 70% | <i>Halodule uninervis</i> | 10% | | | 10,9 | 12,6 | 12,1 | 40% | 40% | <i>Dictyota</i> | 5% | |
| | 2 | 1 | Sablot-vaseux | 80% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 70% | <i>Halodule uninervis</i> | 10% | | | 11,8 | 12,0 | 10,5 | 30% | 30% | <i>Dictyota</i> | 2% | Eponge libre*1, Cerithidae*2 |
| | 3 | 1 | Sablot-vaseux | 90% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 90% | <i>Halodule uninervis</i> | 10% | | | 13,1 | 8,8 | 8,5 | 20% | 30% | <i>Dictyota</i> | 1% | Eponge libre*1, Cerithidae*6 |
| | 4 | 1 | Sablot-vaseux | 80% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 75% | <i>Halodule uninervis</i> | 10% | | | 14,5 | 13,4 | 9,9 | 30% | 20% | | 0% | Foraminifères<1%, Cerithidae*12 |
| | 5 | 1 | Sablot-vaseux | 80% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 80% | <i>Halodule uninervis</i> | 10% | | | 7,2 | 9,7 | 8,4 | 20% | 30% | <i>Dictyota</i> | 2% | Eponges libres*2, Cerithidae*2 |
| HI3-2 | 1 | 1,2 | Sablot-vaseux | 80% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 60% | <i>Halodule uninervis</i> | 20% | | | 15,7 | 16,2 | 13,8 | 20% | 30% | <i>Halimeda cylindracea, Caulerpa serrulata</i> | 2% | Eponges libres*3 |
| | 2 | 1,2 | Sablot-vaseux | 80% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 70% | <i>Halodule uninervis</i> | 10% | | | 13,7 | 16,1 | 13,8 | 20% | 30% | <i>Halimeda discoidea, Dictyota</i> | 5% | Trous de bioturbation, éponges libres*3 |
| | 3 | 1,2 | Sablot-vaseux | 90% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 80% | <i>Halodule uninervis</i> | 9% | <i>Syringodium isoetifolium</i> | 1% | 14,1 | 16,0 | 12,8 | 20% | 50% | <i>Halimeda discoidea, Dictyota</i> | 2% | Eponges libres*2 |

| Station | Q | Prof | Nature du fond | Herbier Total | Espèce 1 | % sp1 | Espèce 2 | % sp2 | Espèce 3 | % sp3 | H1 | H2 | H3 | Epiphytes herbier | Epiphytes feuilles | Algues | % algues | Invertébrés et épifaune |
|---------|---|------|-------------------------------|---------------|-----------------------------|-------|---------------------------|-------|---------------------------------|-------|------|------|------|-------------------|--------------------|---|----------|--|
| | 4 | 1,2 | Sablot-vaseux | 90% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 80% | <i>Halodule uninervis</i> | 9% | <i>Syringodium isoetifolium</i> | 1% | 15,0 | 11,6 | 13,1 | 20% | 50% | <i>Halimeda discoidea</i> | 1% | Eponges libres*4 |
| | 5 | 1,2 | Sablot-vaseux | 80% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 70% | <i>Halodule uninervis</i> | 9% | <i>Syringodium isoetifolium</i> | 1% | 15,7 | 13,8 | 15,1 | 20% | 50% | <i>Halimeda discoidea, Dictyota, Caulerpa serrulata</i> | 3% | Eponges libres*3, <i>Conus marmoreus</i> *1, <i>Pinna muricata</i> *1, un trou de gobie + un gobie |
| HT-1 | 1 | 1 | Sable gris à vaseux (surface) | 90% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 60% | <i>Halodule uninervis</i> | 30% | | | 9,1 | 9,0 | 8,6 | 40% | 50% | | 0% | Trous de bioturbation, éponges libres*3, <i>Pinna muricata</i> *1 |
| | 2 | 1 | Sable gris à vaseux (surface) | 70% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 40% | <i>Halodule uninervis</i> | 30% | | | 6,3 | 6,2 | 9,5 | 60% | 70% | <i>Acanthophora spicifera, Dictyota</i> | 2% | Trous de bioturbation |
| | 3 | 1 | Sable gris à vaseux (surface) | 70% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 50% | <i>Halodule uninervis</i> | 20% | | | 7,0 | 8,7 | 9,2 | 50% | 50% | <i>Dictyota, Avrainvillea</i> | 1% | Trous de bioturbation, éponges libres*3 |
| | 4 | 1 | Sable gris à vaseux (surface) | 80% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 60% | <i>Halodule uninervis</i> | 20% | | | 10,4 | 10,5 | 8,0 | 40% | 40% | | 0% | Trous de bioturbation, Cerithidae*1 |
| | 5 | 1 | Sable gris à vaseux (surface) | 80% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 60% | <i>Halodule uninervis</i> | 20% | | | 8,9 | 10,5 | 11,0 | 50% | 50% | <i>Acanthophora spicifera</i> | 2% | Butte de bioturbation (Calianasses) |
| HT-2 | 1 | 1 | Sable gris | 50% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 20% | <i>Halodule uninervis</i> | 30% | | | 10,5 | 8,1 | 7,6 | 20% | 20% | | 0% | Butte de bioturbation (Calianasses), foraminifères<1% |
| | 2 | 1 | Sable gris | 60% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 20% | <i>Halodule uninervis</i> | 40% | | | 13,0 | 11,0 | 11,0 | 20% | 20% | <i>Acanthophora spicifera, Dictyota, Padina</i> | 20% | Trous de bioturbation, un trou de gobie + un gobie |
| | 3 | 1 | Sable gris | 70% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 30% | <i>Halodule uninervis</i> | 40% | | | 15,1 | 13,0 | 14,2 | 10% | 10% | | 0% | Trous de bioturbation, éponges libres*2, foraminifères<1% |
| | 4 | 1 | Sable gris | 40% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 10% | <i>Halodule uninervis</i> | 30% | | | 9,9 | 12,0 | 8,5 | 10% | 10% | <i>Dictyota</i> | 1% | |
| | 5 | 1 | Sable gris | 80% | <i>Thalassia hemprichii</i> | 40% | <i>Halodule uninervis</i> | 40% | | | 13,0 | 14,5 | 15,5 | 10% | 10% | <i>Acanthophora spicifera</i> | 2% | Foraminifères<1% |

ANNEXE 11 : FICHE DESCRIPTIVE DE LA STATION RI1

Station : Récif I1

Localisation : Récif au droit de l'hôtel du Sheraton Deva.

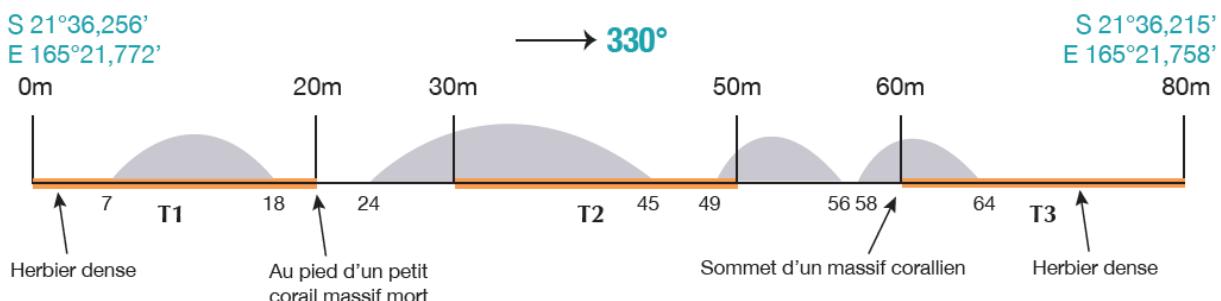
Statut : Station potentiellement soumise aux impacts de l'exploitation du complexe hôtelier.

Distance de la station à la source d'impact : 420 mètres de l'embouchure du creek Citron.

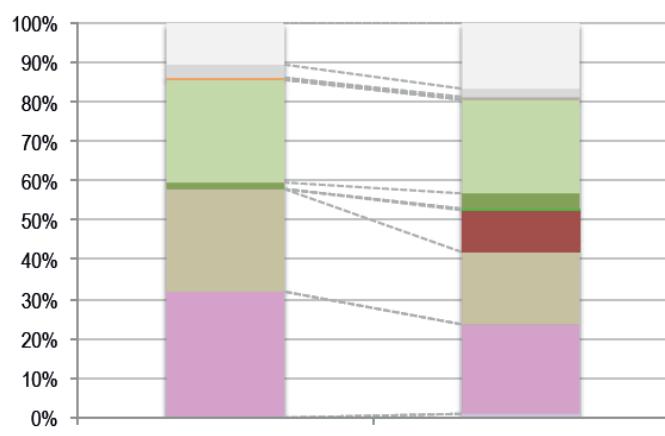
Date et heure des investigations de terrain : le 23/08/2016, de 12h30 à 14h.

Conditions environnementales :

Marée descendante ; vent d'alizé 5 nœuds ; visibilité sous-marine : 8 m ; courant faible.



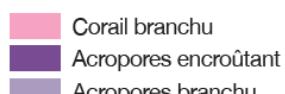
HABITAT RÉCIFAL



Caractéristiques de l'habitat récifal (% de recouvrement)



Formes coralliniennes



Certains massifs coralliens sont partiellement colonisés par du gazon algal.



La station de suivi traverse des massifs coralliens dominés par des Porites digités (*Porites cylindrica*).



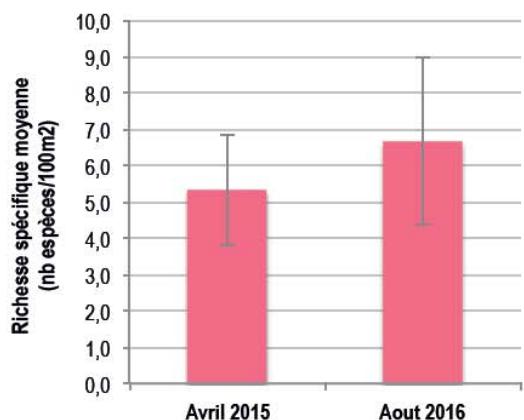
Alternance de massifs coralliens vivants, d'algues et d'herbiers à *Halodule uninervis*.



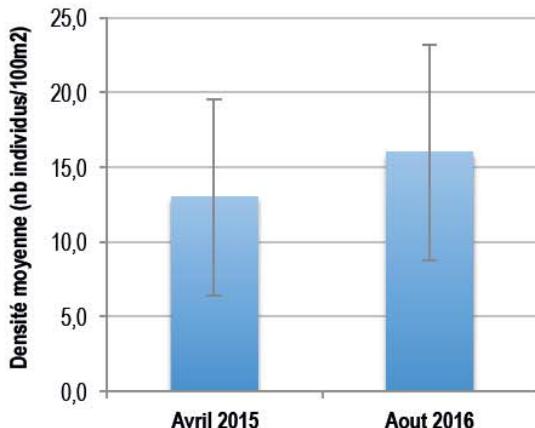
L'habitat récifal de la station RI1 est dominé par les substrats biotiques avec une répartition équilibrée entre les coraux branchus (24% : *Porites cylindrica* quasi-exclusivement ; de très rares colonies d'Acropores), les algues (33% : assemblage algal, *Halimeda* et gazon algal sur coraux morts) et les herbiers (24%). Une partie du fond est composée de substrats inertes (19%) : sable (16%), débris coralliens (2%) et dalle corallienne (1%).

Comparativement au suivi de référence, le taux de corail vivant a regressé au profit des algues (évolution non significative) et plus spécifiquement du gazon algal colonisant des coraux morts. L'épisode de blanchissement corallien consécutif au réchauffement abnormal des eaux en février-avril 2016 est très probablement en cause dans ces évolutions.

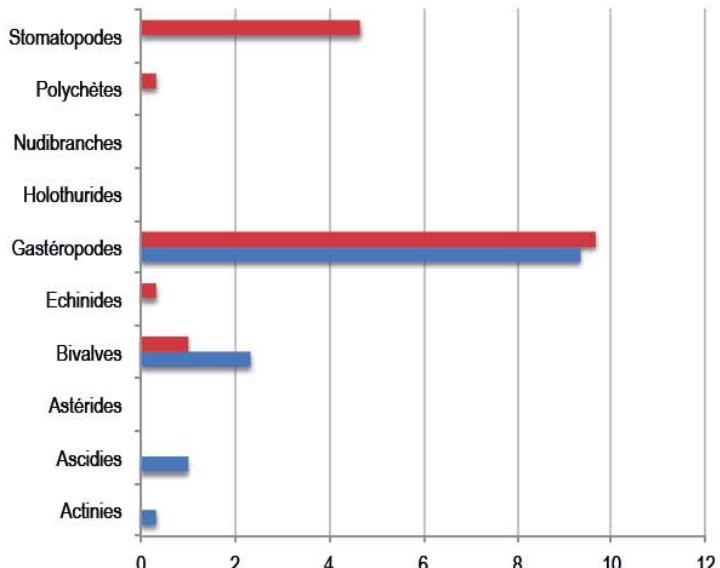
PEUPLEMENT DE MACRO-INVERTÉBRÉS



Evolution temporelle de la richesse moyenne en espèces de macro-invertébrés (+/- écart type)



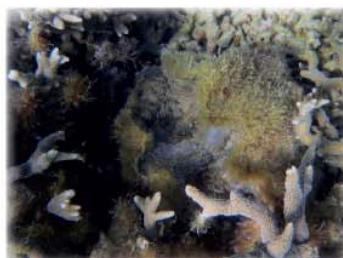
Evolution temporelle de la densité moyenne totale des macro-invertébrés (+/- écart type)



Evolution temporelle de la densité moyenne des différents sous groupes taxonomiques de macro-invertébrés



■ Aout 2016
■ Avril 2015



Comme en 2015, le peuplement de macro-invertébrés est **peu riche et peu dense**.

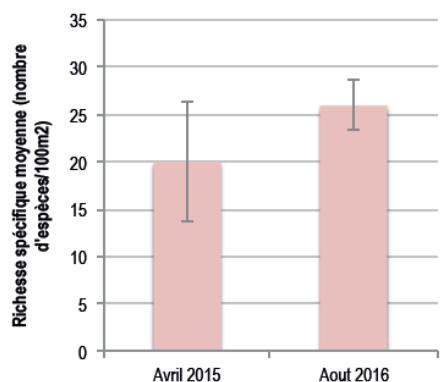
Il est largement dominé par les coquillages (gastéropodes), dont les trois espèces : *Drupella cornus* (coquillage corallivore), *Turbo argyrostomus* et *Conomurex luhuanus* (le sauteur). Parmi les espèces « remarquables » recensées, on retiendra la présence d'un bénitier rouleur (*Hippopus hippopus*), d'un troca (*Tectus niloticus*) et d'une belle porcelaine tigre (*Cypraea tigris*). Bénitiers et trocas sont des espèces dont la pêche est réglementée par le code de l'environnement de la province Sud.

Tableau récapitulatif des valeurs décrivant le peuplement de macro-invertébrés

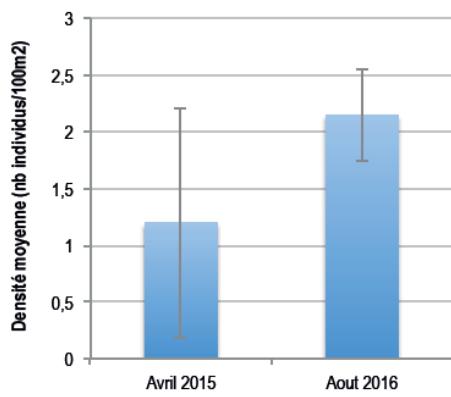
| | Juin 2015 | Aout 2016 |
|--|-----------------|-----------------|
| Richesse spécifique totale (nombre total d'espèces sur la station) | 13 | 12 |
| Richesse spécifique moyenne (nombre moyen d'espèces par transect) | $5,3 \pm 1,5$ | $6,7 \pm 2,3$ |
| Densité moyenne (nombre moyen d'individus par m ²) | $0,13 \pm 0,07$ | $0,16 \pm 0,07$ |

Exemples d'invertébrés recensés sur RI1 (de haut en bas) : un troca et une porcelaine tigre ; un sauteur ; un cerithie (*Cerithium nodulosum*) ; un bénitier rouleur.

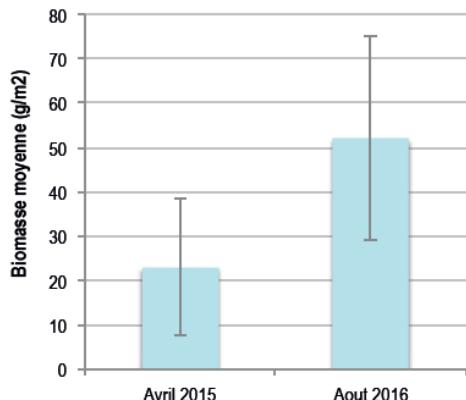
PEUPLEMENT DE POISSONS RÉCIFAIUX



Evolution temporelle de la richesse moyenne en espèces de poissons (+/- écart type)

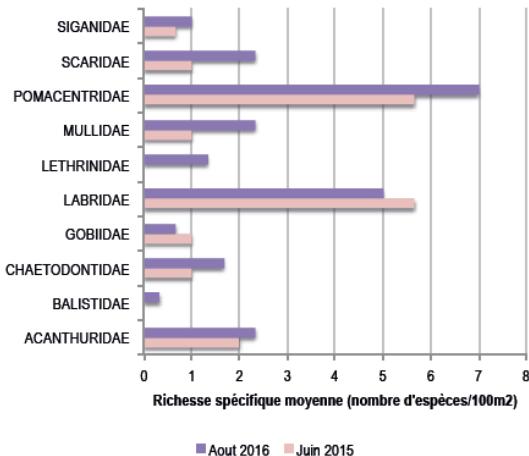


Evolution temporelle de la densité moyenne totale des poissons (+/- écart type)



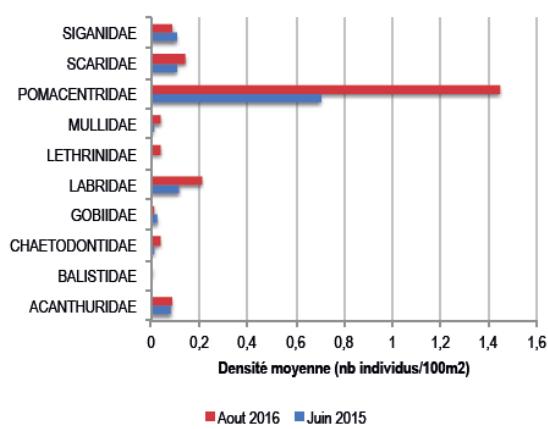
Evolution temporelle de la biomasse moyenne totale des poissons (+/- écart type)

Evolution temporelle des 10 familles de poissons les mieux représentées



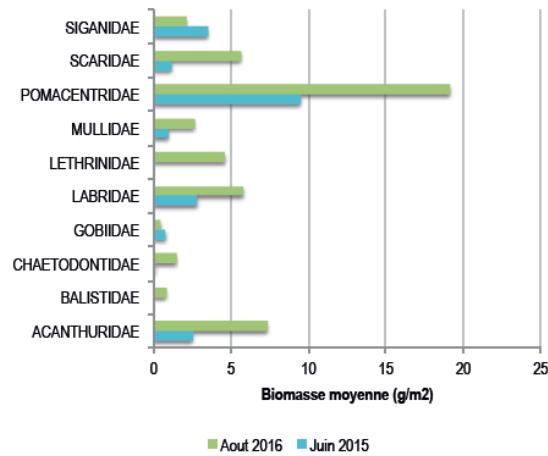
Richesse spécifique moyenne (nombre d'espèces/100m²)

Aout 2016 Juin 2015



Densité moyenne (nb individus/100m²)

Aout 2016 Juin 2015



Biomasse moyenne (g/m²)

Aout 2016 Juin 2015



Les poissons demoiselles *Pomacentrus moluccensis* (à gauche) et *Stegastes* (à droite) sont les espèces les plus abondantes sur la station R11. Tandis que la première est généralement associée aux récifs bien vivants, la seconde espèce est inféodée aux coraux morts colonisés par du gazon algal.

Tableau récapitulatif des valeurs décrivant le peuplement de poissons

| | Juin 2015 | Aout 2016 |
|--|-----------------|-----------------|
| Richesse spécifique totale (nombre total d'espèces sur la station) | 35 | 43 |
| Richesse spécifique moyenne (nombre moyen d'espèces par transect) | $20,0 \pm 6,2$ | $26,0 \pm 2,6$ |
| Densité moyenne (nombre moyen d'individus par m²) | $1,19 \pm 1,02$ | $2,14 \pm 0,40$ |
| Biomasse moyenne totale (grammes par m²) | $23,0 \pm 15,7$ | $52,1 \pm 23,0$ |

ANNEXE 12 : FICHE DESCRIPTIVE DE LA STATION RI2

Station : Récif I2

Localisation : Récif au droit de l'hôtel du Sheraton Deva.

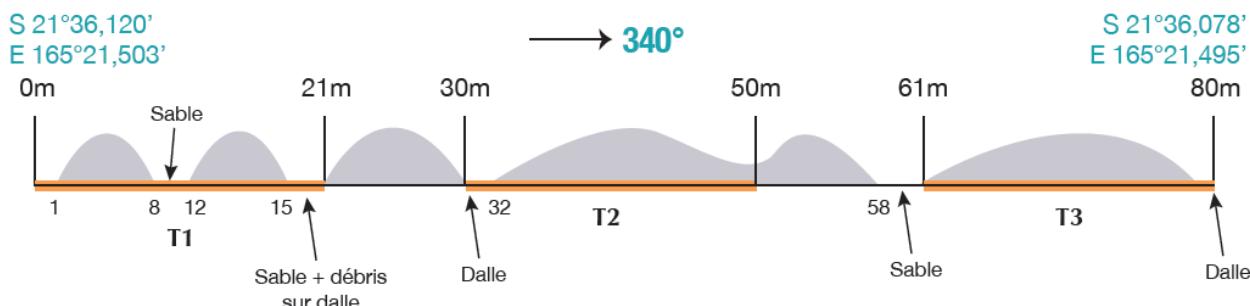
Statut : Station potentiellement soumise aux impacts de l'exploitation du complexe hôtelier.

Distance de la station à la source d'impact : 630 mètres de l'embouchure du creek Citron.

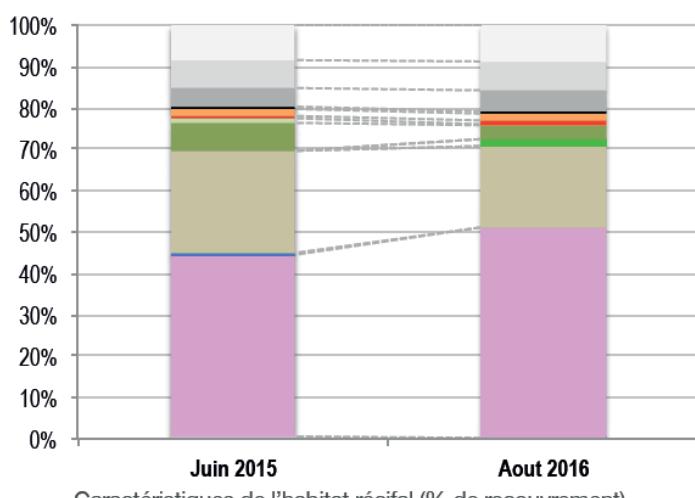
Date et heure des investigations de terrain : le 23/08/2016, de 11h à 12h15.

Conditions environnementales :

Marée descendante ; vent d'alizé 5 nœuds ; visibilité sous-marine : 8 m ; courant faible.



HABITAT RÉCIFAL



La couverture corallienne est élevée, prédominée par une espèce de corail branchu (*Porites cylindrica*).



Alternance de coraux vivants et d'herbiers marins.



Du gazon algal colonise certaines portions du récif.

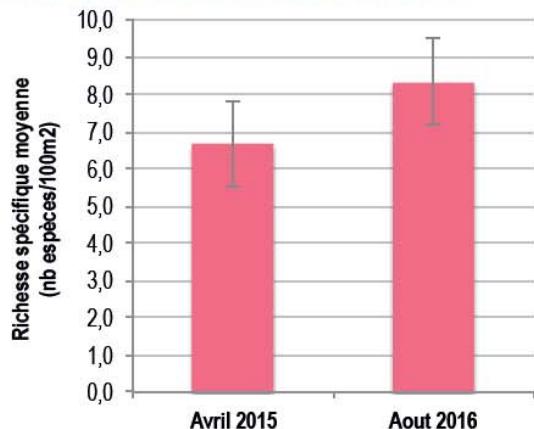


Observation de zones sableuses et de débris coralliens en alternance avec des massifs de coraux vivants.

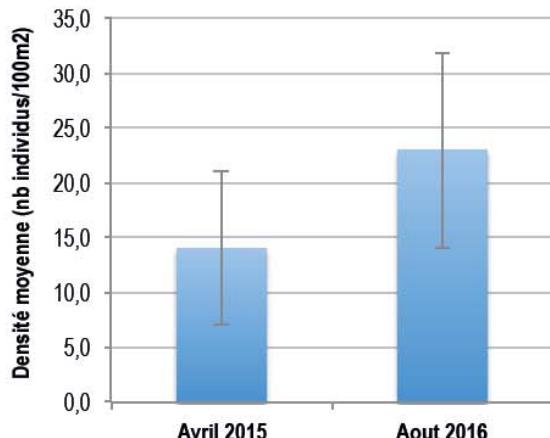
La station RI2 abrite l'habitat récifal **le plus diversifié et le plus vivant** du plan de suivi. En effet, y sont recensés des alcyonaires (coraux mous : *Sinularia* et *Sarcophyton*), des scléractiniaires (coraux durs : exclusivement des *Porites cylindrica*), des éponges (formes libres), des ascidies coloniales (famille des *Didemnidae*), des algues (assemblages algues, touffes d'*Halimeda* et gazon algal sur coraux morts), des herbiers et divers types de substrats abiotiques (dalle, débris, sable, coraux morts non colonisés par des algues). La **couverture corallienne y est élevée** (50% de l'habitat) et exclusivement représentée par des coraux de forme branchue (*Porites cylindrica*).

Comparativement au suivi de référence, on note une **légère augmentation du taux de corail vivant** (augmentation non significative).

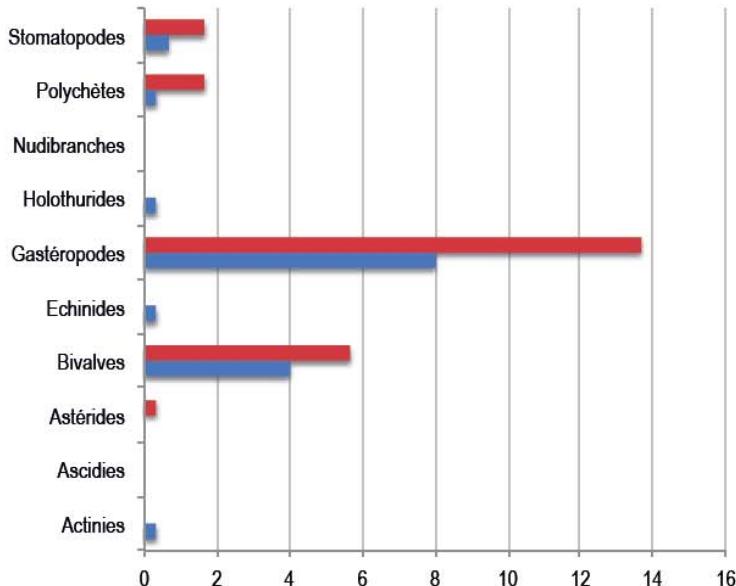
PEUPLEMENT DE MACRO-INVERTÉBRÉS



Evolution temporelle de la richesse moyenne en espèces de macro-invertébrés (+/- écart type)



Evolution temporelle de la densité moyenne totale des macro-invertébrés (+/- écart type)



Evolution temporelle de la densité moyenne des différents sous groupes taxonomiques de macro-invertébrés

Comme en 2015, le peuplement de macro-invertébrés est **peu riche et peu dense**. Il apparaît toutefois un peu plus dense lors du dernier suivi (augmentation non significative), avec un accroissement de l'ensemble des sous groupes taxonomiques : davantage de squilles, de vers polychètes, de coquillages et d'étoiles de mer.

Le peuplement est largement dominé par les coquillages (gastéropodes), en particulier l'espèce corallivore *Drupella cornus* qui représente à elle seule 40% de la densité totale.

Par ailleurs, on retiendra la présence de deux bénitiers rouleurs (*Hippopus hippopus*) et de deux cones *Conus marmoreus*.

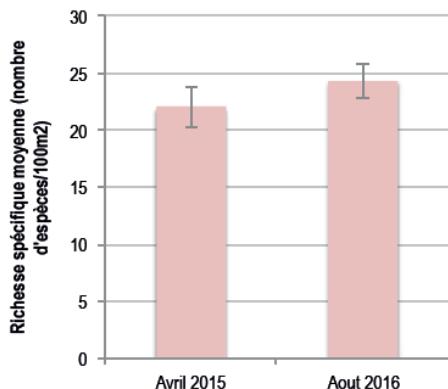
Tableau récapitulatif des valeurs décrivant le peuplement de macro-invertébrés

| | Juin 2015 | Aout 2016 |
|--|-----------------|-----------------|
| Richesse spécifique totale (nombre total d'espèces sur la station) | 15 | 17 |
| Richesse spécifique moyenne (nombre moyen d'espèces par transect) | $6,7 \pm 1,2$ | $8,3 \pm 1,2$ |
| Densité moyenne (nombre moyen d'individus par m ²) | $0,14 \pm 0,07$ | $0,23 \pm 0,09$ |

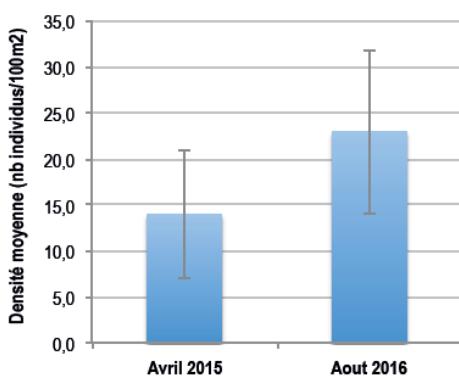


Exemples d'invertébrés recensés sur RI2 (de haut en bas) : un coquillage *Drupella cornus* ; un cone *Conus marmoreus* ; un bivalve *Pteria* sp. ; un bénitier rouleur.

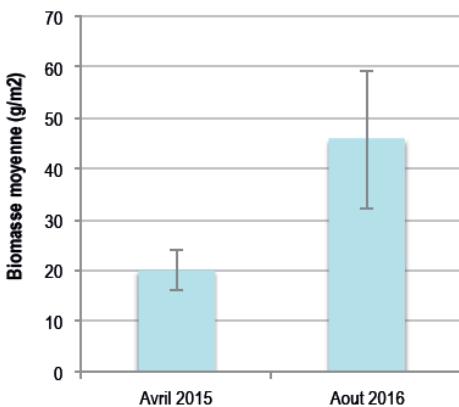
PEUPLEMENT DE POISSONS RÉCIFAIUX



Evolution temporelle de la richesse moyenne en espèces de poissons (+/- écart type)

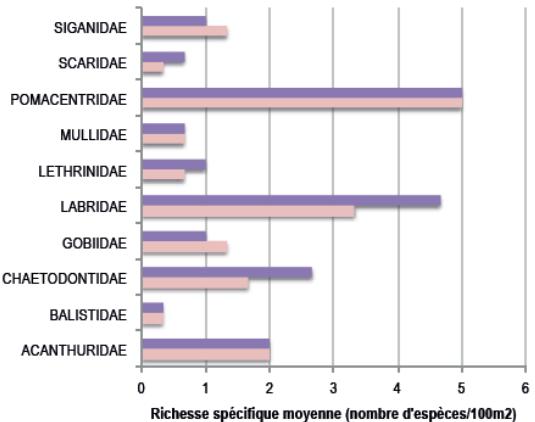


Evolution temporelle de la densité moyenne totale des poissons (+/- écart type)

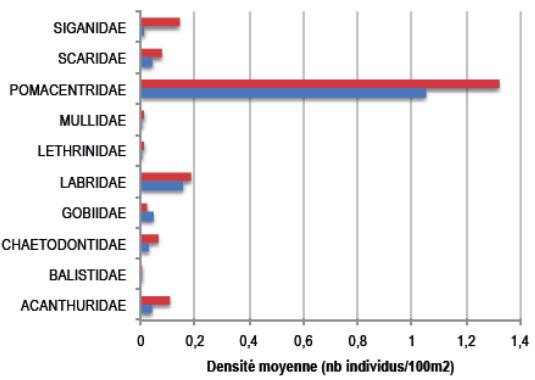


Evolution temporelle de la biomasse moyenne totale des poissons (+/- écart type)

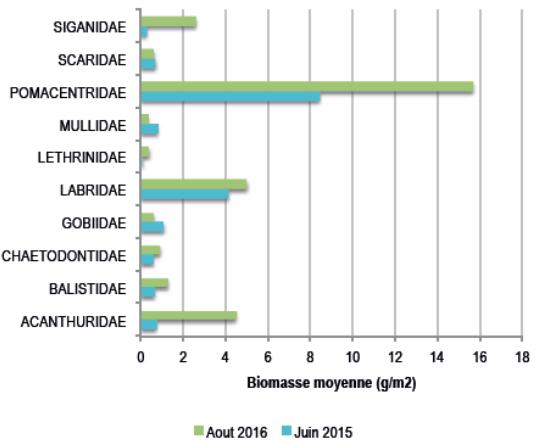
Evolution temporelle des 10 familles de poissons les mieux représentées



■ Aout 2016 ■ Juin 2015



■ Aout 2016 ■ Juin 2015



■ Aout 2016 ■ Juin 2015

Tableau récapitulatif des valeurs décrivant le peuplement de poissons

| | Juin 2015 | Aout 2016 |
|--|-----------------|-----------------|
| Richesse spécifique totale (nombre total d'espèces sur la station) | 48 | 44 |
| Richesse spécifique moyenne (nombre moyen d'espèces par transect) | $22,0 \pm 1,7$ | $24,3 \pm 1,5$ |
| Densité moyenne (nombre moyen d'individus par m²) | $1,50 \pm 0,30$ | $2,03 \pm 0,69$ |
| Biomasse moyenne totale (grammes par m²) | $20,0 \pm 3,8$ | $45,8 \pm 13,7$ |



Le poisson demoiselle *Dascyllus aruanus* est l'espèce la plus abondante sur la station RI2. Elle est communément associée aux récifs bien vivants.

ANNEXE 13 : FICHE DESCRIPTIVE DE LA STATION RTE

Station : Récif Te

Localisation : Récif situé à mi-distance entre l'hôtel du Sheraton Deva et la Faille de Poé

Statut : Station témoin (à priori non soumise aux impacts de l'exploitation du complexe hôtelier).

Distance de la station à la source d'impact : 1,8 km de l'embouchure du creek Citron.

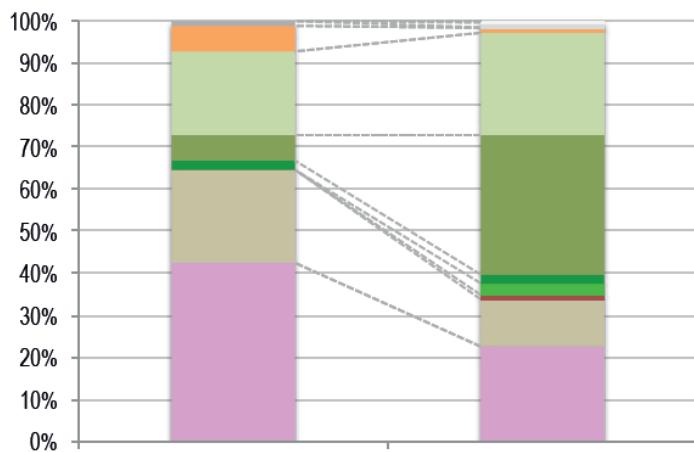
Date et heure des investigations de terrain : le 23/08/2016, de 9h à 10h45.

Conditions environnementales :

Marée montante ; vent d'alizé 2 nœuds ; visibilité sous-marine : 8 m ; courant nul.



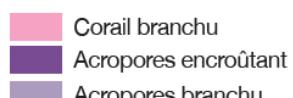
HABITAT RÉCIFAL



Caractéristiques de l'habitat récifal (% de recouvrement)



Formes coralliniennes



Alternance de coraux branchus de petite taille, d'algues, d'éponges et d'herbiers de phanérogames marines.

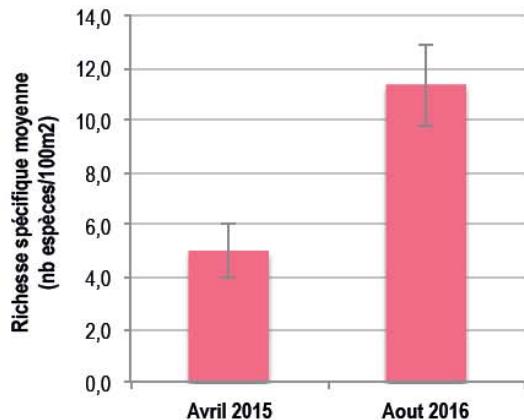


Gazon algal se développant sur certains coraux morts.

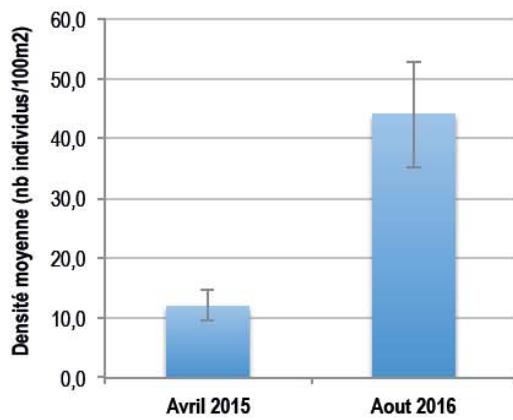
L'habitat récifal de la station témoin est largement dominé par les substrats biotiques : coraux branchus (22% : *Porites cylindrica*, de rares *Pocillopora damicornis*), algues (51% : assemblages algaux, *Halimeda*, gazon algal épais sur structures coralliniennes mortes et macroalgues), herbiers (24% : plusieurs espèces recensées : *Halodule uninervis*, *Thalassia hemprichii* et *Syringodium isoetifolium*) et éponges (1%). Seuls 2% des fonds sont considérés comme abiotiques (dépourvus de vie).

Comparativement au suivi de référence, on note une baisse du taux de corail vivant (-20%) qui s'est accompagnée d'une augmentation de la couverture en algues (+20%, assemblages algaux en particulier). Cette variation n'est pas significative. La baisse du taux de corail vivant est très probablement en lien avec l'épisode de blanchissement corallien survenu en février-avril 2016.

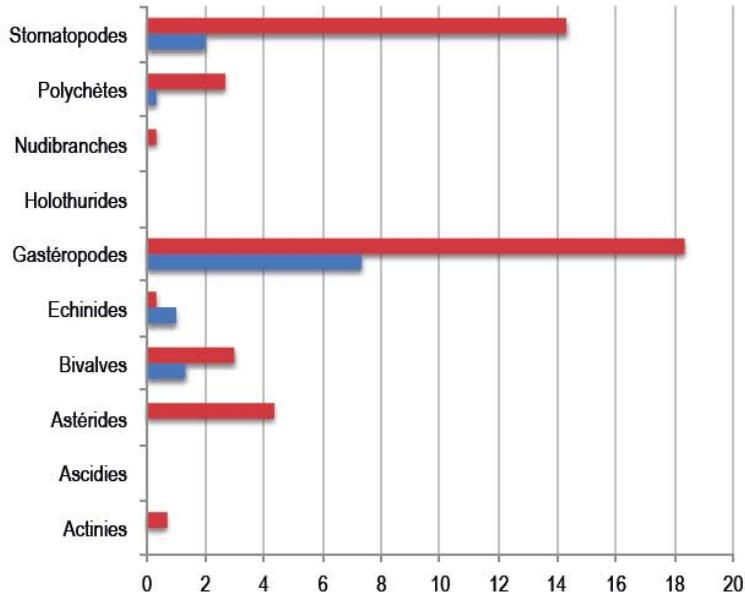
PEUPLEMENT DE MACRO-INVERTÉBRÉS



Evolution temporelle de la richesse moyenne en espèces de macro-invertébrés (+/- écart type)



Evolution temporelle de la densité moyenne totale des macro-invertébrés (+/- écart type)



Evolution temporelle de la densité moyenne des différents sous groupes taxonomiques de macro-invertébrés

Comme en 2015, le peuplement de macro-invertébrés est **peu riche et peu dense**. Il apparaît toutefois **plus dense que lors du suivi de référence** (augmentation significative) avec un accroissement de l'ensemble des sous groupes taxonomiques : davantage de squilles, de vers polychètes, de coquillages, de bivalves, d'étoiles de mer et d'actinies. Le peuplement est également **plus riche en espèces** (augmentation significative), notamment en espèces de coquillages (9 espèces recensées en 2016, contre 5 en 2015).

Le peuplement est co-dominé par les stomatopodes (squilles exclusivement) et les coquillages, avec l'espèce corallivore *Drupella cornu* qui représente à elle seule 25% de la densité totale.

Tableau récapitulatif des valeurs décrivant le peuplement de macro-invertébrés

| | Juin 2015 | Aout 2016 |
|--|-----------------|-----------------|
| Richesse spécifique totale (nombre total d'espèces sur la station) | 11 | 19 |
| Richesse spécifique moyenne (nombre moyen d'espèces par transect) | $5,0 \pm 1,0$ | $11,3 \pm 1,5$ |
| Densité moyenne (nombre moyen d'individus par m ²) | $0,12 \pm 0,03$ | $0,44 \pm 0,09$ |



Aout 2016

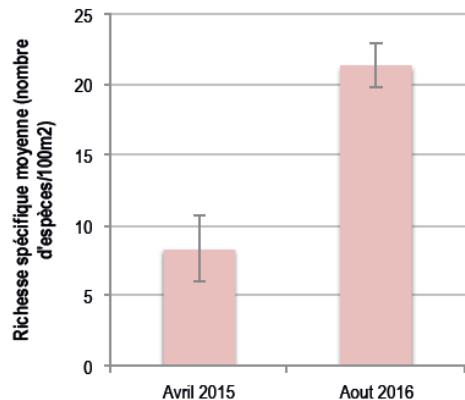


Avril 2015

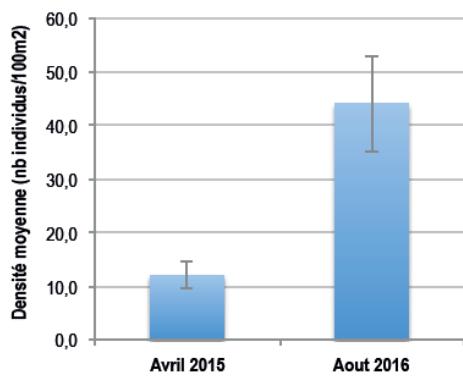


Exemples d'invertébrés recensés sur RTé (de haut en bas) : une étoile de mer (*Linckia multifora*) ; un nudibranche (*Hypsodoris whitei*) ; un turbo (*Turbo argyrostomus*) ; un bénitier à lame (*Tridacna squamosa*).

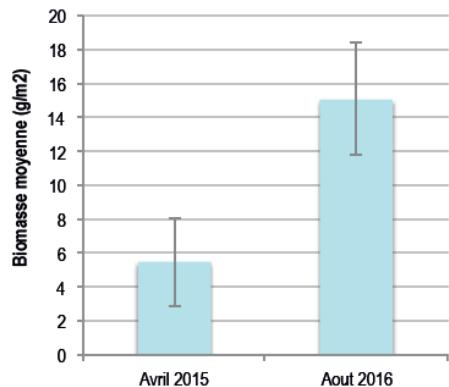
PEUPLEMENT DE POISSONS RÉCIFAIUX



Evolution temporelle de la richesse moyenne en espèces de poissons (+/- écart type)

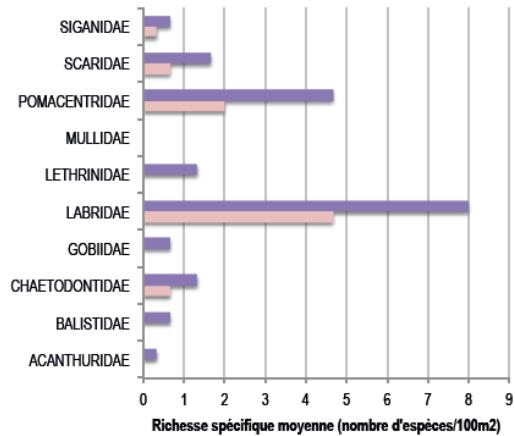


Evolution temporelle de la densité moyenne totale des poissons (+/- écart type)

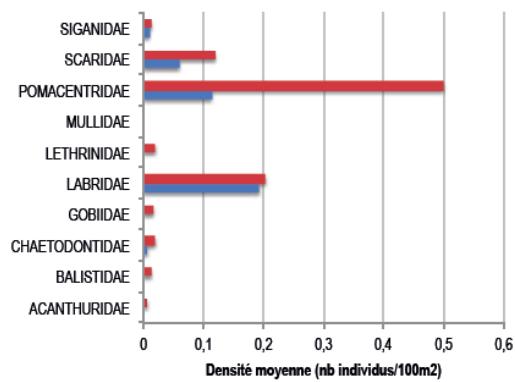


Evolution temporelle de la biomasse moyenne totale des poissons (+/- écart type)

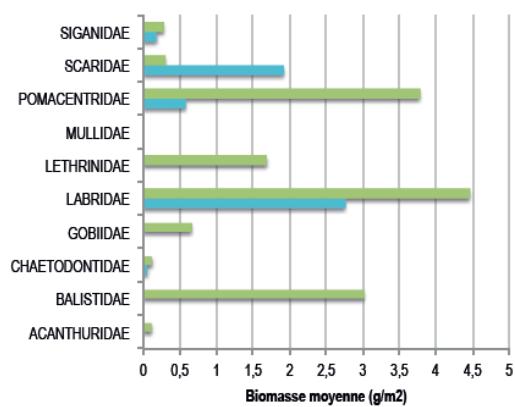
Evolution temporelle des 10 familles de poissons les mieux représentées



■ Aout 2016 ■ Juin 2015



■ Aout 2016 ■ Juin 2015



■ Aout 2016 ■ Juin 2015

Tableau récapitulatif des valeurs décrivant le peuplement de poissons

| | Juin 2015 | Aout 2016 |
|--|-----------------|-----------------|
| Richesse spécifique totale (nombre total d'espèces sur la station) | 16 | 33 |
| Richesse spécifique moyenne (nombre moyen d'espèces par transect) | $8,3 \pm 2,3$ | $21,3 \pm 1,5$ |
| Densité moyenne (nombre moyen d'individus par m ²) | $0,38 \pm 0,18$ | $0,94 \pm 0,23$ |
| Biomasse moyenne totale (grammes par m ²) | $5,5 \pm 2,6$ | $15,1 \pm 3,3$ |



Les girelles paons (*Thalassoma hardwicke*) contribuent grandement à la biomasse totale sur RTe.

ANNEXE 14 : COMPTAGE DES INVERTEBRES

| Groupé | Sous groupe | Famille | Genre | Espèce | RI1-T1 | RI1-T2 | RI1-T3 | RI2-T1 | RI2-T2 | RI2-T3 | RT-T1 | RT-T2 | RT-T3 |
|--------------|--------------|-----------------|------------------|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| Chordés | Ascidies | Didemnidae | indéterminé | indéterminée | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cnidaires | Actinies | Boloceroididae | Boloceroides | macmurrichi | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Crustacés | Stomatopodes | Lysiosquillidae | indéterminé | indéterminée | 8 | 3 | 3 | 3 | 2 | 0 | 2 | 27 | 14 |
| Echinodermes | Astérides | Ophidiasteridae | Fromia | milleporella | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Echinodermes | Astérides | Ophidiasteridae | Linckia | multifora | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 8 | 2 | 1 |
| Echinodermes | Echinides | Echinometridae | Echinometra | mathaei | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Echinodermes | Holothurides | Holothuriidae | Bohadschia | argus | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mollusques | Bivalves | Cardiidae | Hippopus | hippopus | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Mollusques | Bivalves | Cardiidae | Tridacna | squamosa | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 |
| Mollusques | Bivalves | Isognomonidae | Isognomon | isognomon | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mollusques | Bivalves | Mytilidae | Septifer | bilocularis | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Mollusques | Bivalves | Pinnidae | Atrina | vexillum | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mollusques | Bivalves | Pinnidae | Pinna | sp. | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mollusques | Bivalves | Pteriidae | Pinctada | margaritifera | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Mollusques | Bivalves | Pteriidae | Pteria | sp. | 0 | 0 | 0 | 5 | 6 | 3 | 2 | 0 | 2 |
| Mollusques | Gastéropodes | Cerithiidae | Cerithium | nodulosum | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mollusques | Gastéropodes | Conidae | Conus | marmoreus | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Mollusques | Gastéropodes | Conidae | Conus | sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Mollusques | Gastéropodes | Coralliphilidae | cf. Coralliphila | bulbiformis | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Mollusques | Gastéropodes | Cypraeidae | Cypraea | tigris | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mollusques | Gastéropodes | Cypraeidae | Monetaria | annulus | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mollusques | Gastéropodes | Cypraeidae | Monetaria | moneta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mollusques | Gastéropodes | Fasciolariidae | Peristernia | reincarnata | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mollusques | Gastéropodes | Haliotidae | Haliotis | sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Mollusques | Gastéropodes | Muricidae | Chicoreus | cf. microphyllus | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Mollusques | Gastéropodes | Muricidae | Drupella | cornus | 6 | 4 | 2 | 16 | 8 | 3 | 13 | 14 | 4 |
| Mollusques | Gastéropodes | Muricidae | Habromorula | cf. lepida | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mollusques | Gastéropodes | Muricidae | Morula | uva | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mollusques | Gastéropodes | Muricidae | Pascula | ochrostoma | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 6 |
| Mollusques | Gastéropodes | Strombidae | Conomurex | luhuanus | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mollusques | Gastéropodes | Strombidae | Strombus | sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| Mollusques | Gastéropodes | Trochidae | Tectus | fenestratus | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Mollusques | Gastéropodes | Trochidae | Tectus | niloticus | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mollusques | Gastéropodes | Turbinellidae | Vasum | turbanellus | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------|--------------|-----------------|---------------|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mollusques | Gastéropodes | Turbinidae | Astralium | rhodostomum | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mollusques | Gastéropodes | Turbinidae | Turbo | argyrostomus | 2 | 2 | 3 | 4 | 0 | 0 | 4 | 2 | 3 |
| Mollusques | Gastéropodes | Turbinidae | Turbo | chrysostomus | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Mollusques | Nudibranches | Chromodorididae | Hypsodoris | whitei | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Vers | Polychètes | Sabellidae | indéterminé | indéterminée | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vers | Polychètes | Serpulidae | indéterminé | indéterminée | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Vers | Polychètes | Serpulidae | Spirobranchus | giganteus | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 3 | 2 |

ANNEXE 15 : COMPTAGE DES POISSONS RECIFIAUX

Transect à largeur fixe (5 m de large, 20 m de long) – Densité (nombre d'individus par m²)

| FAMILLE | Espèce | RI1-T1 | RI1-T2 | RI1-T3 | RI2-T1 | RI2-T2 | RI2-T3 | RT-T1 | RT-T2 | RT-T3 |
|----------------|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| ACANTHURIDAE | <i>Acanthurus blochii</i> | 0 | 0 | 0,02 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ACANTHURIDAE | <i>Acanthurus dussumieri</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ACANTHURIDAE | <i>Acanthurus triostegus</i> | 0 | 0,06 | 0,02 | 0 | 0 | 0 | 0,02 | 0 | 0 |
| ACANTHURIDAE | <i>Acanthurus xanthopterus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ACANTHURIDAE | <i>Ctenochaetus striatus</i> | 0,01 | 0,11 | 0 | 0,02 | 0 | 0,16 | 0 | 0 | 0 |
| ACANTHURIDAE | <i>Naso unicornis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ACANTHURIDAE | <i>Zebrasoma scopas</i> | 0,01 | 0,03 | 0 | 0,03 | 0,08 | 0,02 | 0 | 0 | 0 |
| ACANTHURIDAE | <i>Zebrasoma velifer</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| APOGONIDAE | <i>Apogon</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| APOGONIDAE | <i>Archamia fucata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| APOGONIDAE | <i>Cheilodipterus macrodon</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| APOGONIDAE | <i>Cheilodipterus quinquelineatus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0,04 | 0 | 0 | 0 |
| APOGONIDAE | <i>Ostorhinchus aureus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| APOGONIDAE | <i>Ostorhinchus cyanosoma</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| APOGONIDAE | <i>Ostorhinchus norfolcensis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| APOGONIDAE | <i>Pristiopogon kallopterus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| BALISTIDAE | <i>Rhinecanthus aculeatus</i> | 0 | 0 | 0,02 | 0 | 0 | 0,02 | 0 | 0,02 | 0,02 |
| BLENNIIDAE | <i>Ecserius</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| BLENNIIDAE | <i>Meiacanthus atrodorsalis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| BLENNIIDAE | <i>Plagiotremus</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CAESIONIDAE | <i>Caesio caerulaurea</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CENTRISCIDAE | <i>Aeoliscus strigatus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CHAETODONTIDAE | <i>Chaetodon auriga</i> | 0 | 0 | 0,02 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0,03 |
| CHAETODONTIDAE | <i>Chaetodon bennetti</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| CHAETODONTIDAE | <i>Chaetodon ephippium</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Transect à largeur fixe (5 m de large, 20 m de long) – Densité (nombre d'individus par m²)

| FAMILLE | Espèce | RI1-T1 | RI1-T2 | RI1-T3 | RI2-T1 | RI2-T2 | RI2-T3 | RT-T1 | RT-T2 | RT-T3 |
|----------------|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| CHAETODONTIDAE | Chaetodon flavirostris | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CHAETODONTIDAE | Chaetodon kleinii | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 |
| CHAETODONTIDAE | Chaetodon lineolatus | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CHAETODONTIDAE | Chaetodon lunulatus | 0 | 0,06 | 0 | 0,04 | 0,04 | 0,06 | 0 | 0 | 0 |
| CHAETODONTIDAE | Chaetodon melannotus | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0,01 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| CHAETODONTIDAE | Chaetodon plebeius | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CHAETODONTIDAE | Chaetodon speculum | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CHAETODONTIDAE | Chaetodon trifascialis | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CHAETODONTIDAE | Chaetodon ulietensis | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CHAETODONTIDAE | Chaetodon unimaculatus | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CHAETODONTIDAE | Chaetodon vagabundus | 0,01 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 |
| CHAETODONTIDAE | Coradion altivelis | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CHAETODONTIDAE | Heniochus acuminatus | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CHAETODONTIDAE | Heniochus varius | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DIODONTIDAE | Diodon hystrix | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| FISTULARIIDAE | Fistularia commersonii | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0,03 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GOBIESOCIDAE | Diademichthys lineatus | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GOBIIDAE | Amblygobius phalaena | 0,02 | 0,02 | 0 | 0,03 | 0 | 0,02 | 0,02 | 0 | 0,03 |
| GOBIIDAE | Valenciennea longipinnis | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GOBIIDAE | Valenciennea strigata | 0 | 0 | 0 | 0,02 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| HOLOCENTRIDAE | Myripristis sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| HOLOCENTRIDAE | Neoniphon sammara | 0 | 0,04 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| HOLOCENTRINAE | Sargocentron spiniferum | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LABRIDAE | Bodianus sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LABRIDAE | Cheilinus chlorourus | 0,02 | 0 | 0 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0 |
| LABRIDAE | Choerodon graphicus | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LABRIDAE | Coris aurolineata | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LABRIDAE | Coris batuensis | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0,01 |
| LABRIDAE | Gomphosus varius | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0,01 |
| LABRIDAE | Halichoeres chloropterus | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,02 | 0 | 0,03 | 0,02 | 0 |
| LABRIDAE | Halichoeres melanurus | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LABRIDAE | Halichoeres trimaculatus | 0,02 | 0,08 | 0,06 | 0,07 | 0,07 | 0,03 | 0,06 | 0,02 | 0 |
| LABRIDAE | Hemigymnus melapterus | 0 | 0,02 | 0,03 | 0 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0 | 0 |
| LABRIDAE | Labroides dimidiatus | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0,01 |
| LABRIDAE | Stethojulis sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LABRIDAE | Stethojulis strigiventer | 0,02 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,02 | 0,03 |

Transect à largeur fixe (5 m de large, 20 m de long) – Densité (nombre d'individus par m²)

| FAMILLE | Espèce | RI1-T1 | RI1-T2 | RI1-T3 | RI2-T1 | RI2-T2 | RI2-T3 | RT-T1 | RT-T2 | RT-T3 |
|---------------|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| LABRIDAE | <i>Thalassoma hardwicke</i> | 0,04 | 0,02 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,03 | 0,05 | 0,03 |
| LABRIDAE | <i>Thalassoma lunare</i> | 0,11 | 0,01 | 0,11 | 0,01 | 0,09 | 0 | 0,02 | 0,04 | 0,03 |
| LABRIDAE | <i>Thalassoma lutescens</i> | 0,06 | 0,02 | 0 | 0,07 | 0,06 | 0,04 | 0,02 | 0,03 | 0,04 |
| LABRIDAE | <i>Thalassoma nigrofasciatum</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,06 | 0 | 0 |
| LETHRINIDAE | <i>Gnathodentex aureolineatus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,02 | 0 | 0 | 0 |
| LETHRINIDAE | <i>Gymnocranius sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LETHRINIDAE | <i>Lethrinus harak</i> | 0 | 0 | 0,07 | 0 | 0 | 0 | 0,02 | 0,01 | 0 |
| LETHRINIDAE | <i>Lethrinus variegatus</i> | 0,02 | 0 | 0,02 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0,02 |
| LETHRINIDAE | <i>Monotaxis grandoculis</i> | 0 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LUTJANIDAE | <i>Lutjanus fulviflamma</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LUTJANIDAE | <i>Lutjanus fulvus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MONACANTHIDAE | <i>Oxymonacanthus longirostris</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,02 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MULLIDAE | <i>Mulloidichthys flavolineatus</i> | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MULLIDAE | <i>Parupeneus barberinoides</i> | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MULLIDAE | <i>Parupeneus barberinus</i> | 0 | 0 | 0,04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MULLIDAE | <i>Parupeneus bifasciatus</i> | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MULLIDAE | <i>Parupeneus ciliatus</i> | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MULLIDAE | <i>Parupeneus indicus</i> | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MULLIDAE | <i>Parupeneus multifasciatus</i> | 0 | 0 | 0,03 | 0,02 | 0 | 0,02 | 0 | 0 | 0 |
| MULLIDAE | <i>Parupeneus pleurostigma</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MULLIDAE | <i>Upeneus tragula</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MURAENIDAE | <i>Gymnothorax javanicus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MURAENIDAE | <i>Gymnothorax meleagris</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| NEMIPTERIDAE | <i>Scolopsis bilineata</i> | 0,01 | 0,01 | 0 | 0,02 | 0 | 0 | 0,02 | 0 | 0,02 |
| OSTRACIIDAE | <i>Ostracion cubicus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| PINGUipedidae | <i>Parapercis cylindrica</i> | 0 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0 | 0 | 0,01 | 0,01 | 0 |
| POMACANTHIDAE | <i>Centropyge bispinosa</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMACANTHIDAE | <i>Centropyge tibicen</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,02 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMACANTHIDAE | <i>Pomacanthus semicirculatus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Abudefduf sexfasciatus</i> | 0,03 | 0,06 | 0,16 | 0,04 | 0 | 0,02 | 0,03 | 0 | 0,02 |
| POMACENTRIDAE | <i>Abudefduf whitleyi</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Amblyglyphidodon curacao</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Amblyglyphidodon orbicularis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Amphiprion akindynos</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Amphiprion melanopus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Chromis viridis</i> | 0 | 0,15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Transect à largeur fixe (5 m de large, 20 m de long) – Densité (nombre d'individus par m²)

| FAMILLE | Espèce | RI1-T1 | RI1-T2 | RI1-T3 | RI2-T1 | RI2-T2 | RI2-T3 | RT-T1 | RT-T2 | RT-T3 |
|----------------|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| POMACENTRIDAE | <i>Chrysiptera biocellata</i> | 0 | 0,03 | 0,07 | 0,03 | 0 | 0,12 | 0 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Chrysiptera rollandi</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Chrysiptera taupou</i> | 0,02 | 0,11 | 0,02 | 0,02 | 0 | 0,02 | 0 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Dascyllus aruanus</i> | 0,26 | 0,28 | 0,25 | 0,47 | 0,37 | 0,32 | 0,16 | 0,05 | 0,06 |
| POMACENTRIDAE | <i>Neoglyphidodon nigroris</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Neopomacentrus azysron</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Pomacanthus sexstriatus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Pomacentrus aurifrons</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Pomacentrus coelestis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Pomacentrus moluccensis</i> | 0,36 | 0,35 | 0,5 | 0,53 | 0,46 | 0 | 0,22 | 0,09 | 0,09 |
| POMACENTRIDAE | <i>Pomacentrus nagasakiensis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Pomacentrus sp.</i> | 0,24 | 0,14 | 0,24 | 0,28 | 0,37 | 0 | 0,24 | 0,06 | 0,07 |
| POMACENTRIDAE | <i>Stegastes lividus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Stegastes nigricans</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,02 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Stegastes sp.</i> | 0,28 | 0,53 | 0,26 | 0,54 | 0,37 | 0 | 0,08 | 0,15 | 0,16 |
| PRIACANTHIDAE | <i>Priacanthus hamrur</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SCARIDAE | <i>Chlorurus sordidus</i> | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0 | 0 | 0 | 0,07 | 0,07 | 0,02 |
| SCARIDAE | <i>Scarus ghobban</i> | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SCARIDAE | <i>Scarus sp.</i> | 0,01 | 0,15 | 0,13 | 0 | 0,15 | 0,08 | 0 | 0,2 | 0 |
| SERRANIDAE | <i>Cephalopholis boenak</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SERRANIDAE | <i>Diploprion bifasciatum</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SERRANIDAE | <i>Epinephelus howlandi</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SERRANIDAE | <i>Epinephelus merra</i> | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SERRANIDAE | <i>Epinephelus ongus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SERRANIDAE | <i>Epinephelus sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SERRANIDAE | <i>Plectropomus leopardus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SIGANIDAE | <i>Siganus argenteus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SIGANIDAE | <i>Siganus doliatus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SIGANIDAE | <i>Siganus puillus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SIGANIDAE | <i>Siganus punctatus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SIGANIDAE | <i>Siganus spinus</i> | 0,07 | 0,09 | 0,11 | 0,12 | 0,17 | 0,13 | 0,02 | 0 | 0,02 |
| SIGANIDAE | <i>Siganus vulpinus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SYNODONTIDAE | <i>Saurida sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TETRAODONTIDAE | <i>Arothron mappa</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 |
| TETRAODONTIDAE | <i>Arothron nigropunctatus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Transect à largeur fixe (5 m de large, 20 m de long) – Densité (nombre d'individus par m²)

| FAMILLE | Espèce | RI1-T1 | RI1-T2 | RI1-T3 | RI2-T1 | RI2-T2 | RI2-T3 | RT-T1 | RT-T2 | RT-T3 |
|----------------|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| TETRAODONTIDAE | <i>Canthigaster valentini</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0,01 | 0 |
| ZANCLIDAE | <i>Zanclus cornutus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Transect à largeur fixe (5 m de large, 20 m de long) – Biomasse (grammes par m²)

| FAMILLE | Espèce | RI1-T1 | RI1-T2 | RI1-T3 | RI2-T1 | RI2-T2 | RI2-T3 | RT-T1 | RT-T2 | RT-T3 |
|----------------|--|--------|---------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|
| ACANTHURIDAE | <i>Acanthurus blochii</i> | 0 | 0 | 5,8894 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ACANTHURIDAE | <i>Acanthurus dussumieri</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ACANTHURIDAE | <i>Acanthurus triostegus</i> | 0 | 2,3666 | 0,6174 | 0 | 0 | 0 | 0,3479 | 0 | 0 |
| ACANTHURIDAE | <i>Acanthurus xanthopterus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ACANTHURIDAE | <i>Ctenochaetus striatus</i> | 0,0897 | 12,4278 | 0 | 0,2702 | 0 | 12,0079 | 0 | 0 | 0 |
| ACANTHURIDAE | <i>Naso unicornis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ACANTHURIDAE | <i>Zebrasoma scopas</i> | 0,1465 | 0,4395 | 0 | 0,4395 | 0,4955 | 0,1965 | 0 | 0 | 0 |
| ACANTHURIDAE | <i>Zebrasoma velifer</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0581 | 0 | 0 | 0 |
| APOGONIDAE | <i>Apogon</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| APOGONIDAE | <i>Archamia fucata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| APOGONIDAE | <i>Cheilodipterus macrodon</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| APOGONIDAE | <i>Cheilodipterus quinquefasciatus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,1604 | 0,3286 | 0 | 0 | 0 |
| APOGONIDAE | <i>Ostorhinchus aureus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| APOGONIDAE | <i>Ostorhinchus cyanosoma</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| APOGONIDAE | <i>Ostorhinchus norfolkensis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| APOGONIDAE | <i>Pristiopogon kalopterus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| BALISTIDAE | <i>Rhinecanthus aculeatus</i> | 0 | 0 | 2,3349 | 0 | 0 | 3,8643 | 0 | 5,1927 | 3,8643 |
| BLENNIIDAE | <i>Ecsenius</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| BLENNIIDAE | <i>Meiacanthus atrodorsalis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| BLENNIIDAE | <i>Plagiotremus</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CAESIONIDAE | <i>Caesio caerulaurea</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CENTRISCIDAE | <i>Aeoliscus strigatus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CHAETODONTIDAE | <i>Chaetodon auriga</i> | 0 | 0 | 0,9137 | 0 | 0 | 0 | 0,0642 | 0 | 0,1928 |
| CHAETODONTIDAE | <i>Chaetodon bennetti</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,2946 | 0 | 0 | 0 |
| CHAETODONTIDAE | <i>Chaetodon ephippium</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CHAETODONTIDAE | <i>Chaetodon flavirostris</i> | 0 | 0 | 0 | 0,1073 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CHAETODONTIDAE | <i>Chaetodon kleinii</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0222 | 0 |
| CHAETODONTIDAE | <i>Chaetodon lineolatus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CHAETODONTIDAE | <i>Chaetodon lunulatus</i> | 0 | 2,7413 | 0 | 0,5802 | 0,3977 | 0,8704 | 0 | 0 | 0 |

Transect à largeur fixe (5 m de large, 20 m de long) – Biomasse (grammes par m²)

| FAMILLE | Espèce | RI1-T1 | RI1-T2 | RI1-T3 | RI2-T1 | RI2-T2 | RI2-T3 | RT-T1 | RT-T2 | RT-T3 |
|----------------|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|
| CHAETODONTIDAE | <i>Chaetodon melannotus</i> | 0 | 0,2985 | 0 | 0 | 0,1512 | 0,15128 | 0 | 0 | 0 |
| CHAETODONTIDAE | <i>Chaetodon plebeius</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CHAETODONTIDAE | <i>Chaetodon speculum</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CHAETODONTIDAE | <i>Chaetodon trifascialis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CHAETODONTIDAE | <i>Chaetodon ulietensis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CHAETODONTIDAE | <i>Chaetodon unimaculatus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,1929 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CHAETODONTIDAE | <i>Chaetodon vagabundus</i> | 0,2611 | 0 | 0,1344 | 0 | 0 | 0 | 0,0904 | 0 | 0 |
| CHAETODONTIDAE | <i>Coradion altivelis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CHAETODONTIDAE | <i>Heniochus acuminatus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CHAETODONTIDAE | <i>Heniochus varius</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DIODONTIDAE | <i>Diodon hystrix</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21,4599 | 0 | 0 | 0 |
| FISTULARIIDAE | <i>Fistularia commersonii</i> | 0 | 0 | 0 | 0,2339 | 1,0543 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GOBIESOCIDAE | <i>Diademichthys lineatus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GOBIIDAE | <i>Amblygobius phalaena</i> | 0,7903 | 0,5268 | 0 | 0,3757 | 0 | 0,6499 | 0,7903 | 0 | 1,1855 |
| GOBIIDAE | <i>Valenciennea longipinnis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GOBIIDAE | <i>Valenciennea strigata</i> | 0 | 0 | 0 | 0,8070 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| HOLOCENTRIDAE | <i>Myripristis sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,4790 | 0 | 0 | 0 |
| HOLOCENTRIDAE | <i>Neoniphon sammara</i> | 0 | 4,6653 | 0 | 0 | 0 | 0,6888 | 0 | 0 | 0 |
| HOLOCENTRINAE | <i>Sargocentron spiniferum</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LABRIDAE | <i>Bodianus sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LABRIDAE | <i>Cheilinus chlorourus</i> | 1,3069 | 0 | 0 | 1,0630 | 0,5824 | 0,3883 | 0,1416 | 0,6534 | 0 |
| LABRIDAE | <i>Choerodon graphicus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LABRIDAE | <i>Coris aurilineata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LABRIDAE | <i>Coris batuensis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,2742 | 0,1592 |
| LABRIDAE | <i>Gomphosus varius</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,2011 | 0 | 0 | 0,3050 |
| LABRIDAE | <i>Halichoeres chloropterus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,1250 | 0 | 0,0486 | 0,1250 | 0 |
| LABRIDAE | <i>Halichoeres melanurus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LABRIDAE | <i>Halichoeres trimaculatus</i> | 0,3886 | 1,1979 | 2,7243 | 0,5692 | 0,5692 | 0,7397 | 0,6734 | 0,6139 | 0 |
| LABRIDAE | <i>Hemigymnus melapterus</i> | 0 | 0,4055 | 1,6264 | 0 | 0,6632 | 0 | 0,0715 | 0 | 0 |
| LABRIDAE | <i>Labroides dimidiatus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0051 | 0,0314 |
| LABRIDAE | <i>Stethojulis sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LABRIDAE | <i>Stethojulis strigiventer</i> | 0,1324 | 0,0467 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,3813 | 0,1402 |
| LABRIDAE | <i>Thalassoma hardwicke</i> | 1,1658 | 0,1742 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8743 | 2,8321 | 0,8743 |
| LABRIDAE | <i>Thalassoma lunare</i> | 3,3120 | 0,3010 | 3,3120 | 0,2400 | 4,0637 | 0 | 0,9030 | 0,5729 | 0,7200 |
| LABRIDAE | <i>Thalassoma lutescens</i> | 0,6231 | 0,6357 | 0 | 3,4387 | 1,1474 | 1,2715 | 0,1451 | 0,5737 | 1,5930 |
| LABRIDAE | <i>Thalassoma nigrofasciatum</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6661 | 0 | 0 |

Transect à largeur fixe (5 m de large, 20 m de long) – Biomasse (grammes par m²)

| FAMILLE | Espèce | RI1-T1 | RI1-T2 | RI1-T3 | RI2-T1 | RI2-T2 | RI2-T3 | RT-T1 | RT-T2 | RT-T3 |
|---------------|-------------------------------------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| LETHRINIDAE | <i>Gnathodentex aureolineatus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,4166 | 0 | 0 | 0 |
| LETHRINIDAE | <i>Gymnocranius sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LETHRINIDAE | <i>Lethrinus harak</i> | 0 | 0 | 10,8083 | 0 | 0 | 0 | 1,8835 | 1,5440 | 0 |
| LETHRINIDAE | <i>Lethrinus variegatus</i> | 1,0941 | 0 | 1,0941 | 0,5470 | 0 | 0 | 0 | 0,5470 | 1,0941 |
| LETHRINIDAE | <i>Monotaxis grandoculis</i> | 0 | 0,8239 | 0 | 0,2419 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LUTJANIDAE | <i>Lutjanus fulviflamma</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LUTJANIDAE | <i>Lutjanus fulvus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MONACANTHIDAE | <i>Oxymonacanthus longirostris</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0893 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MULLIDAE | <i>Mulloidichthys flavolineatus</i> | 0 | 0 | 1,2967 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MULLIDAE | <i>Parupeneus barberinoides</i> | 0 | 0 | 0,4429 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MULLIDAE | <i>Parupeneus barberinus</i> | 0 | 0 | 2,4579 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MULLIDAE | <i>Parupeneus bifasciatus</i> | 1,7079 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MULLIDAE | <i>Parupeneus ciliatus</i> | 0,7122 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MULLIDAE | <i>Parupeneus indicus</i> | 0 | 0 | 0,6525 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MULLIDAE | <i>Parupeneus multifasciatus</i> | 0 | 0 | 0,5536 | 0,6628 | 0 | 0,3691 | 0 | 0 | 0 |
| MULLIDAE | <i>Parupeneus pleurostigma</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MULLIDAE | <i>Upeneus tragula</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MURAENIDAE | <i>Gymnothorax javanicus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MURAENIDAE | <i>Gymnothorax meleagris</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10,010 | 0 | 0 | 0 |
| NEMIPTERIDAE | <i>Scolopsis bilineata</i> | 0,3679 | 0,3679 | 0 | 2,2230 | 0 | 0 | 0,4126 | 0 | 0,9488 |
| OSTRACIIDAE | <i>Ostracion cubicus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,1176 | 0,4260 | 0 | 0 | 0 |
| PINGUipedidae | <i>Parapercis cylindrica</i> | 0 | 0,4185 | 0,2142 | 0,2724 | 0 | 0 | 0,1242 | 0,2142 | 0 |
| POMACANTHIDAE | <i>Centropyge bispinosa</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMACANTHIDAE | <i>Centropyge tibicen</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,4453 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMACANTHIDAE | <i>Pomacanthus semicirculatus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Abudefduf sexfasciatus</i> | 0,1018 | 0,2037 | 0,5434 | 0,0672 | 0 | 0,1961 | 0,1018 | 0 | 0,1206 |
| POMACENTRIDAE | <i>Abudefduf whitleyi</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Amblyglyphidodon curacao</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Amblyglyphidodon orbicularis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Amphiprion akindynos</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Amphiprion melanopus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Chromis viridis</i> | 0 | 0,5595 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Chrysiptera biocellata</i> | 0 | 0,3385 | 1,5432 | 0,0826 | 0 | 0,5711 | 0 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Chrysiptera rollandi</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Chrysiptera taupou</i> | 0,0550 | 0,3021 | 0,0550 | 0,0281 | 0 | 0,0550 | 0 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Dascyllus aruanus</i> | 0,6801 | 0,7324 | 1,2740 | 1,2294 | 1,8856 | 1,6308 | 0,4185 | 0,2548 | 0,1569 |

Transect à largeur fixe (5 m de large, 20 m de long) – Biomasse (grammes par m²)

| FAMILLE | Espèce | RI1-T1 | RI1-T2 | RI1-T3 | RI2-T1 | RI2-T2 | RI2-T3 | RT-T1 | RT-T2 | RT-T3 |
|----------------|--------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
| POMACENTRIDAE | <i>Neoglyphidodon nigroris</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Neopomacentrus azysron</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Pomacanthus sexstriatus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Pomacentrus aurifrons</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Pomacentrus coelestis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Pomacentrus moluccensis</i> | 0,9176 | 1,7067 | 2,4382 | 2,5845 | 3,8111 | 0 | 0,5607 | 0,4388 | 0,2294 |
| POMACENTRIDAE | <i>Pomacentrus nagasakiensis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Pomacentrus sp.</i> | 0,8446 | 0,4927 | 0,8446 | 0,9854 | 1,3021 | 0 | 0,8446 | 0,2111 | 0,2463 |
| POMACENTRIDAE | <i>Stegastes lividus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Stegastes nigricans</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,1689 | 0 | 0 |
| POMACENTRIDAE | <i>Stegastes sp.</i> | 10,0363 | 10,3065 | 23,4346 | 19,3558 | 13,2623 | 0 | 1,5557 | 2,9169 | 3,1114 |
| PRIACANTHIDAE | <i>Priacanthus hamrur</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SCARIDAE | <i>Chlorurus sordidus</i> | 1,9438 | 3,0163 | 3,0163 | 0 | 0 | 0 | 0,3475 | 0,1042 | 0,0577 |
| SCARIDAE | <i>Scarus ghobban</i> | 0 | 0 | 0,9111 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SCARIDAE | <i>Scarus sp.</i> | 1,3496 | 2,4274 | 4,1643 | 0 | 1,0065 | 0,8603 | 0 | 0,3880 | 0 |
| SERRANIDAE | <i>Cephalopholis boenak</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SERRANIDAE | <i>Diplopogon bifasciatum</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SERRANIDAE | <i>Epinephelus howlandi</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SERRANIDAE | <i>Epinephelus merra</i> | 0 | 0,7072 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SERRANIDAE | <i>Epinephelus ongus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SERRANIDAE | <i>Epinephelus sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SERRANIDAE | <i>Plectropomus leopardus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SIGANIDAE | <i>Siganus argenteus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SIGANIDAE | <i>Siganus doliatus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SIGANIDAE | <i>Siganus puelloides</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SIGANIDAE | <i>Siganus punctatus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SIGANIDAE | <i>Siganus spinus</i> | 1,3007 | 2,9392 | 2,0440 | 2,2298 | 3,1589 | 2,4156 | 0,1863 | 0 | 0,6531 |
| SIGANIDAE | <i>Siganus vulpinus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SYNODONTIDAE | <i>Saurida sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TETRAODONTIDAE | <i>Arothron mappa</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,1466 |
| TETRAODONTIDAE | <i>Arothron nigropunctatus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TETRAODONTIDAE | <i>Canthigaster valentini</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0418 | 0 | 0 | 0,0715 | 0 |
| ZANCLIDAE | <i>Zanclus cornutus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,4979 | 0 | 0 | 0 | 0 |