

RAPPORT

Conception et assistance à la mise en œuvre de sentiers aquatiques en Polynésie française

Livrable 2 : Conception des sentiers



Ministère du Tourisme

14 novembre 2016

CLIENT

RAISON SOCIALE	Ministère du tourisme, des transports aériens internationaux, de la modernisation de l'administration et de la fonction publique
COORDONNÉES	BP2551 – 98713 Papeete - TAHITI
INTERLOCUTEUR <i>(nom et coordonnées)</i>	Maryline DAL FARRA Tél.: 40 50 88 60 E-mail : maryline.dalfarra@tourisme.min.gov.pf

CRÉOCÉAN

COORDONNÉES	Punaauia, pk 11,8 c/montagne BP1433 / 98703 Punaauia - Tahiti
INTERLOCUTEUR (nom et coordonnées)	Julien GUILLET / Fany SEGUIN Tél. (+689) 40 48 13 94 / 87 29 50 33 / 87 29 26 39 E-mail : guillet@creocean.fr / sequin@creocean.fr

PROPOSITION

TITRE	Conception et assistance à la mise en œuvre de sentiers sous-marins en PF Livrable 2 : Conception des sentiers
NOMBRE DE PAGES	69 + annexes

SIGNATAIRE

REFERENCE	DATE	REVISION DU DOCUMENT	OBJET DE LA REVISION	REDACTEUR	CONTROLE QUALITE
160653	14/11/2016	V1		FSE	JGU

Sommaire

1	PREAMBULE	1
2	CAHIER DES CHARGES TYPE	2
2.1	CARACTERISTIQUES D'UN SENTIER AQUATIQUE TYPE (CADRE TECHNIQUE)	2
2.2	LINEAIRES ET PARCOURS	3
3	MODES DE GESTION DES SENTIERS	4
4	CONCEPTION DES SENTIERS – METHODOLOGIE	5
4.1	EMPRISE D'ETUDE	5
4.2	METHODE	5
4.3	RENDU.....	5
4.4	DIVERS.....	6
5	LE SENTIER DE PUNAAUIA	8
5.1	LOCALISATION	8
5.2	METHODE ET PREMIERES OBSERVATIONS	8
5.3	DETAILS	9
5.4	DESCRIPTION GENERALE DE LA ZONE	9
5.4.1	<i>Présentation</i>	9
5.4.2	<i>Exposition</i>	10
5.5	DESCRIPTION PRECISE DES STATIONS IDENTIFIEES	11
5.6	ESPECES OBSERVEES	13
5.7	PARCOURS ET DISTANCES.....	15
6	LE SENTIER DE FAA'A	17
6.1	LOCALISATION	17
6.2	METHODE ET PREMIERES OBSERVATIONS	17
6.3	DETAILS	18
6.4	DESCRIPTION GENERALE DE LA ZONE	18
6.4.1	<i>Présentation</i>	18
6.4.2	<i>Exposition</i>	18
6.5	DESCRIPTION PRECISE DES STATIONS IDENTIFIEES	19
6.6	ESPECES OBSERVEES	21
6.7	PARCOURS ET DISTANCES.....	23
7	LE SENTIER DE MAHINA	25
7.1	LOCALISATION	25
7.2	METHODE ET PREMIERES OBSERVATIONS	25
7.3	DETAILS	26
7.4	DESCRIPTION GENERALE DE LA ZONE	26
7.4.1	<i>Présentation</i>	26
7.4.2	<i>Exposition</i>	26
7.5	DESCRIPTION PRECISE DES STATIONS IDENTIFIEES	27
7.6	ESPECES OBSERVEES	28
7.7	PARCOURS ET DISTANCES.....	30
8	LE SENTIER DE MOOREA	32

8.1	LOCALISATION	32
8.2	METHODE ET PREMIERES OBSERVATIONS	32
8.3	DETAILS.....	33
8.4	DESCRIPTION GENERALE DE LA ZONE	33
8.4.1	<i>Présentation</i>	33
8.4.2	<i>Exposition</i>	33
8.5	DESCRIPTION PRECISE DES STATIONS IDENTIFIEES	34
8.6	ESPECES OBSERVEES.....	35
8.7	PARCOURS ET DISTANCES	37
9	LE SENTIER DE BORA BORA	39
9.1	LOCALISATION	39
9.2	METHODE ET PREMIERES OBSERVATIONS	40
9.3	DETAILS.....	40
9.4	DESCRIPTION GENERALE DE LA ZONE	40
9.4.1	<i>Présentation</i>	40
9.4.2	<i>Exposition</i>	41
9.5	DESCRIPTION PRECISE DES STATIONS IDENTIFIEES	42
9.6	ESPECES OBSERVEES.....	44
9.7	PARCOURS ET DISTANCES	45
10	LE SENTIER DE RANGIROA	47
10.1	LOCALISATION-CONTEXTE	47
10.2	DANGERS	48
10.3	METHODE ET PREMIERES OBSERVATIONS	49
10.4	DETAILS.....	49
10.5	DESCRIPTION GENERALE DE LA ZONE	50
10.5.1	<i>Présentation</i>	50
10.5.2	<i>Exposition</i>	50
10.6	DESCRIPTION PRECISE DES STATIONS IDENTIFIEES	50
10.7	ESPECES OBSERVEES.....	52
10.8	PARCOURS ET DISTANCES	53
11	LE SENTIER DE FAKARAVA	55
11.1	LOCALISATION	55
11.2	METHODE ET PREMIERES OBSERVATIONS	56
11.3	DETAILS.....	56
11.4	DESCRIPTION GENERALE DE LA ZONE	56
11.4.1	<i>Présentation</i>	56
11.4.2	<i>Exposition</i>	57
11.5	DESCRIPTION PRECISE DES STATIONS IDENTIFIEES	57
11.6	ESPECES OBSERVEES.....	58
11.7	PARCOURS ET DISTANCES	59
12	CHIFFRAGE PREVISIONNEL	61
13	ANNEXES	70
13.1	ANNEXE 1 : LES STATIONS DU SENTIER DE PUNAAUIA	71
13.2	ANNEXE 2 : LES STATIONS DU SENTIER DE FAA'A	73
13.3	ANNEXE 3 : LES STATIONS DU SENTIER DE MAHINA	75
13.4	ANNEXE 4 : LES STATIONS DU SENTIER DE MOOREA	77
13.5	ANNEXE 5 : LES STATIONS DU SENTIER DE BORA BORA	79
13.6	ANNEXE 6 : LES STATIONS DU SENTIER DE RANGIROA	81

13.7	ANNEXE 7 : LES STATIONS DU SENTIER DE FAKARAVA	83
13.8	ANNEXE 8 : SYNTHÈSE DES STATIONS DES DIFFÉRENTS SENTIERS	85
13.9	ANNEXE 9 : LES ESPÈCES COMMUNES AUX SENTIERS	87

Table des figures

Figure 1 : Schéma de principe d'un sentier aquatique.....	3
Figure 2 : Localisation de la zone du sentier aquatique de Punaauia	8
Figure 3 : Accès à la zone du sentier aquatique de Punaauia	10
Figure 4 : Parcours proposé du sentier aquatique de Punaauia	16
Figure 5 : Localisation de la zone du sentier aquatique de Faa'a.....	17
Figure 6 : Parcours proposé du sentier aquatique de Faa'a.....	24
Figure 7 : Localisation de la zone du sentier aquatique de Mahina.....	25
Figure 8 : Parcours proposé du sentier aquatique de Mahina – Hotu Ora	31
Figure 9 : Localisation de la zone - sentier aquatique de Moorea	32
Figure 10 : Parcours proposé du sentier aquatique de Moorea - Nuarei	38
Figure 11 : Localisation des zones, sentiers aquatiques de Bora Bora.....	39
Figure 12 : Parcours proposé du sentier aquatique de Bora Bora - Turoa	46
Figure 13 : Localisation de la zone du sentier aquatique de Rangiroa.....	47
Figure 14 : Localisation des mouillages existants sur le site de l' Aquarium - Rangiroa	49
Figure 15 : Parcours proposé du sentier aquatique de Rangiroa.....	54
Figure 16 : Localisation de la zone du sentier aquatique de Fakarava - Makarea	55
Figure 17 : Parcours proposé du sentier aquatique de Fakarava - Makarea	60

Index des tableaux

Tableau 1 : Référents identifiés pour chaque sentier	4
Tableau 2 : Tableau de description générale des sites/stations	6
Tableau 3 : Tableau de description précise des stations.....	6
Tableau 4 : Caractéristiques générales - Punaauia	11
Tableau 5 : Localisation des stations – sentier de Punaauia	11
Tableau 6 : Caractéristiques des stations – sentier de Punaauia	12
Tableau 7 : Thèmes pour supports pédagogiques – sentier de Punaauia	13
Tableau 8 : Caractéristiques générales - Punaauia	19
Tableau 9 : Localisation des stations – sentier de Faa'a	19
Tableau 10 : Caractéristiques des stations – sentier de Faa'a	20
Tableau 11 : Thèmes pour supports pédagogiques – sentier de Faa'a.....	21
Tableau 12 : Caractéristiques générales – Mahina – Hotu Ora.....	27
Tableau 13 : Localisation des stations – sentier de Mahina – Hotu Ora	27
Tableau 14 : Caractéristiques des stations – sentier de Mahina – Hotu Ora	27
Tableau 15 : Thèmes pour supports pédagogiques – sentier de Mahina – Hotu Ora	29
Tableau 16 : Caractéristiques générales – sentier de Moorea Nuarei.....	34
Tableau 17 : Localisation des stations – Moorea sentier de Nuarei	34
Tableau 18 : Caractéristiques des stations – Moorea sentier de Nuarei	34
Tableau 19 : Thèmes pour supports pédagogiques – Moorea - sentier de Nuarei.....	36

Tableau 20 : Caractéristiques générales – Bora Bora site de l’Aquarium.....	41
Tableau 21 : Caractéristiques générales – Bora Bora site de Turiroa	42
Tableau 22 : Localisation des stations – Bora Bora.....	42
Tableau 23 : Caractéristiques des stations – Bora Bora - sentier de Turiroa.....	43
Tableau 24 : Thèmes pour supports pédagogiques – Bora Bora - sentier de Turiroa	44
Tableau 25 : Caractéristiques générales - Rangiroa.....	50
Tableau 26 : Localisation des stations – sentier de Rangiroa	51
Tableau 27 : Caractéristiques des stations – sentier de Rangiroa	51
Tableau 28 : Thèmes pour supports pédagogiques – sentier de Rangiroa.....	52
Tableau 29 : Caractéristiques générales – Fakarava - Makarea	57
Tableau 30 : Localisation des stations – sentier de Fakarava - Makarea.....	57
Tableau 31 : Caractéristiques des stations – sentier de Fakarava - Makarea.....	58
Tableau 32 : Thèmes pour supports pédagogiques – sentier de Fakarava - Makarea	59

1 PREAMBULE

Le Ministère du Tourisme de Polynésie française a récemment validé sa stratégie de développement 2015-2020 et les 134 actions qui la composent. Parmi celles-ci, figurent des actions visant à développer l'écotourisme, notamment en lien avec les activités et les écosystèmes littoraux et marins.

Dans ce cadre, le Ministère a fait réaliser par Créocéan entre novembre 2015 et mai 2016, une étude de faisabilité relative à la mise en place de sentiers aquatiques.

Cette étude a permis d'identifier les sites les plus appropriés pour une mise en œuvre rapide du projet. En effet, outre les aspects techniques favorables, la phase de concertation a permis d'identifier les acteurs intéressés, les partenariats possibles et les modes de gestion qui pourront être mis en place sur chacun des sites.

Sur cette base, constituant la Phase 1, certains sites apparaissent comme particulièrement favorables à une mise en œuvre rapide d'un sentier sous-marin, les différentes conditions de réussite étant réunies.

Les sites retenus à l'issue de la phase 1 sont les suivants :

- Tahiti :
 - Site de la Pointe Vénus à Mahina (ZPR Hotu Ora),
 - Site de Vaiava à Punaauia (ZPR Atehi),
 - Site de l'Aquarium à Faa'a (ZPR Moana Nai nai)
- Rangiroa : Site de l'aquarium (motu Nohinohi, passe de Tiputa)
- Bora Bora : motu de l'hôtel Sofitel (Piti uu Uta)

Deux autres îles ont également fait l'objet de prospection pour l'identification de parcours de randonnée aquatique et la mise en place de sentier :

- Moorea : site du motu Temae
- Fakarava : site de Makarea

Suite à cette première phase de faisabilité, les objectifs de la phase 2 sont la **conception et l'assistance à la mise en œuvre concrète du projet** sur les sites définis.

Un premier livrable présentant la méthodologie de travail a été rendu.

Le présent rapport constitue le Livrable 2 : Conception des sentiers.
--

2 CAHIER DES CHARGES TYPE

Synthèse de la phase 1.

2.1 Caractéristiques d'un sentier aquatique type (cadre technique)

Les sentiers aquatiques polynésiens mis en place dans le cadre de ce projet seront réalisés selon un mode opératoire similaire. Ils seront conçus sur un schéma type et présenteront donc des caractéristiques comparables, dans un souci d'homogénéiser l'offre (en dehors du contenu pédagogique évidemment qui sera propre aux spécificités des sites) tout en étant spécifiquement adapté aux contraintes particulières de leur site d'implantation et de leur fonctionnement.

Les sentiers feront également l'objet d'une charte graphique commune afin de mettre en valeur le réseau des sentiers polynésiens.

Les variables concerneront les caractéristiques du milieu propre à chaque site qui conditionneront la longueur précise du sentier, la présence ou non d'ancrages pour les navires, le mode de balisage, etc....

Un sentier aquatique type comprendra (voir Figure 1 ci-dessous) :

- Des **stations d'observation** constituées de bouées sur chaîne ancrées dans le substrat. A chaque station correspond un panneau d'informations pédagogiques immergé sous la bouée. Les stations sont positionnées dans une zone de 1 à 5m de profondeur. Les bouées sont de type coffres d'amarrage en aluminium, fabriquées localement, équipées d'un arceau de repos permettant aux pratiquants de se maintenir sans effort.
 - Les stations peuvent être reliées entre elles par une **ligne d'eau** équipée de flotteurs, permanente ou amovible selon les sites. Cette ligne permet de sécuriser la pratique en offrant un appui ou un guide, notamment en cas de courant ou simplement pour sécuriser les personnes les moins à l'aise dans l'eau.
 - Des **ancrages** pour l'amarrage des bateaux pour les sites accessibles par la mer uniquement.
 - Un **balisage** autour de la zone du sentier pour la repérer et la protéger.
 - Une **signalétique** adaptée, sur le sentier et à terre, afin de connaître le plan du parcours, les règles de sécurité et fournissant des informations de biologie ou d'écologie.
- **Emplacement** : la localisation des sentiers a été proposée en tenant compte de la qualité de l'environnement, de la sécurité des usagers et des éventuelles pratiques existantes (zone abritée des courants et/ou de l'agitation, profondeur adaptée, hors des chenaux de navigation, spots de snorkeling déjà utilisés ou non...).

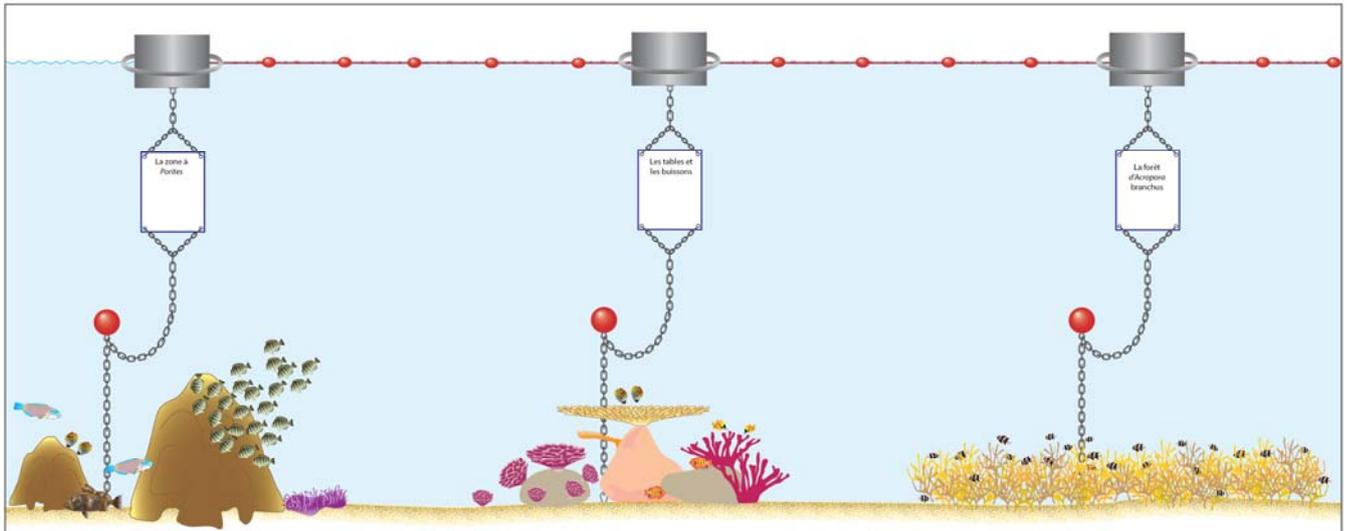


Figure 1 : Schéma de principe d'un sentier aquatique

2.2 Linéaires et parcours

La plupart des sentiers à travers le monde sont conçus sur des linéaires de 300m, pouvant être parcourus en 45 minutes en moyenne, comportant 4 à 7 stations d'observation espacées d'une cinquantaine de mètres. Les sentiers mis en place en Polynésie française auront leurs spécificités propres. Aux vues de la qualité de l'environnement lagunaire et de la multitude d'habitats et d'espèces à observer, et prenant également en compte la place disponible sur chaque site, nous proposons de rapprocher les stations en les espaçant de 30 à 50m maximum. La longueur des parcours pourra être variable, en fonction de l'espace disponible.

3 MODES DE GESTION DES SENTIERS

Une fois en place les équipements des sentiers sous-marins devront être vérifiés et nettoyés régulièrement. Lorsque cela sera nécessaire, certains équipements devront être remis en état voir changés. Enfin, en cas de conditions météorologiques extrêmes (cyclone ou fortes houles australes), les équipements devront être idéalement retirés temporairement pour éviter d'être endommagés.

Sur chaque site, des gestionnaires potentiels des sentiers ont été identifiés. Il apparait toutefois clairement qu'une gestion globale de l'ensemble des sentiers sous-marins est indispensable pour en assurer la pérennité.

Le schéma qui apparait aujourd'hui le plus pertinent serait le suivant :

- Identification de référents locaux (en lien ou pas avec les PLDT) : rôle de surveillance et d'entretien léger (nettoyage). Les référents assurent l'entretien au quotidien et font remonter l'information si des problèmes sont constatés.
- Gestion globale assurée par l'Agence des PLDT : gestion commerciale et gestion technique des sentiers (stockage d'équipements de rechange, commande et mise en œuvre d'équipements de remplacement, et...)

Tableau 1 : Référents identifiés pour chaque sentier

Sentier	Référents	Implication commune
Punaauia	Association Paeopae no te Ora Association Tamarii Pointe des Pêcheurs Association l'a vai ma'o Atehi	Oui soutient le projet
Faa'a	Centres de plongée Top Dive et Fluid Association Green Polynesian	Non aucun contact n'a pu être établi sur le sujet avec la commune
Mahina	Commune, CAE recrutés sur le sujet	Oui à l'initiative du projet
Bora Bora	Association Bora Bora activités	Oui soutient le projet
Rangiroa	Comité du Tourisme de Rangiroa	Oui soutient le projet
Fakarava	Probablement la commune qui contractualisera quelqu'un sur place	Oui soutient le projet En attente validation par le conseil municipal pour savoir dans quelle mesure la commune s'impliquera

4 CONCEPTION DES SENTIERS – METHODOLOGIE

Chaque site a été expertisé selon la même méthodologie, permettant une inspection complète de la zone prédéfinie.

4.1 Emprise d'étude

Une zone est tout d'abord prédéfinie à partir de notre connaissance du site et à l'aide d'images aériennes. Les points extrêmes délimitant cette zone sont identifiés et leurs coordonnées intégrées au GPS. Cette zone est limitée en taille pour couvrir une surface de 90 000m² maximum (300m/300m).

Sur site, des bouées provisoires sont placées sur les points prédéfinis afin de matérialiser la zone limite du sentier. Une première inspection selon un parcours aléatoire sillonnant la zone est réalisée afin de repérer les points forts et/ou les espèces particulières (emblématiques, patrimoniales, la fréquentation régulière par de grands bancs...).

4.2 Méthode

Un quadrillage systématique de la zone est ensuite réalisé en suivant des lignes parallèles espacées d'une vingtaine de mètres. Ces radiales sont réalisées à la boussole.

Lors de ce parcours, toute zone présentant un intérêt particulier est répertoriée :

- Mise en place d'un jalon
- Prise des coordonnées GPS
- Description de la station (profondeur, courant, géomorphologie)
- Description de l'intérêt écologique et éducatif, des espèces présentes ou à observer
- Réalisation d'un carnet photographique

Les coordonnées de chaque zone d'intérêt sont reportées sur Google Earth afin d'évaluer les distances entre les futures stations. Un choix peut alors éventuellement être fait entre les stations si elles sont trop nombreuses ou trop proches.

Au final les stations devront être au nombre de 10 maximum et espacées de 30 à 50m maximum. Le parcours peut être circulaire, rectiligne ou en zigzag...

4.3 Rendu

- Une description générale de la zone sur laquelle le sentier est installé sera réalisée (géomorphologie, nature des fonds, contexte environnemental, caractéristiques générales du milieu...),
- Une description précise de chaque station, comportant ses coordonnées GPS et ses caractéristiques physiques et biologiques, sera reportée sous forme de tableau, illustrée d'un carnet photographique,
- Une liste d'espèces sera proposée pour illustrer les stations et préparer les supports pédagogiques. Chaque station est identifiée selon son potentiel pédagogique et son intérêt écologique.

Les tableaux suivants seront alors complétés :

Tableau 2 : Tableau de description générale des sites/stations

ZONE / SITE			
Taille de la zone :	Surface	Largeur	Longueur
	m ²	m	m
Conditions :	Visibilité	Courant	Exposition*
Coordonnées GPS :		Latitude	Longitude
Encadrement de la zone	1-	S	O
	2-	S	O
	3-	S	O
	4-	S	O

*vent dominant, houle

Tableau 3 : Tableau de description précise des stations

Station	Caractéristiques physiques*	Intérêt écologique**	Espèces présentes identifiées pour support pédagogique
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

* profondeur, nature du fond, géomorphologie

** caractéristiques biologiques, type d'environnement (d'habitat) observable, état de santé des communautés

*** invertébrés benthiques, vagiles ou sessiles (coraux, coquillages, anémones, oursins, holothuries, étoiles de mer...), poissons (observés sur zone ou présence possible)

4.4 Divers

D'après notre connaissance, aussi bien de ce que l'on peut trouver potentiellement sur chaque site, que de l'intérêt pédagogique, il est recherché en particulier :

- Des zones présentant un champ de coraux branchus : en effet, ces coraux forment un biotope particulier, propice à l'établissement de certaines variétés de poissons. Ces environnements ne sont pas/plus très fréquents sur nos récifs, bien que très caractéristiques des lagons.
- La présence de très grosses colonies coralliennes massives : pour leur intérêt écologique en tant que constructeurs de récifs et pour leur grand âge.

- La présence de coraux de forme tabulaire (parasol ou table) : ils forment là encore un habitat bien particulier et ne sont plus très communs.
- Toute zone où un comportement particulier des animaux peut être observé : les stations de nettoyage particulièrement, les grottes où vivent certains types de poissons, les terriers abritant des couples de poissons ou des crustacés...

5 LE SENTIER DE PUNAAUIA

5.1 Localisation

La zone prédéfinie se situe au sud de la plage de Vaiava au pk18 (entre la plage de Vaiava et le Mahana Park). Le site expertisé s'étend sur une bande de 200m de large et de 300m de longueur, couvrant une surface de 6 ha.

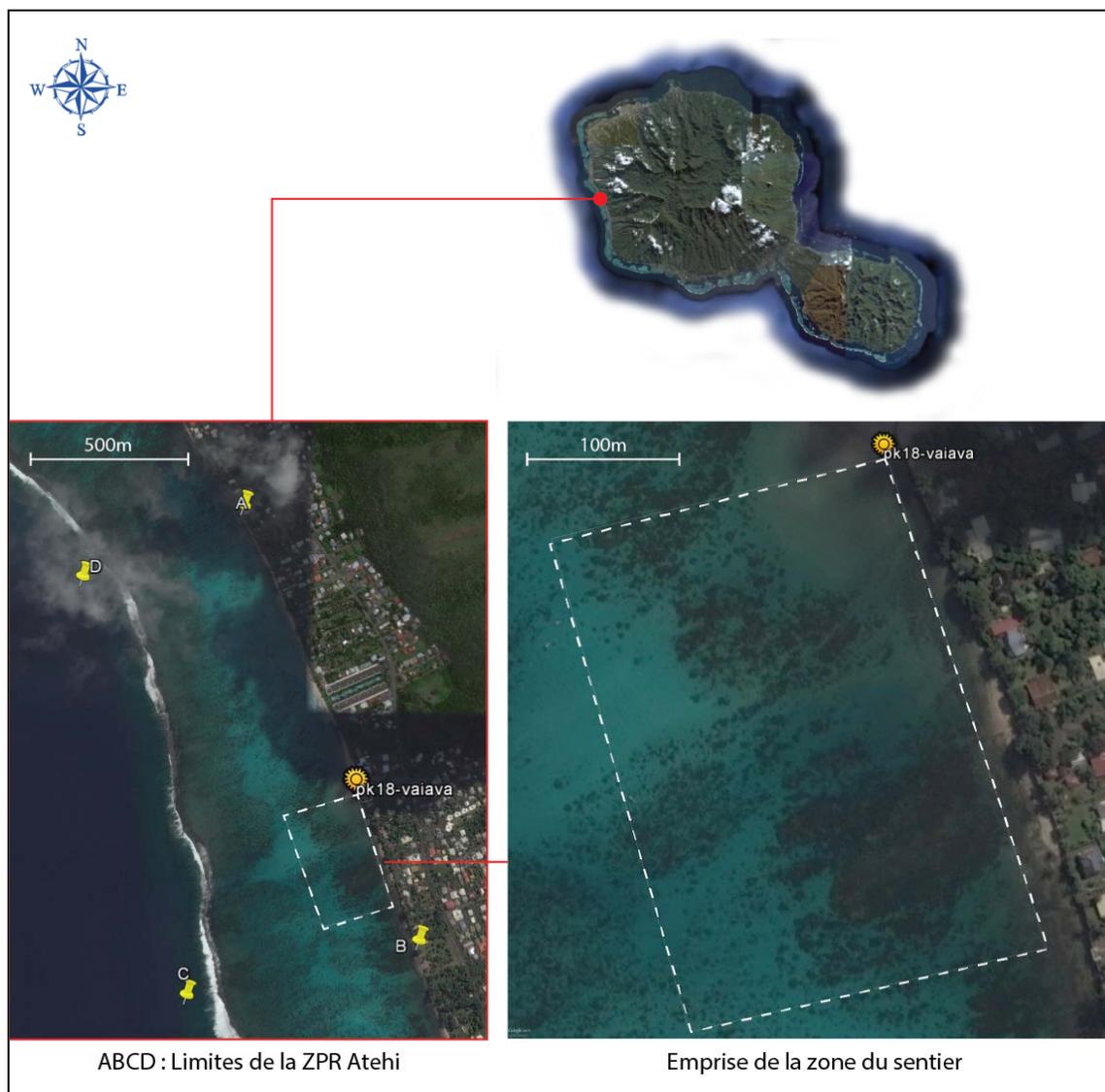


Figure 2 : Localisation de la zone du sentier aquatique de Punaauia

5.2 Méthode et premières observations

Deux bouées provisoires ont été placées au nord et au sud de la zone, espacées de 300m environ. La première inspection selon un parcours aléatoire sillonnant la zone a permis l'identification de 2 sites à fort potentiel : une zone d'*Acropora* branchus entourés de colonies massives de *Porites rus* et une zone montrant une forte diversité avec un ensemble de colonies coralliennes de formes, taille et couleurs variées.

D'autre part, un banc de poissons chirurgiens bagnards « manini » (*A.triostegus*) a été observé à plusieurs reprises, ainsi qu'une tortue imbriquée (*E.imbricata*) se nourrissant sur le récif, un requin pointe noire (*C.melanopterus*) et une raie léopard (*A.narinari*).

5.3 Détails

Un quadrillage de la zone a ensuite été réalisé en parcourant des radiales du bord de mer vers la barrière sur une largeur de 200m espacées d'une vingtaine de mètres. Ces radiales ont été réalisées à la boussole, au cap 260°/80°.

Lors de ce parcours, plusieurs zones ont été répertoriées, balisées, leur coordonnées GPS et leurs caractéristiques relevées.

- Zone de présentation du récif
- Zone de grande diversité corallienne et d'espèces de sable
- Zone d'*Acropora* tabulaires (plateaux)
- Zone à coraux massifs géants (*Porites rus*)
- Zone à coraux branchus et poissons jardiniers
- Zone peu profonde à coraux massifs et banc affleurant, avec bancs de chirurgiens
- Zone à coraux massifs et grotte à *ihii*
- Zone dégradée à sargasses et turbinaires
- Zone réservée pour la restauration récifale

Le report des coordonnées de chaque site sur Google Earth a permis d'évaluer les distances entre stations. Dans le cas présent, les stations sont espacées d'une quarantaine de mètres en moyenne. Parcours pouvant être circulaire ou en zigzag...

5.4 Description générale de la zone

5.4.1 Présentation

Le sentier aquatique de Punaauia est situé dans la zone de pêche réglementée Atehi située de part et d'autre du pk18, au niveau de la plage publique de Vaiava. Dans la zone de pêche réglementée de Atehi, toute pêche, de toute espèce, est interdite, à l'exception :

- De la pêche à la ligne (traine comprise)
- De la pêche au fusil sous-marin de jour
- Des campagnes de ramassage et de pêche de l'étoile de mer *Acanthaster planci*, dénommée en Polynésie française « taramea », organisées sur cette commune par le comité de gestion.
- La détention de toute espèce marine dans des enclos, parcs ou viviers est également prohibée.

Le sentier est positionné dans le lagon, qui présente un fond plat du bord jusqu'à la barrière, sans chenal marqué. La profondeur maximale est de 2m. L'accès se fait par la plage publique de Vaiava, par la langue sableuse d'1m de profondeur au droit de la zone aménagée.

Le fond est sableux, en réalité constitué de dalle corallienne (papa) sur laquelle une couche de sable plus ou moins importante s'est déposée, avec le développement de récifs coralliens. Ces derniers forment des îlots isolés ou des masses continues, souvent affleurant la surface.



Figure 3 : Accès à la zone du sentier aquatique de Punaauia

5.4.2 Exposition

Le site est relativement bien protégé des vents les plus fréquents (alizés de secteur Est). Il reste toutefois exposé au vent de Sud (*maraamu*) qui apparaissent principalement en saison sèche de juin à septembre. Les vents de nord concernent peu le site, relativement protégé du nord par la pointe des pêcheurs.

Du point de vue hydrodynamique, le site est soumis aux houles de secteur sud-ouest. Les houles supérieure à 1,5m, qui apparaissent principalement entre avril et octobre, peuvent provoquer une surcote dans le lagon et générer un courant plus important (ensachage et vidange du lagon). Ce courant est généralement observé portant au sud, car les eaux vont s'évacuer par la petite passe Poohonu située à un peu plus d'1km au sud du site, ou par la passe de Paea.

La visibilité y est la plupart du temps excellente, présentant une augmentation de la turbidité à l'approche du bord de mer. Excepté lors de grosses houles où le sable peut être remis en suspension.

Tableau 4 : Caractéristiques générales - Punaauia

PUNAAUIA – ZPR ATEHI			
Taille de la zone :	Surface	Largeur	Longueur
	60 000m ²	200m	300m
Conditions :	Visibilité	Courant	Exposition*
	Très bonne	Léger, de nord	Protégé, sensible aux grosses houles de sud-ouest
Coordonnées GPS :		Latitude	Longitude
Encadrement de la zone	1-vaiava	17°39'39.13 S	149°36'0.04 O
	2-vaiava	17°39'49.47 S	149°35'56.73 O
	3-vaiava	17°39'47.46 S	149°35'49.19 O
	4-vaiava-plage	17°39'35.15 S	149°35'53.19 O

*vent dominant, houle

5.5 Description précise des stations identifiées

Le détail des stations proposées est présenté dans les tableaux suivants. Chaque station fait l'objet d'une figure présentant le contexte général et les espèces caractéristiques observées.

Les noms des stations sont donnés ici à titre provisoire, afin de les identifier facilement. Ils feront l'objet d'une réflexion collective lors de la phase de préparation des supports pédagogiques.

Tableau 5 : Localisation des stations – sentier de Punaauia

Station	Latitude	Longitude
1. Bienvenue sur le récif frangeant	17°39'37.40"S	149°35'58.00"O
2. Des formes et des couleurs	17°39'39.50"S	149°35'57.60"O
3. La ville de corail	17°39'41.90"S	149°35'58.00"O
4. A l'hôpital du récif	17°39'42.30"S	149°35'56.58"O
5. Les massifs centenaires	17°39'42.70"S	149°35'55.10"O
6. La forêt des poissons fermiers	17°39'43.70"S	149°35'54.70"O
7. Le banc de poissons bagnards	17°39'42.90"S	149°35'53.60"O
8. La grotte aux rougets	17°39'41.70"S	149°35'54.10"O
9. La jungle des algues	17°39'40.10"S	149°35'55.60"O

Tableau 6 : Caractéristiques des stations – sentier de Punaauia

Station	Caractéristiques physiques* Intérêt écologique**
1-Bienvenu sur le récif frangeant Prof. : 1.7m	Fond de sable, plat avec présence de grosses colonies de coraux massifs de différentes espèces. Très bon état de santé des colonies coralliennes et présence d'algues également. Illustre un récif de la zone typique. <i>NB : cette station est positionnée juste devant la plage, elle peut être déplacée plus au sud afin de laisser libre la zone au droit de la plage (aspect visuel qui peut être gênant...).</i>
2-Des formes et des couleurs Prof. : 2m	Limite du récif compact et de la zone sableuse. Présence de gros massifs sur lesquels poussent de nombreuses colonies plus petites. Grande diversité du récif avec présence d'une dizaine d'espèces de coraux en très bon état de santé.
3-La ville de corail Prof. : 2.5m	Zone plus clairsemée, fond de sable avec petits massifs supportant quelques grosses colonies de coraux plateau (tabulaires) de grande taille et d'un beau massif de <i>Porites rus</i> couvert de demoiselles bleues. Site original, belle ambiance, très différente des autres stations.
4-A l'hôpital du récif Prof. : 2m	Zone plate avec patates de coraux morts. Site idéal pour placer une station de restauration récifale, nombreux supports disponibles. <i>NB : cette station a également été placée ici pour combler une distance un peu importante entre les stations 3 et 5. Peut être déplacée.</i>
5-Les massifs centenaires Prof. : 1.7m	Fond plat de dalle récifale couverte d'une fine couche de sable. Nombreux gros massifs de <i>Porites rus</i> à dessus plat affleurant la surface abritant des touffes de coraux branchus et petits tabulaires. Observation d'une station de nettoyage des poissons
6-La forêt des poissons fermiers Prof. : 1.7m	Champ de coraux branchus entouré de gros massifs de <i>Porites rus</i> .
7-Le banc de poissons bagnards Prof. : 1.5m	Zone de récif frangeant bordant un banc affleurant de corail mort mais couvert de reprises. Présence fréquente d'un banc de chirurgiens bagnards (manini).
8-La grotte aux rougets Prof. : 1.7m	Illet de grosses colonies au milieu d'une zone plate sableuse. Ces gros massifs de <i>Porites rus</i> montrent une bio érosion importante, présence de poissons jardinier et soldats dans les trous. Nombreux juvéniles et station de nettoyage de poissons.
9-La jungle des algues Prof. : 1.7m	Zone plate de patates de taille moyenne couvertes d'algues avec présence de colonies saines au milieu. Une bonne démonstration de l'invasion des algues et de leur diversité. Présence également de nombreux couples de gobies à rayures bleues (<i>Valenciennes</i>) vivant dans des terriers autour du site.
10	Possibilité de placer une station un peu plus éloignée car présence de très gros massifs de <i>Porites</i> dans la continuité du site.

* profondeur, nature du fond, géomorphologie

** caractéristiques biologiques, type d'environnement (d'habitat) observable, état de santé des communautés

*** invertébrés benthiques, vagiles ou sessiles (coraux, coquillages, anémones, oursins, holothuries, étoiles de mer...), poissons (observés sur zone ou présence possible)

5.6 Espèces observées

Sur chaque station, une liste des espèces observées est présentée. Elle servira de support pour la préparation des éléments pédagogiques. Nous pouvons d'ores et déjà établir les thèmes principaux de chaque station. Les noms des espèces sont donnés ici en noms scientifiques, les coraux puis les poissons et les autres espèces.

Tableau 7 : Thèmes pour supports pédagogiques – sentier de Punaauia

Station	Espèces présentes identifiées	Thèmes pour support pédagogique
1 « Bienvenue sur le récif frangeant » « Le récif des massifs » « A la découverte du récif »	<i>Porites rus</i> <i>Porites micro-atoll</i>	Présentation d'un récif corallien, ses besoins vitaux...la formation d'un récif. Sur quel type de récif nous nous trouvons. A quoi il sert (production d'oxygène, abris, source de nourriture). Présentation rapide de l'être vivant corail : animal, minuscule, colonie...
	<i>Turbinaria ornata</i>	
2 « Des formes et des couleurs » « Les mille-et-une facettes du corail »	<i>Porites rus</i> <i>Pocillopora damicornis</i> <i>Pocillopora verrucosa</i> <i>Pavona cactus</i> <i>Psammocora sp</i> <i>Acropora sp</i> <i>Montipora sp</i> <i>Fungia sp</i> <i>Napopora irregularis</i>	Diversité des espèces, des formes => elles se complètent pour former une véritable ville pour ses habitants. Chercher les différents types d'après leur description, observer un polype de près (mettre schéma sur le panneau). Adaptations des coraux au courant, profondeur,... Les cnidaires comprennent aussi les anémones. Trouvez les anémones coloniales.
	<i>Palythoa sp</i>	
3 « La ville de corail » "A la rencontre des habitants du corail" « Les tables de corail » « Des locataires discrets mais colorés ! »	<i>Acropora hyacinthus</i> <i>Acropora sp</i> <i>Porites rus</i> <i>Pocillopora verrucosa</i>	La vie des espèces associées aux coraux tabulaires : les couples de poissons papillons (spécifiquement <i>C.trifascialis</i>) qui butinent les polypes, les cachettes offertes aux poissons... Attention fragile, qui pousse vite se casse facilement. Les gros massifs de <i>Porites</i> branchus sont des refuges pour les demoiselles bleues (reculer pour mieux les laisser sortir). Possibilité de regarder entre les branches des <i>Pocillopora</i> pour y chercher des crabes de corail ou poissons faucon...
	<i>Chaetodon spp</i>	
4 « A l'hôpital du récif » « Jardinons le lagon » « Le corail en	<i>Divers coraux</i> <i>Bénitiers</i>	Expliquer le corail en danger : causes de disparition, état en Polynésie, pourquoi faire de la restauration... Présentation des techniques de restauration récifale (on parle de la reproduction ?) et multiplication des coraux. Projet de

danger »		réimplantation de bénitiers et présentation de leur méthode de culture. Comparer les boutures de corail en fonction de leur âge (étiquettes)
5 « Les massifs centenaires » « Une vie semée d'embûches » « S'associer pour survivre » « La loi du plus fort »	<i>Porites rus</i> <i>Acropora pulchra</i> <i>Pocillopora verrucosa</i> <i>Stegastes</i> <i>Dascyllus</i>	La croissance des différentes espèces, l'âge des colonies géantes présentes. Station de nettoyage des poissons : exemple d'association (du coup parle t'on des zooxanthelles) Présentation des rapports de force entre coraux (compétition pour l'espace) Présentation des marques laissées par les prédateurs (poissons-perroquets) La bioérosion
6 « La forêt des poissons fermiers » « La forêt des branchus » « Forêts de corail et jardins d'algues »	<i>Acropora pulchra</i> <i>Porites rus</i> <i>Stegastes nigricans</i>	Croissance rapide des <i>Acropora</i> . Présentation des <i>Acropora</i> branchus et des poissons jardiniers envahissants. Le comportement des juvéniles qui se dissimulent dans les branches des gros <i>Porites</i> , leur changement de livrée pour se cacher... Observer le comportement des <i>Stegastes</i> vis-à-vis des autres poissons ou des observateurs.
7 "Le banc de poissons bagnards" "On m'appelle le poisson chirurgien" « Les zèbres du lagon »	<i>Porites rus</i> <i>Pocillopora damicornis</i> <i>Acropora spp</i> <i>Acanthurus triostegus</i> Eponges	Présentation du comportement des <i>manini</i> se déplaçant en grand banc (intérêt de protection, de prédation...) brouteurs. Importance des herbivores sur le récif. Carte d'identité du <i>manini</i> , scalpel, bouche, rayures... <i>Le recrutement corallien (nombreuses reprises et juvéniles de coraux sur le banc mort).</i>
8 « La grotte aux rougets » « On m'appelle le poisson soldat » « La vie nocturne du récif » « vivons heureux, vivons cachés »	<i>Porites rus</i> <i>Myripristis sp</i> <i>Chaetodon</i> juvéniles Perroquets juvéniles Labre nettoyeur	Présentation des espèces vivant dans les failles et surplombs comme les <i>ihii</i> . Carte d'identité des <i>ihii</i> (gros yeux, couleur, comportement...). Nursérie du lagon : cycle de vie des poissons du récif
9 « La jungle des »	<i>Porites sp</i> <i>Porites rus</i>	Présentation de la dégradation d'un récif, le développement des algues lié à l'enrichissement

algues » « Algues en folie » « Les poumons du récif »	<i>Pocillopora sp</i>	du milieu, le danger pour les coraux. Mais intérêt et rôle des algues (photosynthèse, nourriture...). La compétition pour l'espace. Les différents types d'algues et leur adaptation au milieu. Touchez les différentes algues : que remarquez-vous ?
	<i>Sargassum mangarevense</i> <i>Turbinaria ornata</i>	

5.7 Parcours et distances

Le parcours proposé sur ce site est d'une **longueur totale d'environ 500m**. Les stations sont décrites dans l'ordre de visite qui nous semble le plus intéressant, bien qu'à tout moment, le parcours peut être coupé pour rejoindre l'une ou l'autre des stations.

Les distances entre stations varient de 30 à un peu plus de 60m. Mais ces distances ne sont qu'indicatives car un visiteur peut rejoindre une station en ligne droite ou suivre le récif en se promenant aux alentours. Chaque station est considérée comme un cercle de 5m de diamètre dans lequel le visiteur se déplace autour de la bouée pour observer son environnement.

Dans ce schéma, 2 stations sont proposées à la discussion pour en modifier leur emplacement :

- La station 1 car elle est située juste en face de la plage, ce qui peut présenter une gêne visuelle d'ordre esthétique. Cette station peut être décalée un peu plus au sud où il est possible de trouver un environnement propice à la présentation du récif. Cela permettrait également de « refermer » la boucle du sentier.
- La station 4 qui peut être placée à peu près n'importe où puisqu'il s'agit de la station de restauration récifale. L'environnement idéal est une zone comportant du sable et des colonies de corail mortes, dégradées, ou du substrat récifal non colonisé. Il est possible de trouver de telles zones partout entre le récif sain. Cette station a l'avantage de pouvoir combler une distance trop importante entre 2 stations non déplaçables.

Enfin, il est possible d'agrandir le parcours en ajoutant une station supplémentaire plus au sud où se trouve une superbe zone présentant de très gros massifs de *Porites*.

Le parcours tel que présenté sur la figure suivante est progressif et sécuritaire. Il est accessible à pied depuis la plage, en marchant sur quelques dizaines de mètres sur une portion sableuse dont la profondeur est inférieure à 1 mètre d'eau. L'ensemble du parcours se situe ensuite dans une zone n'excédant pas 3m. Bien que certaines stations comme la 7 soient situées dans des zones où il est possible d'avoir pied, il est indispensable de parcourir le sentier en flottaison pour ne rien endommager. L'ordre des stations proposé tient compte d'une découverte progressive du récif, de la présentation générale aux environnements spécifiques, en finissant par une zone dégradée montrant l'impact du développement humain, mais ce parcours peut se découvrir dans n'importe quel sens.

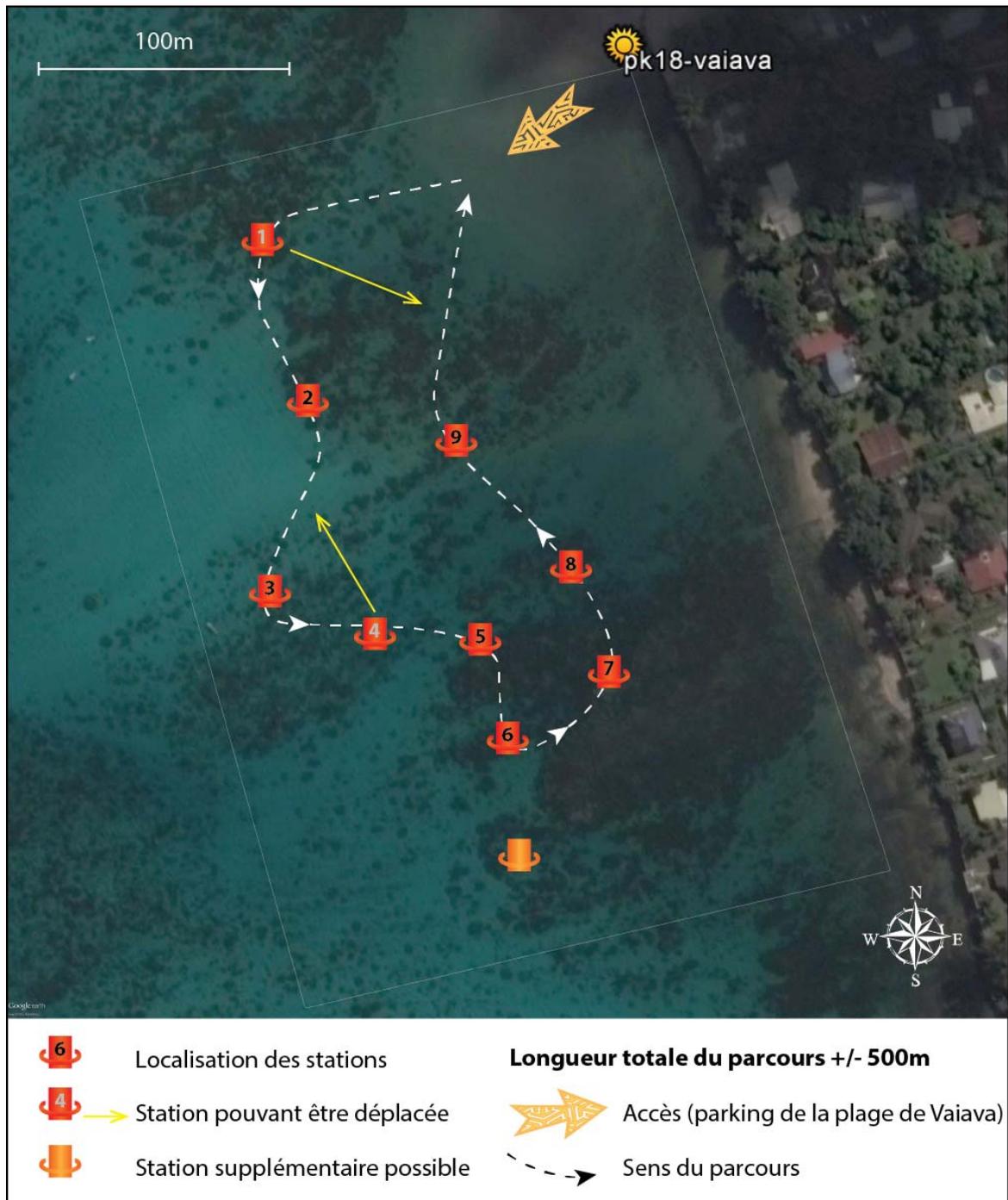


Figure 4 : Parcours proposé du sentier aquatique de Punaauia

6 LE SENTIER DE FAA'A

6.1 Localisation

La zone prédéfinie se situe en face de la pointe sud de la piste de l'aéroport de Tahiti-Faa'a, dans la zone de pêche réglementée Moana Na'ina'i (appelée l'Aquarium). Le site expertisé s'étend sur une bande de 150m de large et de 350m de longueur, couvrant une surface de 5.2 ha.

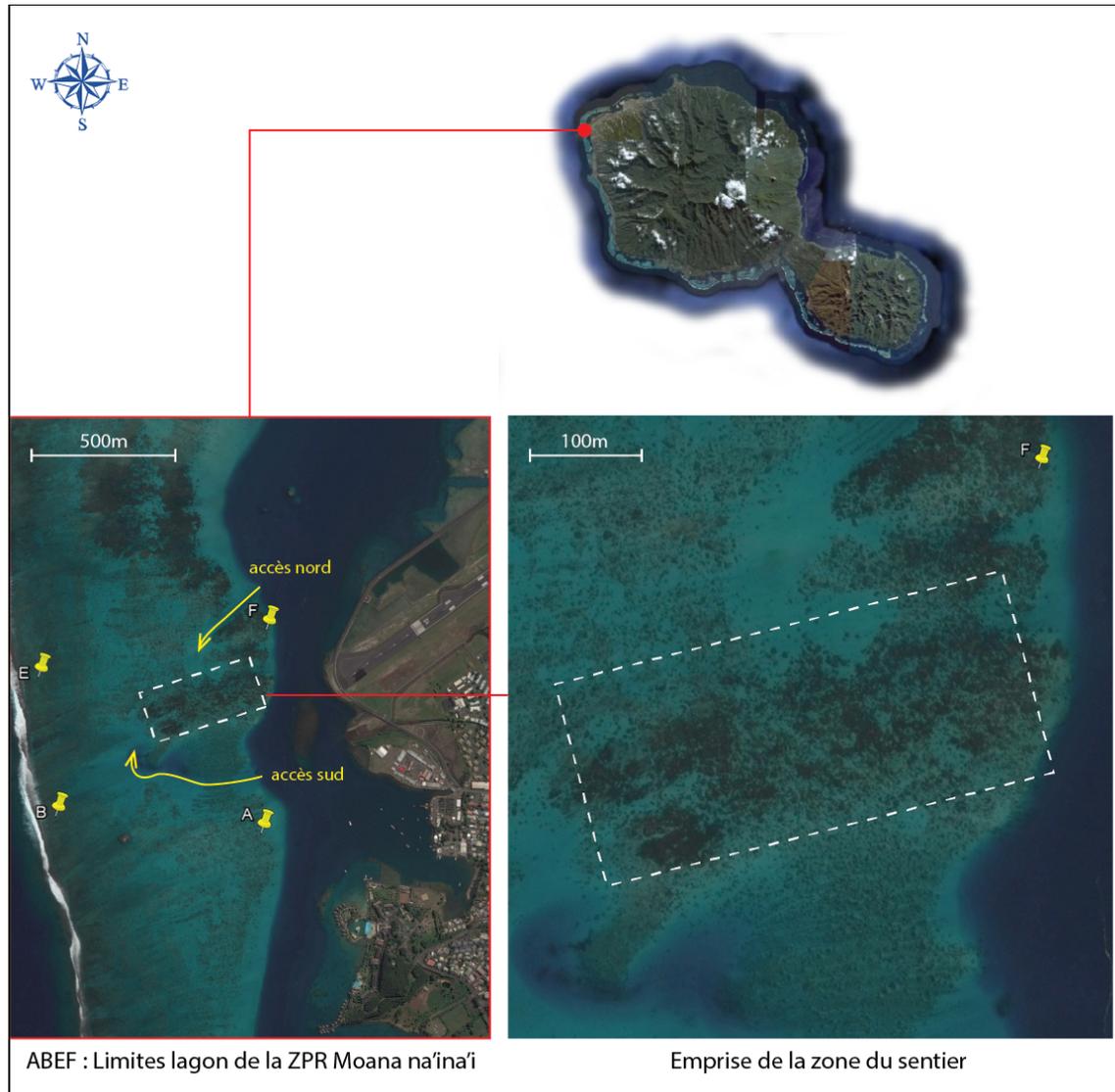


Figure 5 : Localisation de la zone du sentier aquatique de Faa'a

6.2 Méthode et premières observations

Deux bouées provisoires ont été placées à l'est et à l'ouest de la zone, espacées de 350m environ. La première inspection selon un parcours aléatoire sillonnant la zone a permis l'identification de quelques sites à fort potentiel : une zone d'*Acropora* branchus sur une partie très peu profonde du récif, la présence de stations de nettoyage en plusieurs endroits et une zone présentant de très grosses colonies de *Porites rus* isolées sur fond de sable, fortement colonisées par les demoiselles bleues.

D'autre part, un banc de poissons chirurgiens bagnards « manini » (*A.triostegus*) a été observé à plusieurs reprises, ainsi que plusieurs requins pointe noire (*C.melanopterus*).

6.3 Détails

Un quadrillage de la zone a été réalisé en parcourant des radiales traversant la zone, espacées d'une vingtaine de mètres. Ces radiales ont été réalisées à la boussole, selon un cap nord-sud.

Lors de ce parcours, plusieurs zones ont été répertoriées, balisées, leur coordonnées GPS et leurs caractéristiques relevées.

- Zone de grosses colonies massives isolées sur fond de sable
- Zone à station de nettoyage
- Zone à *Porites* massifs jaunes (*Porites cf lutea ou lobata*)
- Zone à coraux massifs géants (*Porites rus*) formant des canyons
- Zone peu profonde à coraux branchus et poissons jardiniers
- Zone à forte diversité montrant des coraux branchus entourés de coraux massifs
- Zone à coraux peu profonds avec présence commune de banc de chirurgiens bagnards
- Zone dégradée
- Zone réservée pour la restauration récifale

Le report des coordonnées de chaque site sur Google Earth a permis d'évaluer les distances entre stations. Dans le cas présent, les stations sont espacées d'une quarantaine de mètres en moyenne, parfois plus. Parcours pouvant être circulaire ou en zigzag...

6.4 Description générale de la zone

6.4.1 Présentation

Le sentier aquatique de Faa'a est situé dans la zone de pêche réglementée Moana na'ina'i située en face de la pointe sud de la piste de l'aéroport de Tahiti Faa'a. Dans cette zone de pêche, toute pêche, de toute espèce, est interdite, quelle que soit la technique utilisée, à l'exception de celle permettant l'éradication de l'étoile de mer *Acanthaster planci* dénommée *taramea* en Polynésie française.

Le sentier est positionné dans le lagon, sur le récif interne de la barrière, à l'ouest du chenal lagonaire de navigation. La zone est donc séparée de la côte par le chenal. Le fond est plat, la profondeur maximale est de 5m au niveau des zones de mouillage pour bateau (partie nord).

L'accès peut se faire par le nord en contournant la balise nord de la ZPR, ou par le sud via le « trou bleu », la zone fréquentée par les plongeurs pour les baptêmes et formations.

Le fond est constitué de dalle corallienne (papa) sur laquelle une couche de sable plus ou moins importante s'est déposée, avec le développement de récifs coralliens. Ces derniers forment des îlots isolés ou des masses continues, parfois affleurant à la surface.

6.4.2 Exposition

Le site est globalement protégé des vents d'est mais reste exposé aux vents de Nord-Est et également aux vents de Sud (*maraamu*). Toutefois, l'agitation induite par ces vents restent généralement peu importante.

Du point de vue hydrodynamique, le site est soumis aux houles de sud-ouest pouvant provoquer une surcote de la zone et un courant plus important dû à l'ensachage du lagon. Ce courant est généralement observé portant à l'est, traversant la zone récifale pour rejoindre le chenal du

lagon. D'autre part, en condition de vent ou de houle de nord, un courant nord-sud peut être observé.

La visibilité y est la plupart du temps excellente, exceptée en période de forte houle où l'eau très brassée présente une turbidité supérieure.

Tableau 8 : Caractéristiques générales - Punaauia

FAAA – ZPR MOANA NA'INA'I			
Taille de la zone :	Surface	Largeur	Longueur
	52 500m ²	150m	350m
Conditions :	Visibilité	Courant	Exposition*
	Très bonne	Moyen, portant à l'est ou au sud	Sensible aux houles de sud-ouest, au vent et houle de nord
Coordonnées GPS :		Latitude	Longitude
Encadrement de la zone	1-faa'a	17°33'48.28"S	149°37'37.98"O
	2- faa'a	17°33'51.60"S	149°37'36.34"O
	3- faa'a	17°33'43.69"S	149°37'27.13"O
	4- faa'a	17°33'47.69"S	149°37'25.36"O

*vent dominant, houle

6.5 Description précise des stations identifiées

Le détail des stations proposées est présenté dans les tableaux suivants. Chaque station fait l'objet d'une figure présentant le contexte général et les espèces caractéristiques observées.

Les noms des stations sont donnés ici à titre provisoire, afin de les identifier facilement. Ils feront l'objet d'une réflexion collective lors de la phase de préparation des supports pédagogiques.

Tableau 9 : Localisation des stations – sentier de Faa'a

Station	Latitude	Longitude
1- L'île aux demoiselles	17°33'45.10"S	149°37'30.30"O
2- La station de nettoyage	17°33'47.00"S	149°37'31.20"O
3- Le corail en danger	17°33'47.36"S	149°37'33.04"O
4- La forêt des poissons fermiers	17°33'48.80"S	149°37'34.40"O
5- Les canyons du lagon	17°33'49.60"S	149°37'33.40"O
6- Les massifs centenaires	17°33'49.30"S	149°37'31.30"O
7- Le banc de poissons bagnards	17°33'48.40"S	149°37'28.70"O
8- Des formes et des couleurs	17°33'47.20"S	149°37'29.40"O
9- A l'hôpital du récif	17°33'45.70"S	149°37'28.30"O
10		

Tableau 10 : Caractéristiques des stations – sentier de Faa'a

Station	Caractéristiques physiques* Intérêt écologique**
1- L'île aux demoiselles Prof : 3m	Une colonie massive de <i>Porites rus</i> de très grande taille se détache sur le fond de sable blanc. De très nombreuses demoiselles bleues forment un nuage tout autour. Superbe ambiance sur cette station. Des failles sont visibles verticales, au pied de ce massif, où des poissons typiques des grottes (poissons soldats...) sont dissimulés. Ce massif est isolé du récif principal.
2- La station de nettoyage Prof : 1.7m	Des massifs de <i>Porites</i> entourent une petite plage sableuse. Dans l'un d'entre eux, une faille verticale abrite une station de nettoyage où 2 labres nettoyeurs officient. Facile à trouver, cette station permet d'observer ce comportement typique étonnant d'un récif corallien.
3- Le corail en danger Prof : 1.7m	Cette station, comme dans tous les autres sentiers, peut être déplacées en fonction des besoins, car il existe partout autour d'un récif sain une zone dégradée. Ici on trouve de nombreuses colonies mortes et la présence d'un grand nombre de turbines ;
4- La forêt des poissons fermiers Prof : 1.7m	Sur une très faible profondeur, présence d'un joli champ de coraux branchus, colonisés par des poissons jardiniers, entouré de <i>Porites rus</i> .
5- Les canyons du lagon Prof : 2m	Très belle station montrant de grosses colonies de <i>Porites rus</i> bien sphériques au sommet en microatoll, posées sur du sable blanc, formant des canyons et vallées bien marquées entre elles.
6- Les massifs centenaires Prof : 1.7m	Sur une zone un peu plus aérée, plusieurs massifs de <i>Porites</i> jaunes (<i>P.lutea</i> et <i>P.lobata</i>) se détachent du fond de sable.
7- Le banc de poissons bagnards Prof : 1.7m	Un grand banc de <i>Porites rus</i> compact marque la délimitation de la zone du sentier du côté du chenal lagunaire. Un grand banc de poissons chirurgiens bagnards (<i>A.triostegus</i>) a été observé à plusieurs reprises.
8- Des formes et des couleurs Prof : 2m	Superbe station montrant un champ de <i>d'Acropora</i> branchus au milieu d'une clairière de sable blanc, entourée de gros massifs de <i>Porites rus</i> et <i>Porites</i> jaunes, présence d'un <i>Acropora</i> tabulaire également. Grande diversité de formes et de couleurs.
9- A l'hôpital du récif Prof : 2m	Station pouvant être déplacée selon les besoins. C'est une zone de sable blanc laissant de la place à l'installation de structures, avec la présence de colonies dégradées idéales pour des programmes de restauration récifale ou de réensemencement de bénitiers.
10	Une station supplémentaire peut facilement être mise en place, dans la partie nord ou est de la zone du sentier.

* profondeur, nature du fond, géomorphologie

** caractéristiques biologiques, type d'environnement (d'habitat) observable, état de santé des communautés

*** invertébrés benthiques, vagiles ou sessiles (coraux, coquillages, anémones, oursins, holothuries, étoiles de mer...), poissons (observés sur zone ou présence possible)

6.6 Espèces observées

Sur chaque station, une liste des espèces observées est présentée. Elle servira de support pour la préparation des éléments pédagogiques. Nous pouvons d'ores et déjà établir les thèmes principaux de chaque station. Les noms des espèces sont donnés ici en noms scientifiques, les coraux puis les poissons et les autres espèces.

Tableau 11 : Thèmes pour supports pédagogiques – sentier de Faa'a

Station	Espèces présentes identifiées	Thèmes pour support pédagogique
1 « L'île aux demoiselles »	<i>Porites rus</i>	Présentation d'un récif corallien, qu'est ce que le corail. Principe du refuge au milieu du désert de sable qui forme une oasis de vie. Regardez autour de vous : comptez le nombre de poissons observés autour du sable puis autour des massifs coralliens. La demoiselle : son territoire, son espérance de vie... Approchez-vous des demoiselles : que se passe-t'il ? Le sable autour : ses habitants, les marques qu'ils laissent (voir les trous et monticules)...
	<i>Chromis viridis</i> <i>Pomacentrus pavo</i> <i>Myripristis sp</i> <i>Sargocentron sp</i> <i>Chaetodon spp</i> <i>Ctenochaetus spp</i>	
2 « La station de nettoyage » « Les dentistes du récif »	<i>Porites rus</i>	Concept de la station de nettoyage et de l'entraide entre poissons, importance vitale de ce concept. Quelques exemples de relations entre habitants du récif : compétition, prédation, association. Ou quelques exemples de différents « métiers » des habitants du récif : éboueurs, jardiniers, maçons, nettoyeurs,...
	<i>Labroides dimidiatus</i> Tout poisson venant se faire nettoyer	
3 « Le corail en danger » "Le chantier du lagon" "Attention, lagon en travaux" « Algues en folie »	<i>Porites rus</i>	Présentation de la dégradation des récifs, le développement des algues envahissantes, lié à l'enrichissement du milieu, le danger pour les coraux. Mais intérêt et rôle des algues (photosynthèse, nourriture...). La compétition pour l'espace. Les différents types d'algues et leur adaptation au milieu. La bioérosion... les poissons brouteurs (voir carte d'identité <i>manini</i>)... Prenez une poignée de sable dans votre main et regardez la de plus près... quelle est la provenance du sable ?
	<i>Turbinaria ornata</i> Poissons chirurgiens brouteurs	
4 « La forêt des »	<i>Acropora pulchra</i> <i>Porites rus</i>	Présentation des <i>Acropora</i> branchus et des poissons jardiniers envahissants.

<p>poissons fermiers » « La forêt des branchus » « Forêts de corail et jardins d'algues »</p>	<p><i>Stegastes nigricans</i></p>	<p>Croissance rapide des <i>Acropora</i>. Le comportement des juvéniles qui se dissimulent dans les branches des gros <i>Porites</i>, leur changement de livrée pour se cacher...</p>
<p>5 « Les canyons du lagon » « La vallée des coraux centenaires »</p>	<p><i>Porites rus</i> <i>Chromis viridis</i></p>	<p>La vitesse de croissance et le principe de développement des coraux... les constructeurs de récifs : formation et types de récif. Identifiez une patate de corail. Un corail massif pousse d'1cm par an, estimez son âge...</p>
<p>6 « Les massifs centenaires » « Une vie semée d'embûches » « La loi du plus fort »</p>	<p><i>Porites lutea/lobata</i> Scaridae</p>	<p>Le rapport entre forme de croissance et hydrodynamisme. L'observation des marques de poissons perroquets en lien avec la fabrication du sable. Les spirobranches associés au <i>Porites</i> jaunes.</p>
<p>7 “Le banc de poissons bagnards” “On m'appelle le poisson chirurgien” « Les zèbres du lagon »</p>	<p><i>Porites rus</i> <i>Pocillopora verrucosa</i> <i>Acropora spp</i> <i>Acanthurus triostegus</i> Scaridae juvéniles en banc</p>	<p>Présentation du comportement des <i>manini</i> se déplaçant en grand banc (intérêt de protection, de prédation...) brouteurs. Importance des herbivores sur le récif. Carte d'identité du <i>manini</i>, scalpel, bouche, rayures... <i>Le recrutement corallien (nombreuses reprises et juvéniles de coraux sur le banc mort.</i></p>
<p>8 « Des formes et des couleurs » « La cité de corail » « Les mille-et-une facettes du corail »</p>	<p><i>Porites rus</i> <i>Porites lutea/lobata</i> <i>Acropora pulchra</i> <i>Acropora hyacinthus</i> <i>Montipora spp</i> <i>Stegastes nigricans</i></p>	<p>Formes et couleurs des récifs, la diversité expliquée en images. Diversité des espèces, des formes => elles se complètent pour former une véritable ville pour ses habitants. Chercher les différents types d'après leur description, observer un polype de près (mettre schéma sur le panneau). Adaptations des coraux au courant, profondeur,...</p>
<p>9 « A l'hôpital du récif » « La restauration des récifs »</p>	<p><i>Porites spp</i> <i>Porites rus</i> <i>Pocillopora spp</i> <i>Sargassum mangarevense</i></p>	<p>Importance des récifs et de leur conservation... Expliquer le corail en danger : causes de disparition, état en Polynésie, pourquoi faire de la restauration... Présentation des techniques de restauration récifale (on parle de la reproduction ?) et</p>

« Jardinons le lagon » « Le corail en danger »		multiplication des coraux. Projet de réimplantation de bénitiers et présentation de leur méthode de culture.
---	--	--

6.7 Parcours et distances

Le parcours proposé sur ce site est d'une longueur totale d'environ 520m. Les stations sont décrites dans l'ordre de visite qui nous semble le plus intéressant, bien qu'à tout moment, le parcours peut être coupé pour rejoindre l'une ou l'autre des stations. D'autant plus que ce sentier est accessible par le nord ou par le sud via le site de l'Aquarium.

Les distances entre stations varient de 30 à un peu plus de 60m. Mais ces distances ne sont qu'indicatives car un visiteur peut rejoindre une station en ligne droite ou suivre le récif en se promenant aux alentours. Chaque station est considérée comme un cercle de 5m de diamètre dans lequel le visiteur se déplace autour de la bouée pour observer son environnement.

Les stations « restauration récifale » et « dégradation du récif » peuvent être déplacées selon les besoins, pour améliorer le parcours.

Enfin, il est possible d'agrandir le parcours en ajoutant une station supplémentaire dans la zone nord-ouest.

Le parcours tel que présenté sur la figure suivante est progressif et sécuritaire.

Il est accessible en bateau (ou autre moyen nautique, kayak ou paddle) depuis l'hôtel Intercontinental situé à environ 900m, depuis le terre-plein de Vaitupa à 600m.

L'ensemble du parcours se situe dans une zone n'excédant pas 3m (station 1 et zone d'installation des mouillages de bateau, situées au nord). Bien que certaines stations comme la 4 soient situées dans des zones où il est possible d'avoir pied, il est indispensable de parcourir le sentier en flottaison pour ne rien endommager.

Les stations proposées permettent une découverte progressive du récif et de ses habitats spécifiques, montrant aussi le côté plus négatif de leur dégradation. Mais ce parcours peut se découvrir dans n'importe quel sens. D'autre part, de nombreux coraux et poissons sont à découvrir entre les stations qui ont également été positionnées pour permettre une découverte optimale de cette zone.

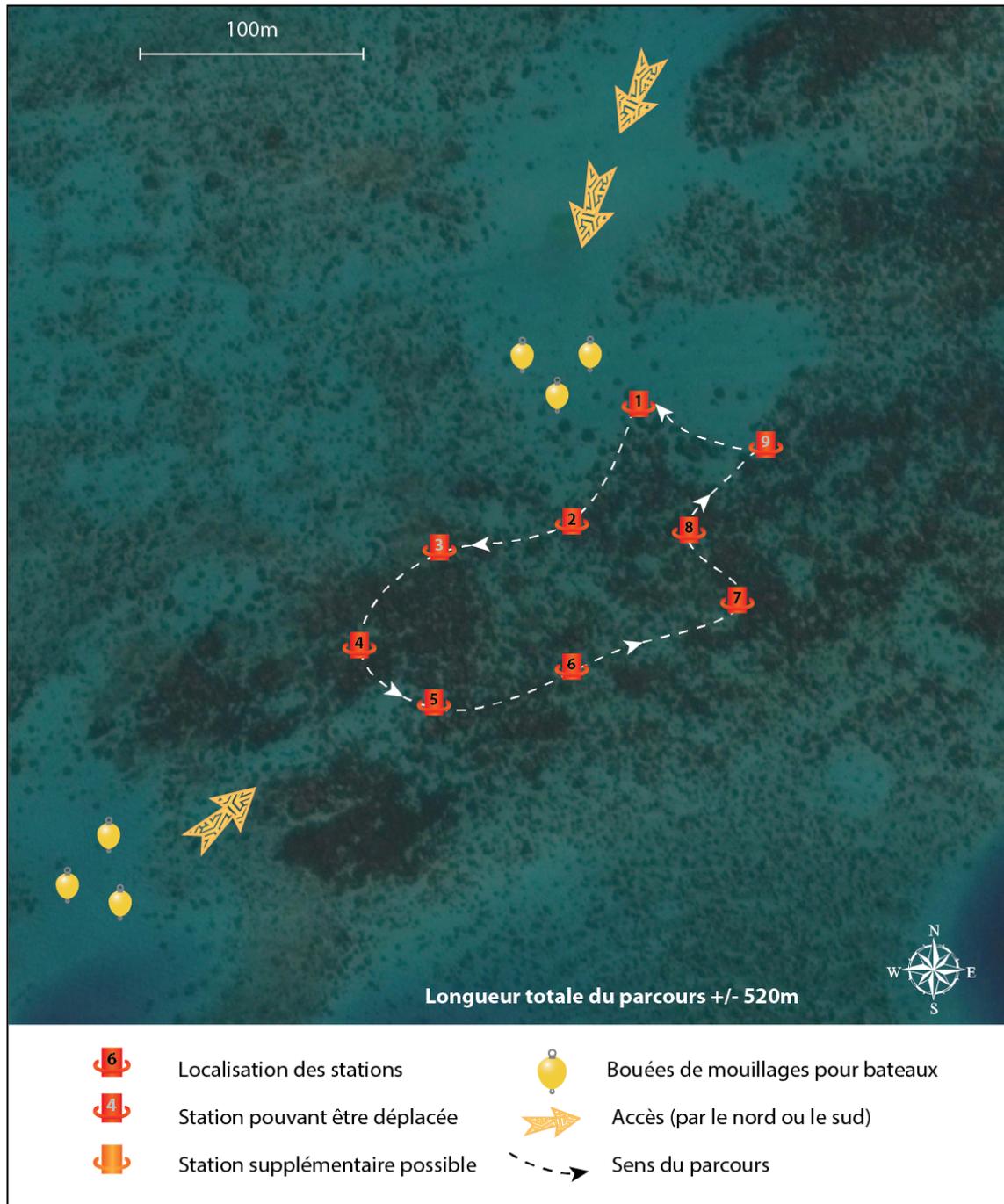


Figure 6 : Parcours proposé du sentier aquatique de Faa'a

7 LE SENTIER DE MAHINA

7.1 Localisation

La zone prédéfinie se situe à l'ouest du motu Ana Ana appartenant à la commune de Mahina, dans la zone de pêche réglementée Hotu Ora. Le site expertisé s'étend sur une bande de 70m de large et de 170m de longueur, couvrant une surface de 2 ha.



Figure 7 : Localisation de la zone du sentier aquatique de Mahina

7.2 Méthode et premières observations

En raison de la taille et de la configuration du site, une seule zone permet la mise en place potentielle d'un sentier aquatique. En effet, la zone à l'est du motu est très exposée et soumise la plupart du temps à un vent fort créant une agitation importante. La partie ouest est plus abritée mais le platier corallien est très peu profond. La présence d'un chenal pénétrant le récif du côté ouest du motu crée une profondeur suffisante à l'établissement de coraux de taille plus

conséquente. De plus, ce chenal bénéficie d'un peu de courant propice aux poissons et aux coraux. Ce sont les pourtours de ce chenal qui ont été prospectés, depuis le motu.

Deux repères provisoires ont été placés au nord et au sud de la zone, espacés de 200m environ. La première inspection de la bordure est du chenal a permis l'identification de quelques sites à fort potentiel, notamment la présence de stations de nettoyage de poissons ou de colonies de *Porites* de grande taille.

7.3 Détails

Le site a ensuite été parcouru de façon exhaustive, la bordure ouest du chenal ainsi que le centre et les platiers attenants, en restant dans des limites de profondeur et d'éloignement du motu acceptables.

Lors de ce parcours, six zones pouvant faire l'objet de station ont été répertoriées, balisées, leur coordonnées GPS et leurs caractéristiques relevées.

- Zone à colonie d'anémones
- Zone à diversité corallienne importante
- Zone à station de nettoyage
- Zone dégradée réservée pour la restauration récifale
- Zone à colonie géante de *Porites* branchu et demoiselles bleues
- Zone à nombreux petits *Porites* massifs jaunes
- Zone de jardin corallien avec nombreux massifs en très bon état de santé

Le report des coordonnées de chaque site sur Google Earth a permis d'évaluer les distances entre stations. Dans le cas présent, les stations sont espacées de 20 à 30 mètres. Le parcours est linéaire.

7.4 Description générale de la zone

7.4.1 Présentation

Le sentier aquatique de Mahina est situé dans la zone de pêche réglementée Hotu Ora située sur la partie Est de la Pointe Vénus. Dans cette zone de pêche, toute pêche, de toute espèce, est interdite, quelle que soit la technique utilisée, à l'exception de celle permettant l'éradication de l'étoile de mer *Acanthaster planci* dénommée *taramea* en Polynésie française.

Le sentier est positionné sur le récif interne de la barrière, séparée de la Pointe Vénus par un petit chenal de navigation. Le récif est très peu profond, voire affleurant, à l'exception d'une veine d'eau formant une incursion dans le récif, lieu choisi pour l'implantation du sentier. La profondeur des stations est toujours inférieure à 2m.

L'accès peut se faire par le motu, sur lequel un ponton est prévu d'être aménagé du côté ouest, soit face a) à la zone du sentier. Ou bien depuis la plage ou la mise à l'eau de la Pointe Vénus, situées à environ 300m à l'ouest.

Le fond est sableux dans le petit chenal avec le récif corallien affleurant tout autour.

7.4.2 Exposition

Le site est dans sa partie sud relativement bien protégé des vents d'est par le motu. En revanche, en période de houle de nord, un courant peut se former dans le petit chenal canalisant l'évacuation de la houle brisant sur le récif.

La visibilité sur le site peut être très bonne mais la houle ou le brassage dû au vent peut provoquer une turbidité moyenne. Une nappe d'eau douce a été observée sur la station la plus au sud, provenant du motu, réduisant la visibilité.

Tableau 12 : Caractéristiques générales – Mahina – Hotu Ora

MAHINA – ZPR HOTU ORA			
Taille de la zone :	Surface	Largeur	Longueur
	11 900m ²	70m	170m
Conditions :	Visibilité	Courant	Exposition*
	Bonne à moyenne	Moyen, portant au sud	Sensible aux houles de secteur nord
Coordonnées GPS :		Latitude	Longitude
Encadrement de la zone	1-mahina	17°29'33.19"S	149°29'24.31"O
	2-mahina	17°29'38.48"S	149°29'21.03"O
	3-mahina	17°29'39.96"S	149°29'22.83"O
	4-mahina	17°29'34.46"S	149°29'26.50"O

*vent dominant, houle

7.5 Description précise des stations identifiées

Le détail des stations proposées est présenté dans les tableaux suivants. Chaque station fait l'objet d'une figure présentant le contexte général et les espèces caractéristiques observées, présentée en annexe.

Les noms des stations sont donnés ici à titre provisoire, afin de les identifier facilement. Ils feront l'objet d'une réflexion collective lors de la phase de préparation des supports pédagogiques.

Tableau 13 : Localisation des stations – sentier de Mahina – Hotu Ora

Station	Latitude	Longitude
1- Le jardin des anémones	17°29'39.20"S	149°29'22.80"O
2- Des formes et des couleurs	17°29'38.30"S	149°29'23.20"O
3- La cité des demoiselles	17°29'37.60"S	149°29'23.60"O
4- Le corail en danger	17°29'36.80"S	149°29'23.20"O
5- La station de nettoyage	17°29'36.80"S	149°29'24.50"O
6- Les massifs du lagon	17°29'36.20"S	149°29'24.70"O
7- Le jardin de corail	17°29'35.39"S	149°29'25.35"O

Tableau 14 : Caractéristiques des stations – sentier de Mahina – Hotu Ora

Station	Caractéristiques physiques* Intérêt écologique**
1- Le jardin des anémones Prof : 1.7m	Une grande colonie d'anémones s'est développée sur une structure récifale morte, formant un tapis. Elles sont colonisées par de nombreux juvéniles de demoiselles noires, qui s'y abritent selon le même rapport

	que les poissons clowns.
2- Des formes et des couleurs Prof : 1.7m	Bien que cette station présente des dégradations, un ensemble intéressant de variétés de formes et de couleurs de coraux est présent. Cet assemblage permet de décrire les différentes formes de croissance des coraux.
3- La cité des demoiselles Prof : 1.7m	Un gros massif d'environ 2m de diamètre de <i>Porites rus</i> branchu est posé sur le sable. De nombreuses demoiselles bleues forment des nuages autour de cette patate, s'abritant dans ses branches. La colonie forme des surplombs à sa base où d'autres espèces de poissons sont visibles. Le dessus est couvert de macro algues turbinaires.
4- Le corail en danger Prof : 1.7m	Au niveau de la station précédente, un petit chenal sableux se détache vers le nord est pour s'enfoncer dans le récif. De nombreuses patates de coraux très dégradées sont présentes, colonisées par les algues turbinaires. Le site se prête bien à la description de la dégradation des coraux ainsi qu'à la mise en place de structures de restauration récifale.
5- La station de nettoyage Prof : 1.7m	Une grosse colonie de <i>Porites rus</i> en bon état de santé forme une petite caverne dans laquelle 2 labres nettoyeurs (<i>Labroides dimidiatus</i>) se sont installés.
6- Les massifs du lagon Prof : 1.7m	Nombreuses petites colonies massives de Porites jaunes, brunes ou violettes (<i>P.lutea</i> et <i>P.lobata</i>) en bordure du platier, peu profond. En arrière de ces colonies, le récif est quasiment affleurant et des algues sont présentes (turbinaires et Dictyota).
7- Le jardin de corail Prof : 1.7m	La station 7 peut s'étendre sur une distance plus importante que les autres car la zone est caractérisée par un assemblage de massifs de <i>Porites rus</i> en parfait état de santé, posés sur le sable. Une colonie plus importante que les autres présente des surplombs à sa base, sous lesquels de nombreux poissons s'abritent. Des demoiselles bleues colonisent également les branches du corail. Plus haut sur le dessus du récif, on peut observer <i>Acropora</i> tabulaire ou <i>Porites</i> jaunes. Une porcelaine tigrée a été trouvée entre des coraux.

* profondeur, nature du fond, géomorphologie

** caractéristiques biologiques, type d'environnement (d'habitat) observable, état de santé des communautés

*** invertébrés benthiques, vagiles ou sessiles (coraux, coquillages, anémones, oursins, holothuries, étoiles de mer...), poissons (observés sur zone ou présence possible)

7.6 Espèces observées

Sur chaque station, une liste des espèces observées caractéristiques est présentée. Elle servira de support pour la préparation des éléments pédagogiques. Nous pouvons d'ores et déjà établir les thèmes principaux de chaque station. Les noms des espèces sont donnés ici en noms scientifiques, les coraux puis les poissons et les autres espèces.

Tableau 15 : Thèmes pour supports pédagogiques – sentier de Mahina – Hotu Ora

Station	Espèces présentes identifiées	Thèmes pour support pédagogique
1 « Le jardin des anémones » « La prairie des anémones »	<i>Dascyllus trimaculatus</i> <i>Heteractis magnifica</i>	Les anémones et leur lien avec les poissons clowns ou les juvéniles de demoiselles. Biologie de cet invertébré et lien avec le corail. Chercher les différentes parties : bouche, pied, tentacules. Chercher une anémone en train de manger. Les poissons grogneurs : écouter les <i>Dascyllus</i> « discuter ».
2 « Des formes et des couleurs » La diversité du corail « La cité de corail » « Les mille-et une facettes du corail »	<i>Porites rus</i> <i>Porites sp</i> <i>Montipora sp</i> <i>Pavona cactus</i>	Les formes et les couleurs des coraux. Info de biologie sur la symbiose du corail avec une algue qui fait de la photosynthèse et donne sa couleur au corail. Approcher votre masque du <i>Porites</i> jaune et observez les polypes et leurs tentacules. Observez ensuite les marques laissées par les prédateurs (poissons perroquets).
3 « L'île aux demoiselles » « La cité des demoiselles »	<i>Porites rus</i> <i>Chromis viridis</i>	Comportement des poissons demoiselles qui vivent en étroite relation avec les coraux branchus, source de nourriture et protection. Principe du refuge au milieu du désert de sable qui forme une oasis de vie. Regardez autour de vous : comptez le nombre de poissons observés autour du sable puis autour des massifs coralliens. La demoiselle : son territoire, son espérance de vie... Approchez-vous des demoiselles : que se passe-t'il ?
4 « Le corail en danger » « La dégradation des récifs » “Le chantier du lagon” “Attention, lagon en travaux” « Algues en folie »	<i>Porites rus</i> Chirurgiens brouteurs	Présentation de la dégradation des récifs, le développement des algues envahissantes, la bioérosion...les poissons brouteurs, comportement et importance. L'état des récifs en Polynésie, ses menaces, les mauvais gestes à éviter.

5 « La station de nettoyage » « Les dentistes du récif »	<i>Porites rus</i>	Concept de la station de nettoyage et de l'entraide entre poissons, association à but réciproque. Quelques exemples d'espèces qui viennent se faire nettoyer. Un autre type de symbiose : le gobie et la crevette nettoyeuse, regarder dans le sable les petits terriers.
	<i>Labroides dimidiatus</i>	
6 « Les massifs du lagon » « Les Porites jaunes »	<i>Porites cf lutea/lobata</i> <i>Porites rus</i>	La croissance de cette espèce particulièrement lente et l'âge des colonies en présence. Estimer la taille puis l'âge des coraux massifs sachant qu'ils poussent d'environ 1cm/an. L'observation des marques de poissons perroquets et le comportement de ces poissons fabriquant du sable. La reproduction du corail.
	Scaridae...	
7 « Le jardin de corail » « La résidence des poissons papillons »	<i>Porites rus</i> <i>Porites spp</i> <i>Pocillopora verrucosa</i> <i>Acropora sp</i>	Lien entre récif en bonne santé et présence de la faune. Les différents habitats et les espèces associées (sous les surplombs, dans les branches, sur le sable...). Le corail comme habitat : regarder entre les branches des <i>Pocillopora</i> et <i>Acropora</i> : poissons faucon, poissons velours, crabes... Portrait du poisson papillon : stratégies contre la prédation (ocelles et bandes), poisson vivant en couple, régime alimentaire et forme de la bouche, diversité des espèces.
	<i>Chromis viridis</i> <i>Chaetodon spp</i> <i>Myripristis, Sargocentron sp</i> Nombreux chirurgiens	

7.7 Parcours et distances

Le parcours proposé sur ce site est d'une longueur totale d'environ 180m. Les stations sont décrites dans l'ordre de visite, le sentier étant linéaire. La première station étant la plus proche de l'accès depuis le motu, le parcours se déroule face au courant potentiel, dans un ordre de découverte progressive du récif.

Les distances entre stations varient de 20 à 30m. Chaque station est considérée comme un cercle de 5m de diamètre dans lequel le visiteur se déplace autour de la bouée pour observer son environnement. Cependant, dans le cas du sentier de Mahina, le parcours longe un petit chenal qui entre dans le récif de la Pointe Vénus, les observations se font donc le plus souvent du côté du récif.

Le parcours tel que présenté sur la figure suivante est progressif et sécuritaire.

Il est accessible directement depuis le motu appartenant à la commune de Mahina (Ana Ana), situé à une soixantaine de mètres à l'est, lui-même accessible en bateau (ou autre moyen nautique, kayak ou paddle).

L'ensemble du parcours se situe en zone peu profonde, avec un récif affleurant d'un côté et un petit chenal de l'autre. La zone n'excède pas 3m

Les stations proposées permettent une découverte progressive du récif et de ses habitats spécifiques, montrant aussi le côté plus négatif de leur dégradation.

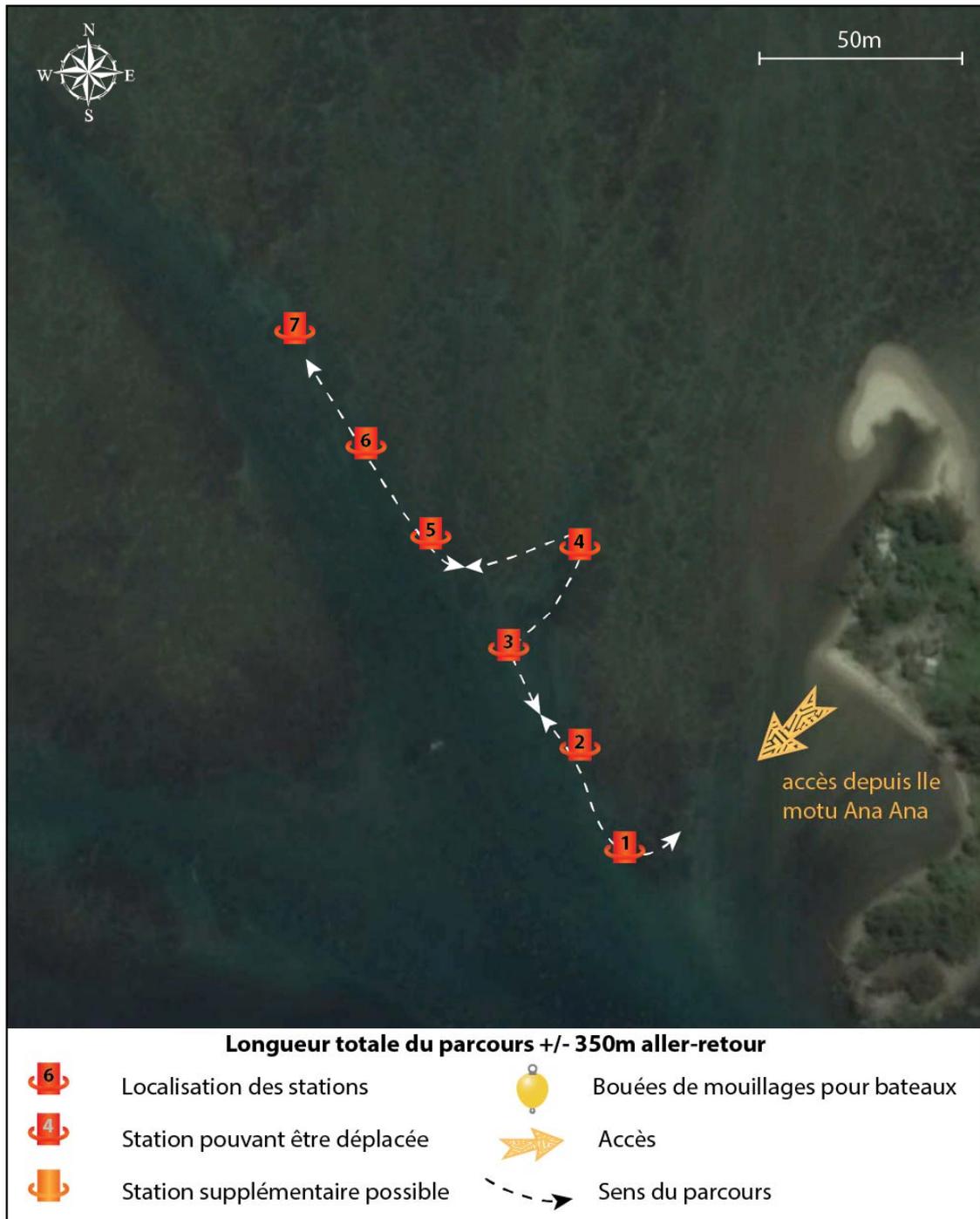


Figure 8 : Parcours proposé du sentier aquatique de Mahina – Hotu Ora

8 LE SENTIER DE MOOREA

8.1 Localisation

La zone prédéfinie se situe dans le lagon de Temae, au sein de l'aire marine protégée de Nuarei. Le site expertisé s'étend sur une bande de 120m de large par 230m de long, couvrant une surface de près de 3 ha.

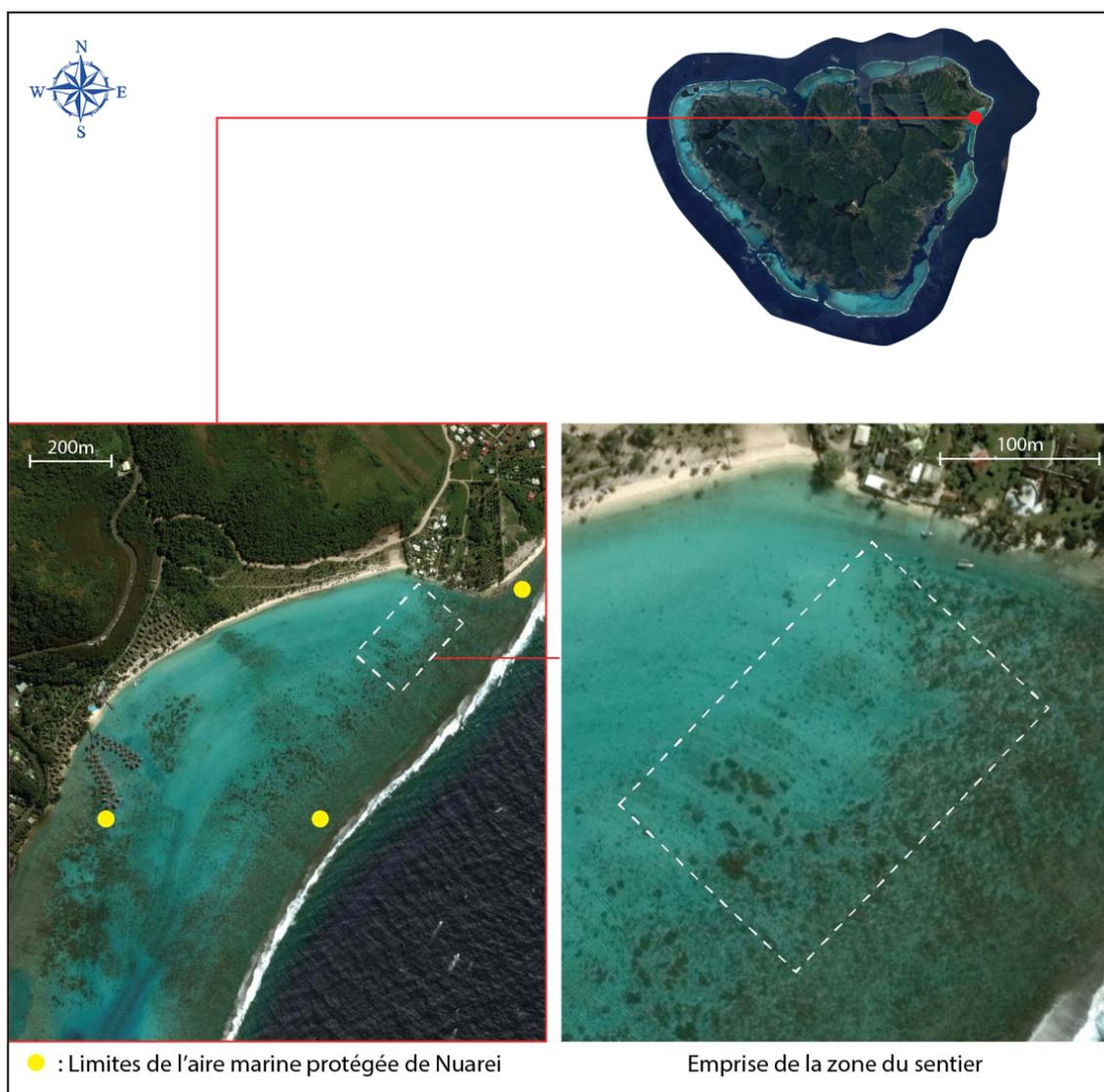


Figure 9 : Localisation de la zone - sentier aquatique de Moorea

8.2 Méthode et premières observations

Le site est soumis à un courant régulier dû au vagues qui se brisent sur la barrière récifale et remplissent le lagon. Afin de rester dans des conditions de sécurité acceptables et pour que l'accès reste facile, le site ne doit pas être trop éloigné de la plage. Ces critères combinés à la localisation de zones d'intérêt biologique ont permis de délimiter une surface à expertiser. Des points de repère préalables encadrant le site ont été enregistrés puis marqués sur place à l'aide de bouées. Lors de leur mise en place, des zones d'intérêt particulier ont pu être repérées,

comme un grand champ de coraux branchus ou un massif à très forte diversité corallienne par exemple ; par la suite, la zone a fait l'objet d'une expertise détaillée.

8.3 Détails

Le site a été parcouru de façon exhaustive à l'intérieur de la zone délimitée. 7 à 8 stations pourraient être placées.

- Zone de présentation du récif, avec anémone
- Zone montrant les variétés de formes et couleurs de coraux
- Zone montrant la dégradation du récif et l'envahissement par les algues
- Zone à *Acropora* branchus
- Zone à *Acropora* tabulaires et branchus
- Zone forte diversité corallienne et bénitiers
- Zone à *Porites* massifs et coraux branchus

Le report des coordonnées de chaque site sur Google Earth a permis d'évaluer les distances entre stations. Le parcours choisi sur ce site est plutôt linéaire en raison du courant dominant qui permet une visite en se laissant porter.

8.4 Description générale de la zone

8.4.1 Présentation

Le sentier aquatique de Nuarei se situe dans l'aire marine protégée du même nom. Toutes les espèces y sont protégées, coraux compris. Toute pêche y est interdite, sauf la pêche à la ligne, la pêche aux ouma, aux inaa et aux bonites. Il est interdit de pêcher ramasser les coquillages, de détruire, transporter, piétiner les coraux ou d'utiliser des outils pouvant l'endommager. La vitesse est limitée à 5 nœuds et les bateaux doivent être amarrés à des corps morts.

Le site est localisé dans le lagon, sur le platier récifal externe, la barrière étant distante du rivage de 300 à 500m. Il n'y a pas de chenal lagonaire marqué dans cette zone, mais elle est accessible en bateau depuis la baie de Vaiare. La zone est plane et peu profonde, le fond est constitué de dalle corallienne (papa), les massifs de coraux sont dispersés puis de plus en plus denses en se dirigeant vers la barrière. La caractéristique principale est la présence de grands champs de coraux branchus (*Acropora pulchra*) ayant colonisés la face interne du platier.

Le site est poissonneux, il bénéficie d'une bonne qualité d'eau en raison de sa localisation proche de la barrière et du courant qui y circule. Cependant, les champs de coraux branchus sont envahis par les poissons jardiniers (*Stegastes*) qui pullulent dans leurs branches, chassant progressivement les demoiselles bleues (*Chromis*) dont c'est l'habitat privilégié.

8.4.2 Exposition

Le site de Nuarei est exposé aux vents d'est et aux houles de secteur sud, conditions survenant préférentiellement durant l'hiver austral de juin à septembre. Ces houles sont arrêtées par la barrière récifale mais lorsqu'elles sont puissantes les vagues entrent dans le lagon et provoquent un courant sur le site, parallèle à la barrière, dirigé vers le sud-ouest. De plus, le plan d'eau peut être agité lorsque le maraamu (vent de sud-est) souffle, créant un clapot parfois important.

Tableau 16 : Caractéristiques générales – sentier de Moorea Nuarei

MOOREA – SITE DE NUAREI			
Taille de la zone :	Surface	Largeur	Longueur
	27 600m ²	120m	230m
Conditions :	Visibilité	Courant	Exposition*
	Excellente	Faible, modéré à fort, portant au sud-ouest selon la houle	Sensible aux vents de secteur est (Nord Est à Sud-Est) et aux houles de secteur sud
Coordonnées GPS :		Latitude	Longitude
Encadrement de la zone	1- Moorea	17°29'52.39"S	149°45'23.90"O
	2- Moorea	17°29'54.92"S	149°45'20.51"O
	3- Moorea	17°30'0.17"S	149°45'25.89"O
	4- Moorea	17°29'57.20"S	149°45'29.16"O

*vent dominant, houle

8.5 Description précise des stations identifiées

Le détail des stations proposées est présenté dans le tableau suivant. Chaque station fait l'objet d'une figure présentant le contexte général et les espèces caractéristiques observées, présentée en annexe.

Les noms des stations sont donnés ici à titre provisoire, afin de les identifier facilement. Ils feront l'objet d'une réflexion collective lors de la phase de préparation des supports pédagogiques.

Tableau 17 : Localisation des stations – Moorea sentier de Nuarei

Station	Latitude	Longitude
1- Bienvenu sur le récif barrière	17°29'53.90"S	149°45'23.20"O
2- Des formes et des couleurs	17°29'55.60"S	149°45'22.50"O
3- Le corail en danger	17°29'56.30"S	149°45'23.40"O
4- La forêt des poissons fermiers	17°29'57.10"S	149°45'24.00"O
5- Les tables aux papillons	17°29'58.10"S	149°45'24.40"O
6- Le jardin de corail	17°29'57.90"S	149°45'25.20"O
7- Les massifs centenaires	17°29'56.40"S	149°45'25.70"O
8- Diversité 2	17°29'58.08"S	149°45'26.40"O

Tableau 18 : Caractéristiques des stations – Moorea sentier de Nuarei

Station	Caractéristiques physiques* Intérêt écologique**
1- Bienvenu sur le récif barrière Prof : 1.8m	Présence de belles colonies de <i>Porites</i> massifs de couleur jaune ainsi que branchus en très bon état de santé, entourant une petite cuvette sableuse. Buissons de <i>Pocillopora</i> et présence d'un petit <i>Acropora</i> tabulaire sur le pourtour. Quelques anémones sont visibles autour de cette station, colonisées par les demoiselles noires (<i>Dascyllus</i>).

2- Des formes et des couleurs Prof : 2m	Un échantillonnage varié d'espèces de coraux sur une petite zone avec un petit massif d' <i>Acropora</i> branchus, un corail tabulaire, des coraux encroûtants et d'autres buissonnants, ainsi que des espèces massives et des algues.
3- Le corail en danger Prof : 2m	Depuis la station précédente le parcours traverse une zone peu profonde avec de nombreuses structures récifales acérées non colonisées par les coraux. La station est constituée de 2 grosses patates coralliennes très dégradées et couvertes d'algues turbinaires.
4- La forêt des poissons fermiers Prof : 2m	Le contraste avec la station précédente est saisissant. Ici commence une zone où les massifs de coraux branchus s'étendent jusqu'en limite de visibilité. De nombreux poissons demoiselles bleus y vivent, ainsi que des poissons jardiniers envahissant. Cette station est entourée de colonies de coraux massifs, rappelant l'environnement d'arrière barrière où l'on se trouve.
5- Les tables aux papillons Prof : 1.7m	Le parcours depuis la station précédente traverse une zone de coraux massifs jusqu'à un bel <i>Acropora</i> tabulaire. Puis la station 5 est constituée d'un mélange de coraux branchus denses en excellent état de santé entourant des tables d' <i>Acropora</i> et s'insérant entre les <i>Porites</i> massifs.
6- Le jardin de corail Prof : 2m	Cette station n'est pas très éloignée de la précédente mais montre un intérêt par la diversité des formes et des couleurs en présence. Un gros massif de <i>Porites</i> jaune est recouvert d'un <i>Montipora</i> encroûtant violet, se développant autour de buissons de <i>Pocillopora</i> roses. Tout autour s'étend un champ d' <i>Acropora</i> branchus effilés.
7- Les massifs centenaires Prof : 2m	Le parcours jusqu'à la station 7 traverse des champs d' <i>Acropora</i> branchus à perte de vue, colonisés par différentes espèces de demoiselles. La station est constituée de gros massifs de <i>Porites rus</i> branchus, dont le sommet est colonisé par des <i>Acropora</i> et des <i>Pocillopora</i> . A côté, une imposante colonie de <i>Porites</i> jaune est posée sur le sable. Les différents coraux en présence ont des vitesses de croissance à l'opposé les uns des autres.
8- Diversité 2	

* profondeur, nature du fond, géomorphologie

** caractéristiques biologiques, type d'environnement (d'habitat) observable, état de santé des communautés

*** invertébrés benthiques, vagiles ou sessiles (coraux, coquillages, anémones, oursins, holothuries, étoiles de mer...), poissons (observés sur zone ou présence possible)

8.6 Espèces observées

Sur chaque station, une liste des espèces observées est présentée. Elle servira de support pour la préparation des éléments pédagogiques. Nous pouvons d'ores et déjà établir les thèmes principaux de chaque station. Les noms des espèces sont donnés ici en noms scientifiques, les coraux puis les poissons et les autres espèces.

Tableau 19 : Thèmes pour supports pédagogiques – Moorea - sentier de Nuarei

Station	Espèces principales présentes identifiées	Thèmes pour support pédagogique
1- « Bienvenue sur le récif barrière » « Le champ des bénitiers »	<i>Porites cf lutea</i> <i>Porites rus</i> <i>Acropora sp</i> <i>Pocillopora sp</i>	Présentation d'un récif corallien, qu'est-ce que le corail. Les espèces associées comme les anémones et les bénitiers. Les conditions de vie nécessaires. Zoom sur le bénitier : croissance, intérêt culinaire, symbiose.
	<i>Chaetodon spp</i> <i>Thalassoma harwicke</i>	
2- « Des formes et des couleurs » « La nurserie du lagon »	<i>Acropora pulchra</i> <i>Acropora hyacinthus</i> <i>Pocillopora spp</i> <i>Montipora sp</i> <i>Porites sp</i>	Les multiples formes et couleurs des coraux. Lien avec les conditions hydrodynamiques. Faune associée en fonction de la forme. Qu'est-ce qu'une nurserie ? Cycle de vie des poissons du récif. Approchez votre masque des polypes de corail, que voyez-vous ?
	<i>Chaetodon spp</i> <i>Scarus spp</i> juvéniles	
3- « Le corail en danger » « La jungle des algues » « La colonie de spirobranches »	<i>Porites rus</i>	Ancien massifs de <i>Porites rus</i> très dégradés totalement envahis par la macroalgue turbinaria. Danger du développement de cette algue, conséquences pour le récif. Les menaces pour le récif, bons gestes et mauvais gestes. La patate aux spirobranches : fonctionnent comme une station d'épuration, vers qui filtrent l'eau de mer et la nettoient.
	<i>Turbinaria ornata</i>	
4- « La forêt des poissons fermiers » « Le champ de branchus » « La ferme du récif »	<i>Acropora pulchra</i> <i>Porites cf lutea</i>	L'habitat particulier constitué par les coraux branchus qui abritent des poissons demoiselles. Vitesse de croissance rapide. Les envahisseurs : comportement et danger des poissons jardiniers. Les poissons grogneurs : écouter les <i>Dascyllus</i> faire leur grognement.
	<i>Chromis viridis</i> <i>Stegastes nigricans</i> <i>Dascyllus sp</i> <i>Thalassoma hardwicke</i>	
5- « Les tables aux papillons »	<i>Acropora hyacinthus</i> <i>Acropora cytherea</i> <i>Acropora pulchra</i>	Description du phénomène de croissance en table de cette espèce de corail, procure des abris pour nombre de poissons. Zoom sur les poissons papillons corallivores, notamment le papillon à chevron, inféodé aux <i>Acropora</i> tabulaires. Les demoiselles : qu'est ce que c'est, territorialité, espérance de vie, stratégies de défense.
	<i>Chaetodon trifascialis</i> <i>Chromis viridis</i>	
6- « Le jardin de »	<i>Pocillopora meandrina</i> <i>Montipora sp</i> <i>Acropora sp</i>	Le comportement des coraux entre eux (défense ou fusion). Les mécanismes de défense et d'attaque des coraux.

corail »	<i>Porites cf lutea</i> <i>Acropora pulchra</i>	Les labres : labre taches d'encre et labre oiseau. Présentation, anecdotes.
	<i>Chromis viridis</i> <i>Stegastes nigricans</i>	
7- « Les massifs centenaires »	<i>Porites cf lutea</i> <i>Porites rus</i> <i>Pocillopora sp</i> <i>Acropora pulchra</i> <i>Montipora sp</i>	Différences de croissance entre espèces massives et branchues. L'âge des coraux présents. Info de biologie sur les mécanismes de croissance et les formes de reproduction. Que se passe-t-il dans le sable ? La vie cachée dans le sable.

8.7 Parcours et distances

Le parcours proposé sur ce site est d'une longueur totale d'environ 300m, pour 7-8 stations, avec un accès distant de 130m de la plage. Les stations sont décrites dans l'ordre de visite qui nous semble le plus intéressant, prenant en compte le courant, la facilité d'accès, et la progression dans la découverte du milieu. Il est linéaire sur l'ensemble du parcours, excepté la dernière station, positionnée en retrait vers la plage.

Les distances entre stations varient de 25 à 50m. Mais ces distances ne sont qu'indicatives car un visiteur peut rejoindre une station en ligne droite ou parcourir les alentours. Chaque station est considérée comme un cercle de 5m de diamètre dans lequel le visiteur se déplace autour de la bouée pour observer son environnement.

Dans ce sentier, la station « restauration récifale » n'est pas représentée, en raison d'un projet de la commune actuellement à l'étude concernant une zone dédiée à restauration récifale, la multiplication des coraux, la formation, etc.

Le parcours tel que présenté sur la figure suivante est progressif et sécuritaire.

Le sentier est accessible depuis la plage de Temae. Un accès en bateau serait possible via la baie de Vaiare. Cependant, vu les conditions de courant sur le site, toujours orienté vers le sud, la mise en place de bouée de mouillage pour les embarcations devrait se faire au droit ou au nord du sentier, ce qui impliquerait que les embarcations traversent la zone du sentier pour s'y amarrer. Cela allant à l'encontre de la sécurité, nous avons choisi dans un premier temps de ne pas proposer de bouées de mouillage pour les bateaux et de privilégier un accès depuis la plage.

L'ensemble du parcours se situe dans une zone n'excédant pas 3m, avec la zone d'installation des mouillages de bateaux située à l'ouest du parcours. Bien que le parcours traverse des zones très peu profondes, où il est possible d'avoir pied, il est recommandé de parcourir le sentier en flottaison pour ne rien endommager.

Les stations proposées permettent une découverte progressive du récif d'arrière-barrière et de ses habitats spécifiques. D'autre part, de nombreux coraux et poissons sont à découvrir entre les stations qui ont également été positionnées pour permettre une découverte optimale de cette zone.

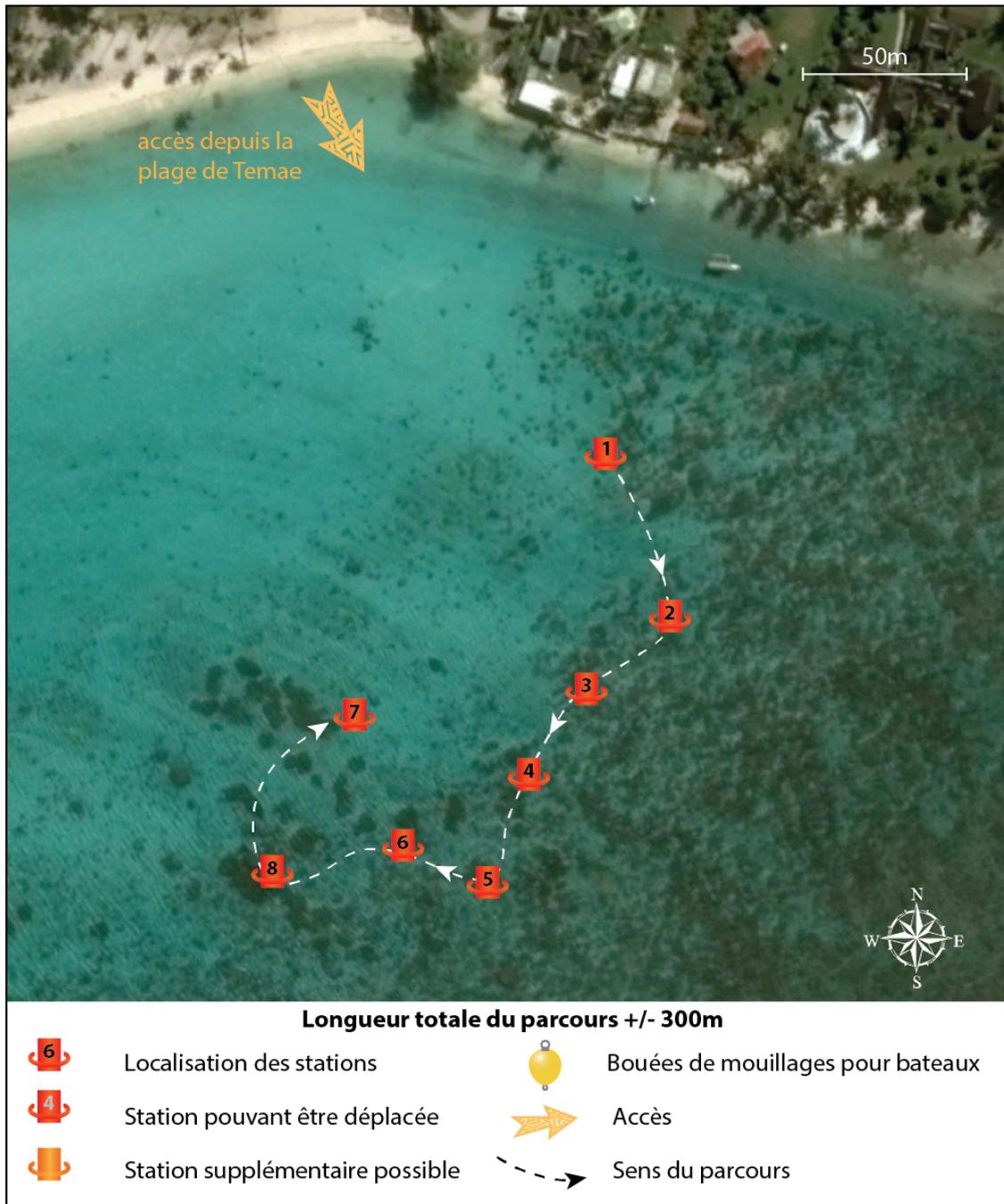


Figure 10 : Parcours proposé du sentier aquatique de Moorea - Nuarei

9 LE SENTIER DE BORA BORA

9.1 Localisation

La zone prédéfinie à l'origine se situe au sud du motu Pitiuu Uta, zone appelée l'Aquarium, très fréquentée par les prestataires. Cette zone ne bénéficie pas d'une protection officielle mais un accord tacite entre pêcheurs et prestataires touristiques la préserve. Le site expertisé s'étend sur une bande de 80m de large par 130m de long, couvrant une surface de 1.04 ha.

Suite à cette première expertise, un second site nous a été indiqué comme potentiellement intéressant, utilisé ponctuellement par les prestataires et pouvant offrir une alternative originale à l'Aquarium. D'autre part, cette autre zone permettrait de désengorger le site de l'Aquarium, hyper fréquenté et souvent saturé. Il s'agit d'un site localisé près de la barrière récifale, à la pointe sud-ouest du lagon, près du phare, lieu-dit appelé Turiroa. La zone expertisée mesure 300m de long par 200m de large et couvre une surface de 6 ha.

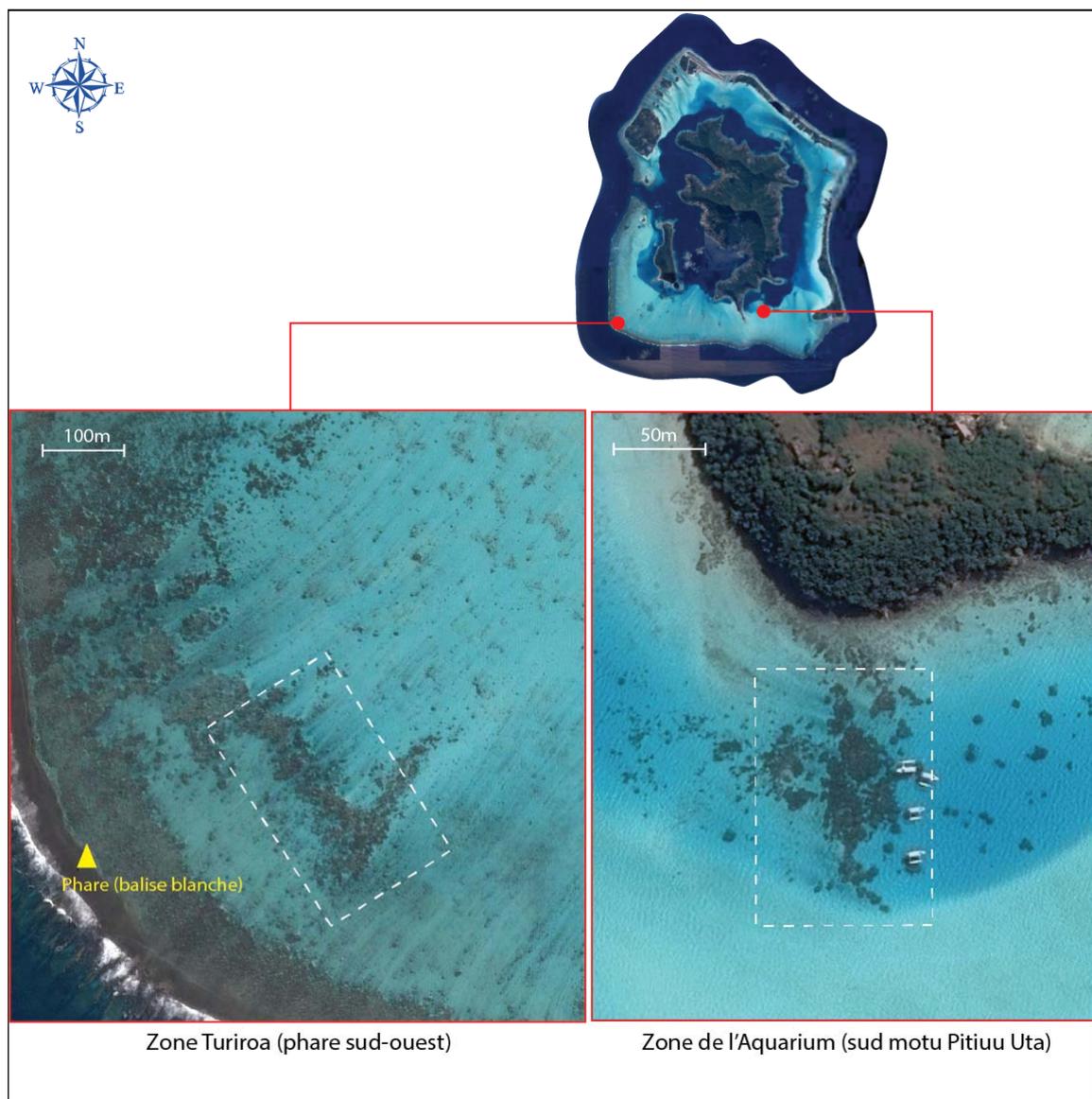


Figure 11 : Localisation des zones, sentiers aquatiques de Bora Bora

9.2 Méthode et premières observations

L'Aquarium : la zone de taille très restreinte et le mauvais état de santé du récif ne laissent que peu de choix quant au positionnement d'éventuelles stations. Un balisage nord sud a tout d'abord été placé puis le site a pu être parcouru de long en large sur toute sa surface afin de repérer les zones d'intérêt. Ce site est exposé au vent de sud-est qui peut provoquer un courant important.

Turiroa : la présence de trois mouillages installés par les prestataires utilisant cette zone sur la partie sableuse permet de localiser le site. Une première inspection visuelle autour de ces mouillages puis vers le récif barrière a servi à repérer plusieurs zones de fort intérêt et à placer des repères. Le site est exposé aux houles de secteur sud, notamment sud-ouest, qui peuvent provoquer un courant important. En revanche, notre inspection a bénéficié de conditions optimales, avec l'absence de houle et de vent.

9.3 Détails

Les sites ont été parcourus de façon exhaustive à l'intérieur des zones délimitées. Pour l'Aquarium, 5 stations pourraient être placées, comprenant une station de restauration récifale et une autre montrant la dégradation du récif. Pour Turiroa, 7 stations sont proposées.

Les zones pouvant faire l'objet de station ont été répertoriées, balisées, leurs coordonnées GPS et leurs caractéristiques relevées.

Aquarium

- Zone à bénitiers
- Zone à ihii (rougets)
- Zone à colonies géantes de *Pavona cactus*
- Zone dégradée et zone réservée pour la restauration récifale

Turiroa

- Zone de présentation du récif
- Zone à forte variétés de formes de coraux rappelant l'impact de la houle
- Zone à *Acropora* branchus
- Zone à grosses colonies de *Porites* jaunes et nombreux bénitiers
- Zone à colonie tabulaire géante en coupe d'*Acropora*
- Zone à colonie tabulaire géante en plateau d'*Acropora*
- Zone à forte diversité corallienne

Le report des coordonnées de chaque site sur Google Earth a permis d'évaluer les distances entre stations. Le site de l'Aquarium, de par sa petite taille, ne permettrait de placer que peu de stations, très proches les unes des autres (inférieur à 20m) ; en revanche, sur le site de Turiroa, les stations peuvent être espacées de 30 à 60m, selon le parcours choisi. Ce dernier peut être linéaire, circulaire ou en zigzag.

9.4 Description générale de la zone

9.4.1 Présentation

Les 2 zones de sentiers aquatiques de Bora Bora ne bénéficient pas de protection officielle. Seul le site de l'aquarium est l'objet d'un accord tacite entre pêcheurs et prestataires touristiques.

Le site de l' Aquarium est localisé dans le lagon, sur le récif frangeant d'un motu, délimité au nord par le motu et dans sa partie sud par un chenal lagonaire peu profond. La zone concerne tout le pâtre récifal présent, qui est formé de vieilles colonies de *Pavona cactus* (une variété foliacée de couleur rose-orangée) formant de gros massifs. Malheureusement, ces massifs ne sont pas en très bon état de santé, ils ont été fortement dégradés par la marée rouge de 2002 qui a fait beaucoup de dégâts dans le lagon de Bora Bora. D'autre part, la sur fréquentation par les touristes ne contribue pas à son rétablissement, de nombreux coraux apparaissent brisés et le site est en partie envahi par les algues turbinaires et les poissons jardinier *Stegastes*. Cependant, de nombreux poissons sont présents, liés aux nombreux bateaux de prestataires qui appâtent pour y maintenir une population importante. Le site est peu profond, des zones affleurent la surface, la partie Est, un peu plus profonde, étant réservée au mouillage des bateaux. Le fond est sableux entre les massifs de coraux.

Le site de Turiroa est positionné sur le récif interne de la barrière, éloigné d'environ 3km de la côte la plus proche. La zone comprend un grand massif corallien affleurant dont on peut faire le tour, traversé de passages plus profonds permettant de rejoindre les stations. La zone de mouillages des bateaux montre une profondeur maximale de 3m.

Le fond est constitué de dalle corallienne couverte de sable par endroit. Le récif est en excellent état de santé, excepté la présence de signes de dégradation sur certains coraux liés au passage d'*Acanthaster planci* (taramea), aux gastéropodes *Drupella* (consommateurs de coraux) ou à des phénomènes de blanchissement corallien.

9.4.2 Exposition

Le site de l' Aquarium est exposé aux vents de secteur est qui peuvent générer un certain courant. En revanche, il est bien protégé des houles par sa position à l'intérieur du lagon, près des motu. La visibilité y est excellente.

Le site de Turiroa est exposé aux vents de Sud-Est et aux houles de secteur sud-ouest. Ces houles sont arrêtées par la barrière mais lorsqu'elles sont puissantes les vagues entrent dans le lagon et peuvent provoquer un courant sur le site, et réduire la visibilité. Il est fort probable que les houles supérieures à 1,5/2 m rendent le site impraticable. **De plus, compte-tenu de la proximité du site par rapport à la barrière récifale, il sera nécessaire de retirer les équipements du sentier (bouées) en cas de fortes houles australes afin d'éviter leur perte (arrachement des bouées).**

Tableau 20 : Caractéristiques générales – Bora Bora site de l' Aquarium

BORA BORA – SITE DE L'AQUARIUM			
Taille de la zone :	Surface	Largeur	Longueur
	10 400m ²	80m	130m
Conditions :	Visibilité	Courant	Exposition*
	Excellente	Nul ou portant à l'ouest en cas de vent d'est	Sensible aux vents de secteur est
Coordonnées GPS :		Latitude	Longitude
Encadrement de la zone	1-bora	16°32'28.60"S	151°43'36.43"O
	2- bora	16°32'28.56"S	151°43'39.63"O
	3- bora	16°32'32.75"S	151°43'39.65"O
	4- bora	16°32'32.75"S	151°43'36.50"O

*vent dominant, houle

Tableau 21 : Caractéristiques générales – Bora Bora site de Turiroa

BORA BORA – SITE DE TURIROA			
Taille de la zone :	Surface	Largeur	Longueur
	60 000m ²	200m	300m
Conditions :	Visibilité	Courant	Exposition*
	Excellente, probablement un peu turbide en cas de houle	Nul ou portant à l'est en cas de houles de secteur sud ouest	Sensible aux houles de secteur sud et aux vents de secteur est
Coordonnées GPS :		Latitude	Longitude
Encadrement de la zone	5- bora	16°32'39.00"S	151°47'12.33"O
	6- bora	16°32'42.58"S	151°47'17.67"O
	7- bora	16°32'49.73"S	151°47'12.13"O
	8- bora	16°32'45.74"S	151°47'6.71"O

*vent dominant, houle

9.5 Description précise des stations identifiées

Remarque préliminaire : Le site de l'aquarium, du fait de son très faible intérêt écologique, n'a pas été retenu. Ce site est très limité en taille et déjà très fréquenté. L'équiper de bouées et de panneaux n'apporterait pas à notre sens un plus sur cette zone. D'autre part, un projet de réhabilitation est actuellement à l'étude avec la commune (et Denis Schneider) afin de tenter des actions de restauration récifale sur ce site. Il pourrait être plus judicieux de concentrer les efforts d'équipement sur un site comme Turiroa, offrant une alternative aux prestataires. En revanche, le site de l'Aquarium se prête bien à la mise en place d'une station de restauration/dégradation, afin d'expliquer aux utilisateurs pourquoi le récif est dégradé et quelles opérations sont en cours pour sa restauration. Des mouillages pourraient également être mis en place sur ce site pour éviter que les nombreux bateaux présents en permanence ne jettent systématiquement leur ancre.

Le détail des stations proposées sur le site de Turiroa est présenté dans les tableaux suivants. Chaque station fait l'objet d'une figure présentant le contexte général et les espèces caractéristiques observées.

Les noms des stations sont donnés ici à titre provisoire, afin de les identifier facilement. Ils feront l'objet d'une réflexion collective lors de la phase de préparation des supports pédagogiques.

Tableau 22 : Localisation des stations – Bora Bora

Station	Latitude	Longitude
1- Bienvenu sur le récif barrière	16°32'43.30"S	151°47'12.20"O
2- Sculptures de houle	16°32'43.50"S	151°47'13.00"O
3- La forêt des poissons fermiers	16°32'42.70"S	151°47'14.20"O
4- Les massifs centenaires	16°32'44.50"S	151°47'13.70"O
5- Les tables aux papillons	16°32'46.50"S	151°47'12.30"O
6- Le jardin de corail	16°32'44.70"S	151°47'11.90"O
7- Des formes et des couleurs	16°32'43.90"S	151°47'12.50"O

Tableau 23 : Caractéristiques des stations – Bora Bora - sentier de Turiroa

Station	Caractéristiques physiques* Intérêt écologique**
1-Bienvenu sur le récif barrière Prof : 2m	Présence de belles colonies de <i>Porites</i> massifs de couleur jaune en très bon état de santé. Nombreux poissons papillons. Buissons de <i>Pocillopora</i> et d' <i>Acropora</i> sur les structures récifales de part et d'autre de cette station, et <i>Montipora</i> violet encroûtant.
2- Sculptures de houle Prof : 2m	Présence d'une superbe colonie de <i>Pavona duerdeni</i> montrant une forme caractéristique en rides sculptées par l'hydrodynamisme. Espèce à croissance lente, colonie âgée. Nombreux massifs de <i>Porites</i> entourant cette colonie, dont la base est colonisée par du <i>Montipora</i> encroûtant violet et le sommet par des petits buissons de <i>Pocillopora</i> .
3- La forêt des poissons fermiers Prof : 1.7m	Le site forme une cuvette sableuse entourée de <i>Porites</i> massifs contre lesquels se développent de gros buissons d' <i>Acropora</i> branchus. Plusieurs espèces sont présentes, aux branches plus ou moins fines et aérées. Présence également d'un <i>Acropora</i> tabulaire de grande taille sur le chemin entre les stations 2 et 3. Le passage vers la station suivante forme une sorte de porte entre 2 gros massifs de <i>Porites</i> .
4- Les massifs centenaires Prof : 2m	Station localisée sur le côté barrière du pâtre récifal, montrant des colonies géantes de <i>Porites sp</i> jaunes, de taille plurimétrique. L'une d'entre elle est à moitié constituée de <i>Porites</i> massif et de <i>Porites rus</i> , branchus, offrant un refuge aux demoiselles bleues. De part et d'autre, des <i>Porites</i> plus petits sont colonisés (presque envahis) par les bénitiers.
5- Les tables aux papillons Prof : 1.7m	Le cheminement depuis la station 4 longe la face externe du pâtre récifal autour duquel est positionné le sentier, entre de gros massifs de <i>Porites</i> et des <i>Acropora</i> branchus ou tabulaires fixés sur le fond ou sur les colonies de <i>Porites</i> . La station en elle-même est caractérisée par la présence d'un <i>Acropora</i> <i>robusta</i> tabulaire de grande taille s'évasant en forme de coupe. En très bon état de santé, ce spécimen doit être âgé de près de 20 ans.
6- Le jardin de corail Prof : 1.7m	Pour rejoindre la station 6 située sur la face interne du pâtre récifal (côté lagon), il faut traverser le récif par un chemin sinuant entre les massifs de <i>Porites</i> , la profondeur étant très limitée. Cette traversée débouche sur une cuvette sableuse entourée de gros massifs de <i>Porites</i> jaunes, avec comme point caractéristique, une nouvelle grande table d' <i>Acropora robusta</i> , cette fois ci bien plane. Autour de cette table, d'autres variétés d' <i>Acropora</i> (notamment une table de <i>A.hyacinthus</i>) sont présentes ainsi que des buissons de <i>Pocillopora</i> .
7- Des formes et des couleurs Prof : 2m	Cette dernière station du parcours est située non loin de la précédente et permet de se retrouver près de la zone de mouillage des bateaux. Il s'agit d'une structure récifale de grande taille couverte de nombreuses colonies d'espèces et de formes différentes. On retrouve une grosse colonie de <i>Pavona duerdeni</i> sculptée par la houle, des <i>Acropora</i> tabulaires ou branchus, des buissons de <i>Pocillopora</i> , des <i>Porites</i> branchus ou sphériques massifs...

* profondeur, nature du fond, géomorphologie

** caractéristiques biologiques, type d'environnement (d'habitat) observable, état de santé des communautés

*** invertébrés benthiques, vagiles ou sessiles (coraux, coquillages, anémones, oursins, holothuries, étoiles de mer...), poissons (observés sur zone ou présence possible)

9.6 Espèces observées

Sur chaque station, une liste des espèces observées est présentée. Elle servira de support pour la préparation des éléments pédagogiques. Nous pouvons d'ores et déjà établir les thèmes principaux de chaque station. Les noms des espèces sont donnés ici en noms scientifiques, les coraux puis les poissons et les autres espèces.

Tableau 24 : Thèmes pour supports pédagogiques – Bora Bora - sentier de Turiroa

Station	Espèces présentes identifiées	Thèmes pour support pédagogique
1- « Bienvenue sur le récif barrière »	<i>Porites sp</i> <i>Acropora spp</i> <i>Pocillopora spp</i>	Présentation d'un récif corallien, qu'est ce que le corail. Les habitats des différents poissons associés. Zoom sur le régime alimentaire des poissons : à chaque espèce, sa nourriture. Observer la forme et la taille de la bouche des poissons et en déduire leur régime alimentaire.
	<i>Chromis viridis</i> <i>Abudefduf sexfasciatus</i> <i>Chaetodon ulietensis (très nombreux)</i> <i>Thalassoma harwicke</i>	
2- « Sculptures de houle »	<i>Pavona duerdeni</i> <i>Porites rus</i> <i>Porites sp</i>	Présentation de l'impact de l'hydrodynamisme sur la forme des coraux ; la zonation des espèces de coraux en fonction des conditions, et leurs formes associées.
	Banc de <i>C.ulietensis</i>	
3- « La forêt des poissons fermiers » Les <i>Acropora</i> branchus	<i>Acropora robusta</i> <i>A.pulchra</i> <i>A. cf divaricate</i> <i>A. cf horrida</i> <i>Acropora spp</i> <i>Porites spp</i> <i>Pocillopora spp</i>	L'habitat particulier constitué par les coraux branchus qui abritent des poissons demoiselles. Vitesse de croissance rapide. Les envahisseurs : comportement et danger des poissons jardiniers.
	<i>Chromis viridis</i> <i>C.ulietensis</i>	
4- « Les massifs centenaires »	<i>Porites cf lutea</i> <i>Porites rus</i>	Vitesse de croissance et âge des massifs de <i>Porites</i> de grande taille. Les constructeurs de récifs. Description du bénitier, éléments de biologie et points communs avec les coraux.
	<i>Chromis viridis</i> <i>Tridacna maxima</i>	
5- « Les tables aux papillons »	<i>Acropora robusta</i> <i>Porites cf lutea</i> <i>Montipora spp</i> <i>Pocillopora sp</i>	Description du phénomène de croissance en table de cette espèce de corail, procure des abris pour nombre de poissons. Les poissons papillons qui vivent en couples, notamment <i>C.ulietensis</i> associé aux tabulaires. Les <i>manini</i> (poissons chirurgiens bagnards) qui se déplacent en bancs importants pour brouter les
	<i>Acanthurus triostegus</i> <i>Chaetodon ulietensis</i>	

		patates de corail mort. Ont été observés autour de cette station.
6- « Le jardin de corail »	<i>Acropora robusta</i> <i>Acropora hyacinthus</i> <i>Pocillopora cf eydouxi</i>	Différence de forme de croissance entre la table de la station 5 et celle-ci, correspondant à l'exposition à la houle (station 6 protégée par le récif). Différentes espèces de coraux tabulaires et massifs dans cette cuvette sableuse. La vie dans le sable : quelles espèces, leurs adaptations.
	<i>C.ulietensis</i>	
7- « Des formes et des couleurs »	<i>Pavona duerdeni</i> <i>Porites cf lutea</i> <i>Porites rus</i> <i>Pocillopora spp</i> <i>Acropora robusta</i> <i>Acropora hyacinthus</i> <i>Acropora spp</i> <i>Montipora sp</i>	Formes et couleur des coraux, la diversité du monde récifal.
	<i>C.ulietensis</i>	

9.7 Parcours et distances

Le parcours proposé sur ce site est d'une longueur totale d'environ 350m, pour 7 stations proposées. Les stations sont décrites dans l'ordre de visite qui nous semble le plus intéressant, bien qu'à tout moment, le parcours peut être coupé pour rejoindre l'une ou l'autre des stations. Il est circulaire, autour d'un massif corallien dense affleurant la surface, traversé de nombreux « chenaux » formant des passages entre les coraux massifs pour rejoindre les mouillages.

Les distances entre stations varient de 25 à 70m. Mais ces distances ne sont qu'indicatives car un visiteur peut rejoindre une station en ligne droite ou suivre le récif en se promenant aux alentours. Chaque station est considérée comme un cercle de 5m de diamètre dans lequel le visiteur se déplace autour de la bouée pour observer son environnement.

Dans ce sentier, la station « restauration récifale » n'est pas représentée en raison de son exposition et de son éloignement qui ne faciliterait pas l'entretien de structures. En revanche, cette station pourrait être proposée sur le site de l'Aquarium, sur lequel un projet de restauration est actuellement à l'étude. Cela permettrait d'expliquer aux visiteurs les actions en cours (pêche des *Stegastes* envahissants, bouturage de corail...) tout en expliquant les raisons de la dégradation du corail. La station « dégradation du récif » ne ferait donc pas non plus partie du parcours du sentier Turiroa.

Le parcours tel que présenté sur la figure suivante est progressif et sécuritaire.

Il est accessible en bateau, la côte la plus proche étant située à environ 2.7 km, face à l'hôtel Conrad (anciennement Hilton en cours de rénovation).

L'ensemble du parcours se situe dans une zone n'excédant pas 3m, avec la zone d'installation des mouillages de bateaux située à l'est du parcours. Bien que le parcours traverse des zones très peu profondes, où il est possible d'avoir pied, il est recommandé de parcourir le sentier en flottaison pour ne rien endommager.

Les stations proposées permettent une découverte progressive du récif barrière et de ses habitats spécifiques. Mais ce parcours peut se découvrir dans n'importe quel sens. D'autre part, de nombreux coraux et poissons sont à découvrir entre les stations qui ont également été positionnées pour permettre une découverte optimale de cette zone.

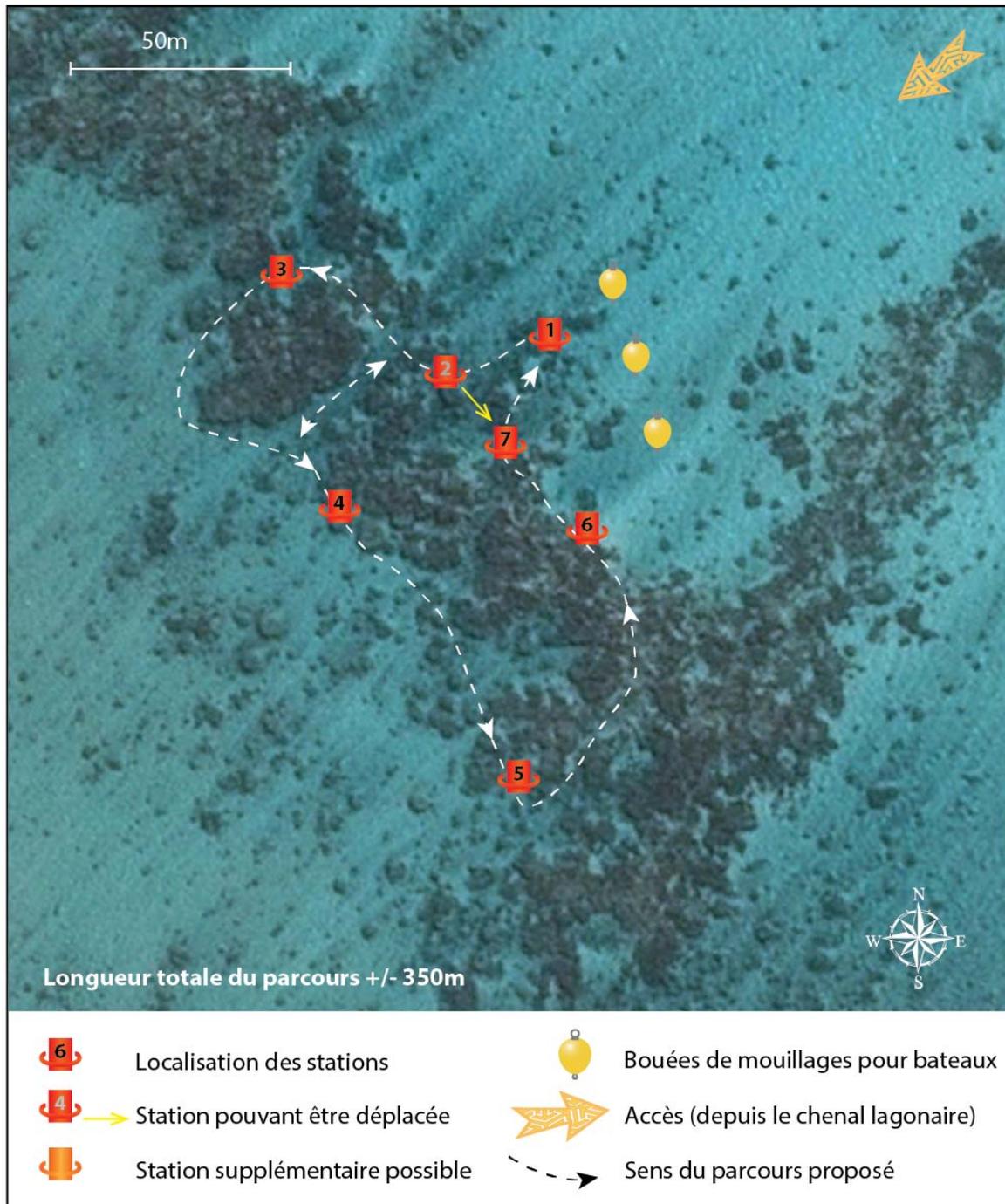


Figure 12 : Parcours proposé du sentier aquatique de Bora Bora - Turiroa

10 LE SENTIER DE RANGIROA

10.1 Localisation-Contexte

La zone prédéfinie lors de notre précédente mission se situe à l'ouest du motu Nuhi Nuhi appartenant à la commune de Rangiroa. Le site expertisé s'étend sur une bande de 60m de large et de 150m de longueur, couvrant une surface de 0.9 ha.

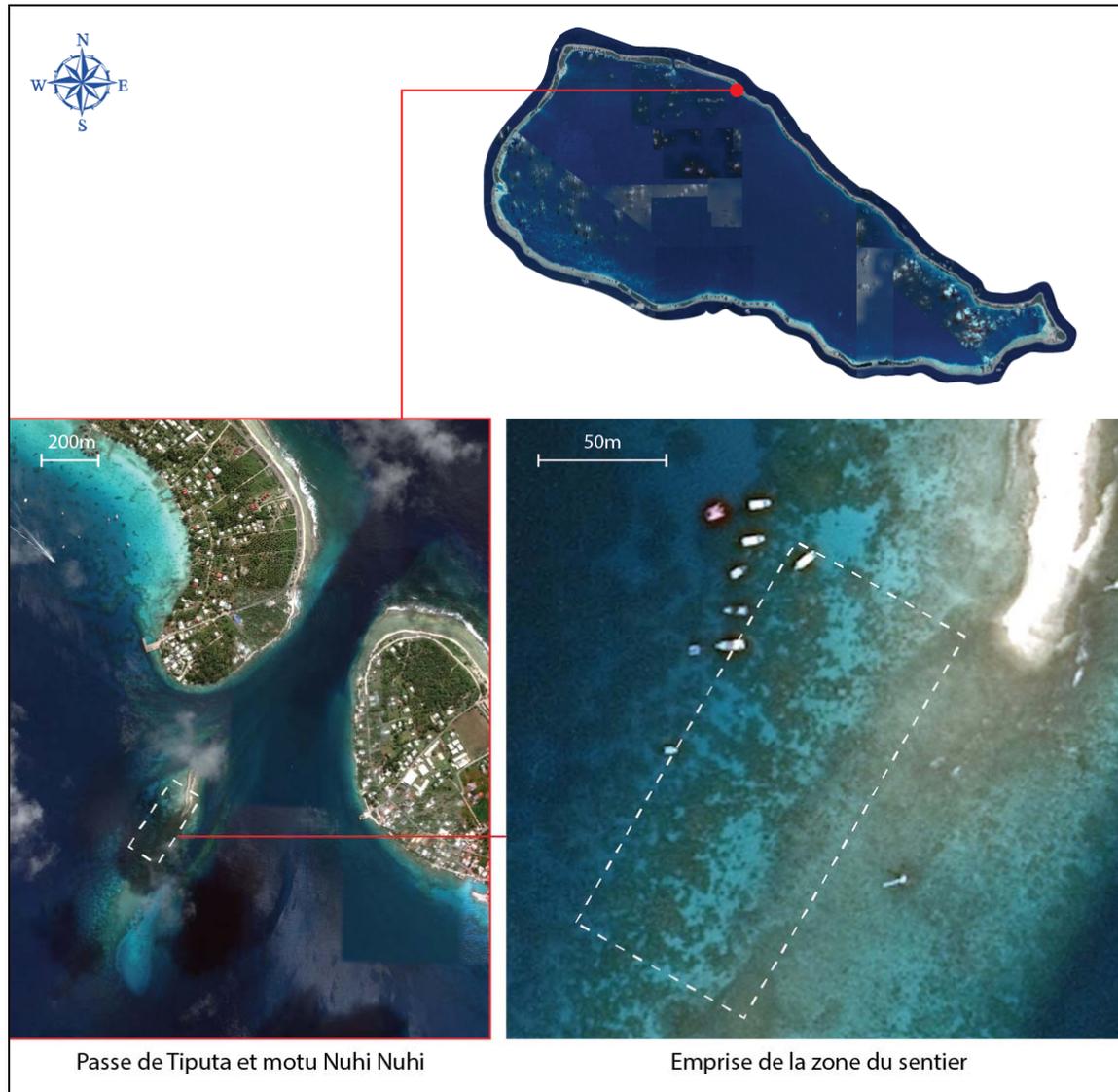


Figure 13 : Localisation de la zone du sentier aquatique de Rangiroa

Le site, appelé l' Aquarium, est fréquenté par :

- Les 6 centres de plongée officiant à Rangiroa, qui y font des baptêmes et formations niveau 1. De plus, certains parcours de plongée dans la passe lors de courant rentrant, se terminent dans cette zone propice aux paliers.
- Les 6 prestataires officiels proposant des sorties à la journée finissent chacun leur tour par un arrêt sur le site afin de permettre à leurs clients de se mettre à l'eau. Généralement à côté du bateau, duquel ils se débarrassent des restes de nourriture pour

attirer les poissons. Lors de ces prestations, les pilotes et accompagnateurs ne se mettent pas à l'eau.

- Les catamarans charters viennent régulièrement mettre leur ancre sur la zone.

Par conséquent, un grand nombre d'utilisateurs fréquente le site, d'autant plus le jour des paquebots de croisière, par des prestataires moins officiels qui n'hésitent pas à emmener des touristes sur place.

Sept mouillages ont été installés par les centres de plongée et certains prestataires. La plupart sont constitués de corps morts, équipés de chaîne ou de bout, avec bouée intermédiaire. 2 d'entre eux sont des câbles ou bouts entourant des patates de corail. Certains ont de nombreux cordages qui traînent dans le courant, présentant un danger pour la faune lors de forts courants (raies manta et tortues par exemple, peuvent s'y entraver).

10.2 Dangers

Le site présente une exposition aux vents de secteur nord à ouest importante. Le plan d'eau est alors très agité et un courant fort porte vers l'est-sud-est. Ces vents apparaissent en été austral, ou lors des mi saisons lorsque des phénomènes dépressionnaires stationnent dans la région. Lors de forts vents de sud-est (maraamu), le plan d'eau est agité et la turbidité peut être importante, réduisant la visibilité.

D'autre part, en condition de fort courant rentrant dans la passe de Tiputa (survenant quelques heures par jour selon la marée et les conditions météorologiques), le courant se partage de part et d'autre du motu et une veine passe le long de l'Aquarium. Un effet venturi se produit sur la zone ayant tendance à aspirer vers le chenal.

Lors de forts courants sortant, la masse d'eau peut également générer un courant qui attire en direction de la passe.

Ces différents phénomènes présentent un danger notoire sur le site. En résumé, bien que la majeure partie du temps, le site soit calme et parfait pour la randonnée aquatique, il présente des dangers importants lorsque certaines conditions sont réunies. Ces conditions sont assez difficiles à reporter sur un panneau d'affichage, en raison de leur variabilité.

La figure suivante synthétise les conditions d'utilisation et les dangers potentiels de la zone.

La pratique de la randonnée aquatique sur cette zone, notamment sur un sentier aménagé, doit être encadrée par des professionnels connaissant le site. Ce sentier sera identifié comme « difficile » ou « présentant des risques » selon un code couleur attribué à l'ensemble des sentiers.

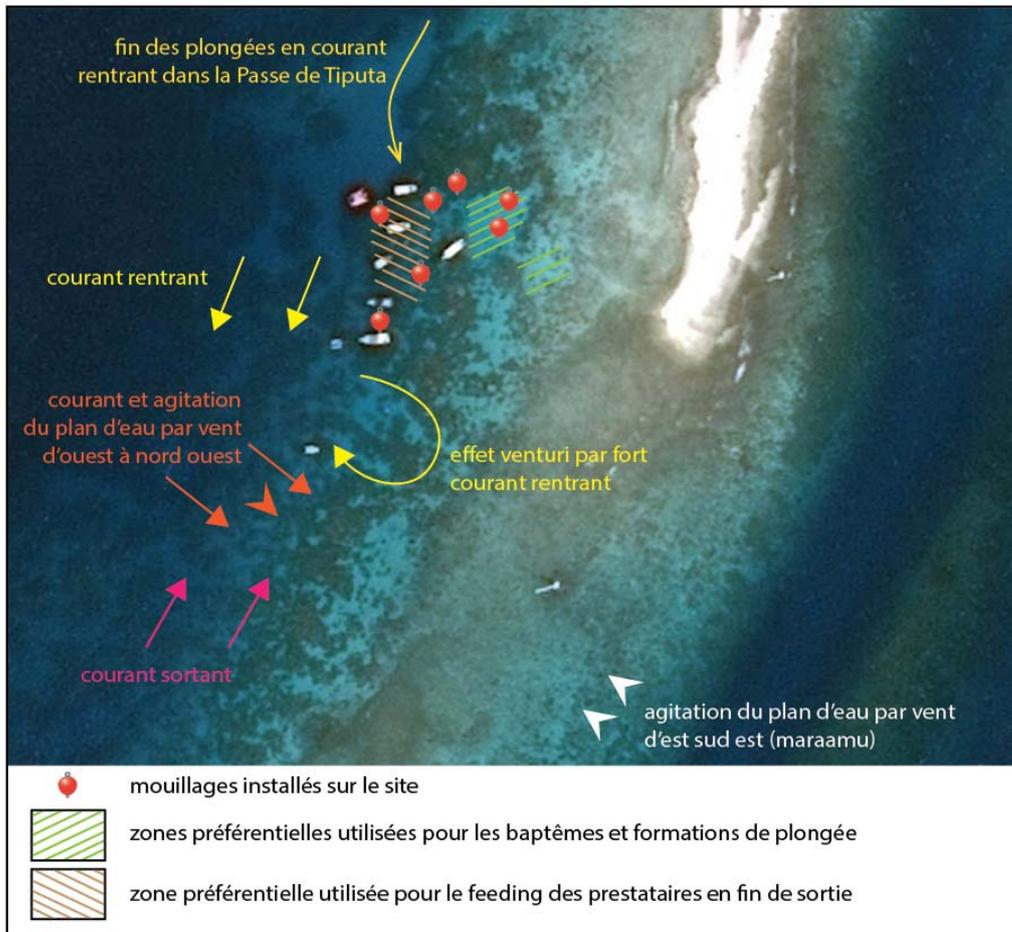


Figure 14 : Localisation des mouillages existants sur le site de l' Aquarium - Rangiroa

10.3 Méthode et premières observations

En raison de la configuration du site et de son exposition, une seule zone permet la mise en place potentielle d'un sentier aquatique. Une délimitation préalable de la limite sud quasiment au niveau de la balise blanche a été définie avant l'expertise.

10.4 Détails

Le site a été parcouru en restant dans des limites de profondeur et d'éloignement de la veine de courant acceptables.

Lors de ce parcours, cinq zones pouvant faire l'objet de station ont été répertoriées, balisées, leur coordonnées GPS et leurs caractéristiques relevées.

- Zone à lhii (rougets)
- Zone à éponges, sable et *Porites*
- Zone à coraux branchus
- Zone dégradée avec algues, éponges et coraux morts
- Zone à *Porites* et bénitiers

Le report des coordonnées de chaque site sur Google Earth a permis d'évaluer les distances entre stations. Dans le cas présent, les stations sont espacées de 20 à 30 mètres. Le parcours est linéaire.

10.5 Description générale de la zone

10.5.1 Présentation

Le sentier aquatique de Rangiroa est situé dans une zone non réglementée mais sur laquelle un accord tacite entre pêcheurs et plongeur est établi, la préservant de la pêche.

Le sentier est positionné sur un banc récifal bordant la face ouest d'un petit motu de sable. Le récif est dans l'ensemble peu profond, voire affleurant, puis s'approfondissant à l'ouest. La profondeur des stations est d'environ 3m.

L'accès se fait en bateau. Le site se situe à 500m du quai de Ohotu.

Le fond est constitué de récif corallien, entrecoupé de plages de sable.

10.5.2 Exposition

Comme détaillé au 9.5.1 (contexte), le site est exposé aux vents de secteur nord à est, aux vents de secteur sud est de type maraamu, au courant de vidange du lagon (sortant par la passe de Tiputa), ainsi qu'en cas de courant rentrant fort (effet venturi sur le site).

La visibilité sur le site peut être très bonne mais elle se réduit lorsque le plan d'eau est agité (vent de secteur nord ouest ou sud est) ainsi que lors de fort courant sortant.

Tableau 25 : Caractéristiques générales - Rangiroa

RANGIROA – MOTU NUHI NUHI - AQUARIUM			
Taille de la zone :	Surface	Largeur	Longueur
	9 000m ²	60m	150m
Conditions :	Visibilité	Courant	Exposition*
	Bonne à moyenne	Moyen à fort, portant au sud-est ou au nord	Sensible aux vents de NO et SE, au courant sortant fort
Coordonnées GPS :		Latitude	Longitude
Encadrement de la zone	1- rangi	14°58'37.24"S	147°38'3.08"O
	2- rangi	14°58'37.94"S	147°38'1.49"O
	3- rangi	14°58'41.83"S	147°38'3.67"O
	4- rangi	14°58'40.97"S	147°38'5.21"O

*vent dominant, houle

10.6 Description précise des stations identifiées

Le détail des stations proposées est présenté dans les tableaux suivants. Chaque station fait l'objet d'une figure présentant le contexte général et les espèces caractéristiques observées.

Les noms des stations sont donnés ici à titre provisoire, afin de les identifier facilement. Ils feront l'objet d'une réflexion collective lors de la phase de préparation des supports pédagogiques.

Tableau 26 : Localisation des stations – sentier de Rangiroa

Station	Latitude	Longitude
1- Bienvenu sur le récif	14°58'38.50"S	147°38'2.60"O
2- La clairière	14°58'39.10"S	147°38'3.10"O
3- Les branchus	14°58'39.80"S	147°38'3.20"O
4- Le corail en danger	14°58'40.40"S	147°38'4.10"O
5- Les massifs centenaires	14°58'41.20"S	147°38'3.90"O

Tableau 27 : Caractéristiques des stations – sentier de Rangiroa

Station	Caractéristiques physiques* Intérêt écologique**
1- Bienvenu sur le récif Prof : 3m	De gros massifs de <i>Porites</i> forment des surplombs et abritent de nombreux poissons, notamment une quantité de rougets (<i>Myripristis spp</i>). Ces massifs entourent d'autres variétés de coraux comme des <i>Acropora</i> tabulaires ou des <i>Pocillopora</i> branchus, permettant de découvrir les principales espèces et formes de coraux.
2- La clairière Prof : 3m	Une clairière de sable blanc circulaire se détache au milieu de gros massifs de <i>Porites</i> . Certains sont colonisés par les vers spirobranches et par un grand nombre d'éponges noires. Les espèces inféodées au sable sont observables, comme les holothuries, les associations gobie-crevettes ou les poissons se nourrissant sur le fond.
3- Les branchus Prof : 3m	Un magnifique buisson d' <i>Acropora</i> branchus de grande taille se détache entre des massifs de <i>Porites</i> . Un grand nombre de poissons demoiselles de plusieurs espèces ainsi que des poissons chirurgiens vivent dans les branches ou gravitent autour, formant une belle ambiance riche de vie. Des labres nettoyeurs sont également présents. Un surplomb sous un <i>Porites</i> abrite des poissons cochers et des poissons chèvres, facilement observables.
4- Le corail en danger Prof : 3m	Sur cette station on peut facilement observer la dégradation du corail et la colonisation de tout substrat mort par les algues ou les éponges. Un développement important des algues calcaires est à noter, elles recouvrent en partie les coraux vivants. La moindre parcelle de corail mort couverte de turf algal est broutée par les poissons chirurgiens.
5- Les massifs centenaires Prof : 3m	Au milieu d'une clairière de sable pousse un gros massif de <i>Porites</i> centenaire, ayant la particularité d'avoir poussé à partir de 2 colonies de couleur différentes. D'autres massifs de différentes tailles croissent tout autour, de nombreux bénitiers sont également présents.

* profondeur, nature du fond, géomorphologie

** caractéristiques biologiques, type d'environnement (d'habitat) observable, état de santé des communautés

*** invertébrés benthiques, vagiles ou sessiles (coraux, coquillages, anémones, oursins, holothuries, étoiles de mer...), poissons (observés sur zone ou présence possible)

10.7 Espèces observées

Sur chaque station, une liste des espèces caractéristique est présentée. Elle servira de support pour la préparation des éléments pédagogiques. Nous pouvons d'ores et déjà établir les thèmes principaux de chaque station. Les noms des espèces sont donnés ici en noms scientifiques, les coraux puis les poissons et les autres espèces.

Tableau 28 : Thèmes pour supports pédagogiques – sentier de Rangiroa

Station	Espèces présentes identifiées	Thèmes pour support pédagogique
Espèces de poissons communes à l'ensemble des stations	<i>Myripristis spp, Sargocentron spp, Chaetodon spp, Ctenochaetus spp, Zebrasoma spp, Thalassoma sp, Abudedefduf spp, Scarus spp, Acanthurus spp, Balistoides spp,</i>	
1 Bienvenu sur le récif	<i>Porites spp Acropora sp Pocilloproa sp</i>	Présentation d'un récif corallien, qu'est ce que le corail. Carte d'identité des rougets qui vivent dans les surplombs.
	<i>Chromis viridis Pomacentrus pavo</i>	
2 La clairière	<i>Porites rus</i>	Les nettoyeurs du sable (rori) La fabrication du sable (<i>Halimeda</i> et perroquets) Banc de perches pagaies
	<i>Lutjanus gibbus Holothuries (Thelenota ananas)</i>	
3 Les branchus	<i>Acropora sp</i>	La vie dans les branches (protection, nourriture...) Croissance rapide des coraux branchus Les poissons grogneurs (<i>Dascyllus</i>) écoutez les converser.
	<i>Chromis viridis Dascyllus flavicaudus Acanthurus achilles Lutjanus sp Heniochus monoceros Poissons chèvres</i>	
4 Le corail en danger	<i>Porites spp Porites rus</i>	Coraux cassés (zoom sur les balistes qui les cassent pour faire leur nid), éponges colonisant les substrats morts (zoom sur les zancles qui s'en nourrissent), coraux morts (bleaching). Compétition pour l'espace. Observation des espèces plus pélagiques (carangues, becs de cannes, aiguillettes crocodiles, nasons)
	<i>Stegastes nigricans</i>	
5 Les massifs centenaires	<i>Porites spp</i>	La croissance des constructeurs de récifs. Les spirobranches, parasites des oraux, stations d'épuration (filtreurs) Les bénitiers et leur lien avec les coraux, filtreurs comme les éponges
	<i>Tridacna maxima</i>	

10.8 Parcours et distances

Le parcours proposé sur ce site est d'une longueur d'environ 110m. Le parcours est relativement court en raison de la géographie du site et des risques liés aux courants autour de celui-ci.

Les distances entre stations sont d'environ 30m. Mais ces distances ne sont qu'indicatives car un visiteur peut rejoindre une station en ligne droite ou suivre le récif en se promenant aux alentours. Chaque station est considérée comme un cercle de 5m de diamètre dans lequel le visiteur se déplace autour de la bouée pour observer son environnement.

Le parcours est accessible en bateau (ou autre moyen nautique, kayak ou paddle) depuis le quai de Ohotu situé à environ 500m,

L'ensemble du parcours se situe dans une zone n'excédant pas 5m.

Les stations proposées permettent une découverte progressive du récif et de ses habitats spécifiques, montrant aussi le côté plus négatif de leur dégradation. Mais ce parcours peut se découvrir dans n'importe quel sens, en fonction des conditions de courant ou d'agitation. D'autre part, de nombreux coraux et poissons sont à découvrir entre les stations qui ont également été positionnées pour permettre une découverte optimale de cette zone.

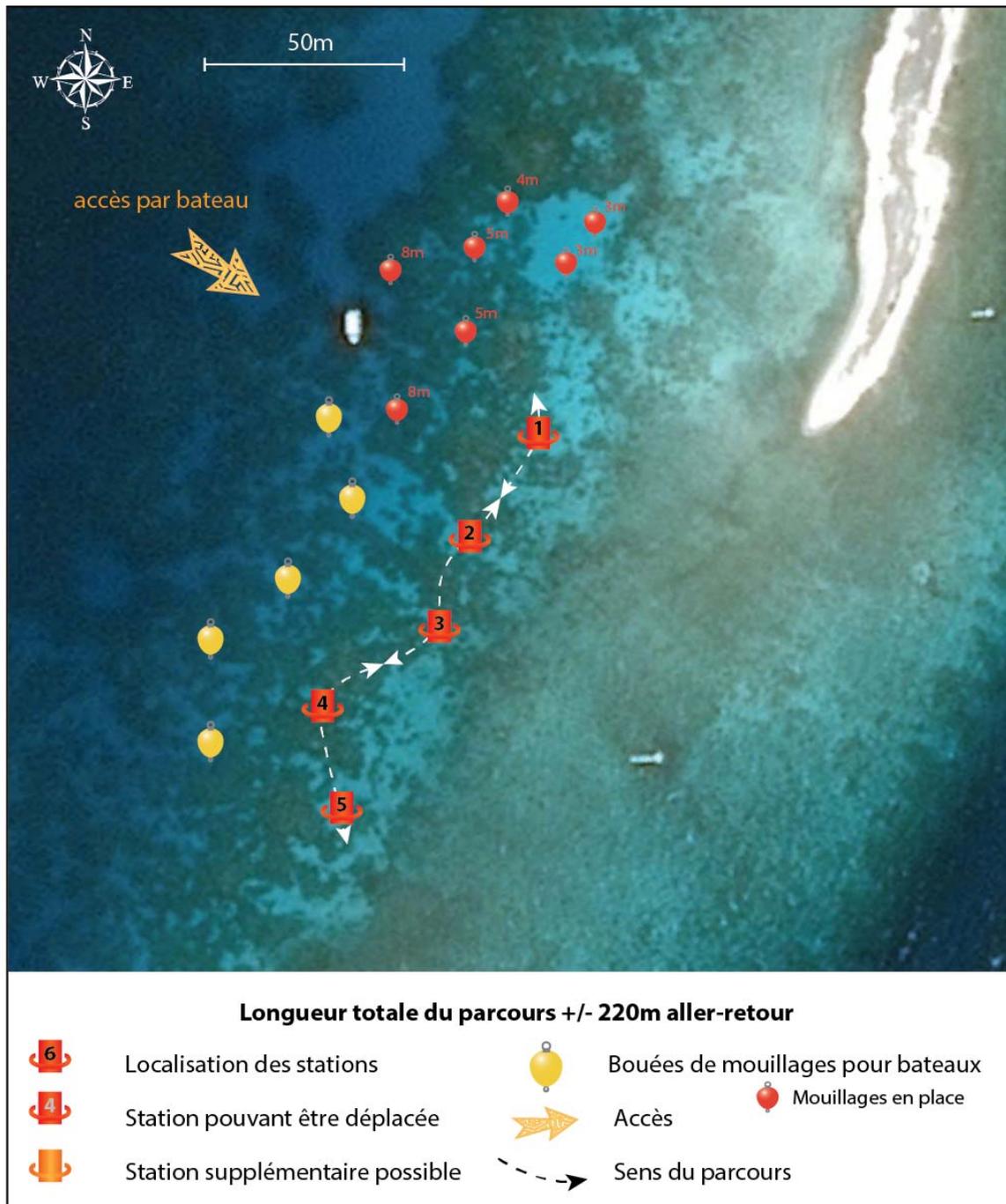


Figure 15 : Parcours proposé du sentier aquatique de Rangiroa

11 LE SENTIER DE FAKARAVA

11.1 Localisation

La zone prédéfinie pour la mise en place d'un sentier aquatique à Fakarava se situe sur le site de Makarea, qui va être aménagé pour accueillir notamment les paquebots de croisière. Une belle plage de sable blanc et fin borde un lagon aux couleurs contrastées où apparaissent des massifs de coraux isolés sur fond de sable.

Le site expertisé s'étend sur une bande de 100m de large et de 350m de longueur, couvrant une surface de 3.5 ha. Il s'agit de l'ensemble de la baie de Makarea bordant le terrain appartenant au Territoire. La zone ciblée pour l'installation potentielle d'un parcours aquatique se situe au sud de cette baie, autour de la pointe rocheuse. L'emprise de la zone est alors de 0.5 ha (bande de 50m/100m).

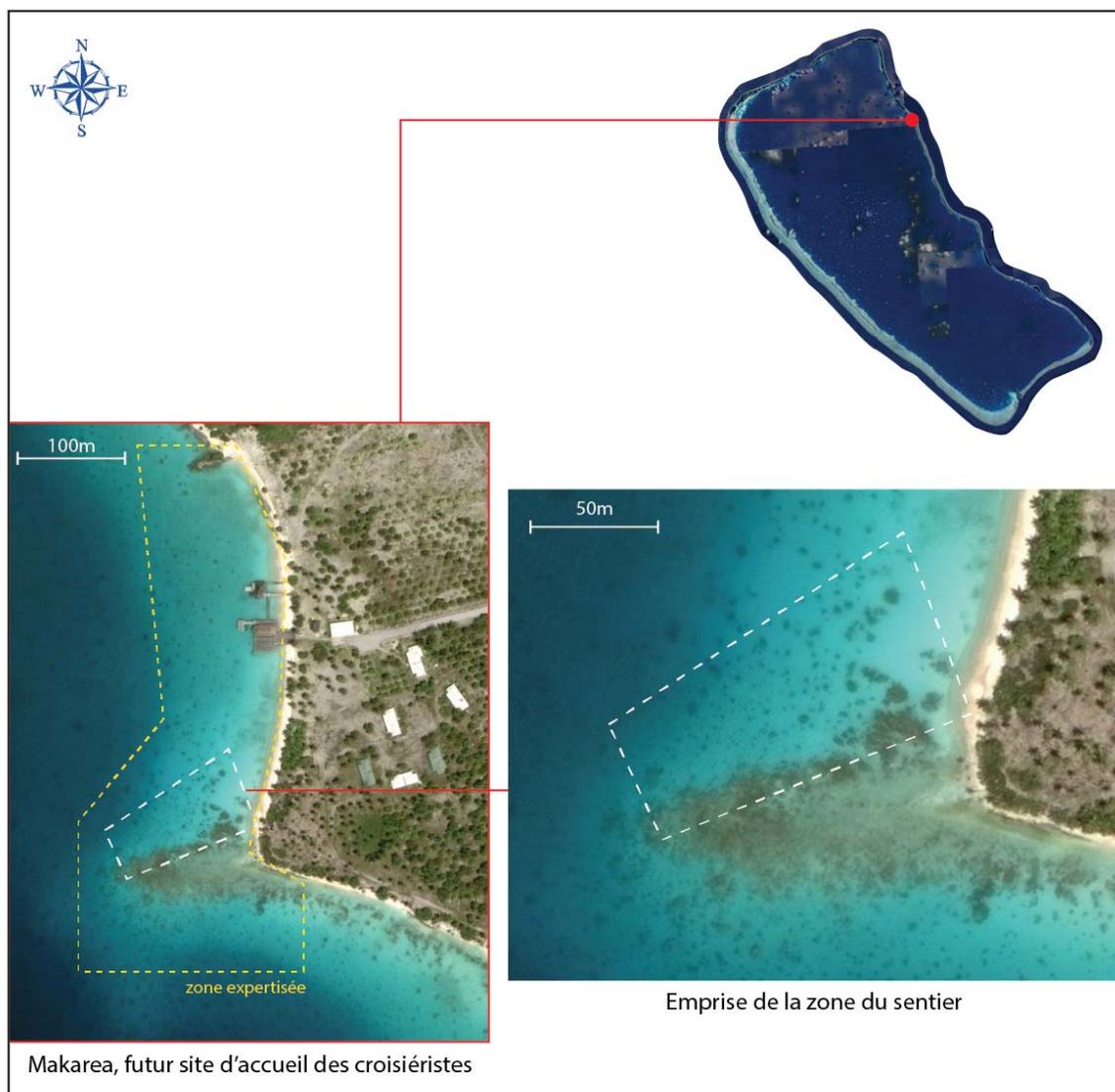


Figure 16 : Localisation de la zone du sentier aquatique de Fakarava - Makarea

11.2 Méthode et premières observations

Après analyse de la totalité du site (pointillé jaune figure 15) en restant dans des limites de profondeur acceptables, une seule zone se prête à la mise en place d'un sentier aquatique, autour de la pointe rocheuse sud. En effet, la partie nord de la baie présente une proportion importante de coraux morts, les massifs sont très dispersés. La partie au sud de la pointe rocheuse est exposée au vent créant un clapot de surface pouvant être important et là encore la plupart des coraux sont fortement endommagés. Ces dégâts semblent récents, antérieurs de quelques mois, des squelettes de colonies de coraux branchus de grande taille sont encore bien en place, ainsi que leurs poissons associés. Cela peut être dû au phénomène de blanchissement des récifs qui a touché une partie de la Polynésie, notamment les Tuamotu, à la fin de la saison chaude 2016 (en lien avec El Niño).

11.3 Détails

Dans la zone définie, cinq localisations pouvant faire l'objet de station ont été répertoriées, balisées, leur coordonnées GPS et leurs caractéristiques relevées.

- Zone à gros massif de *Pocillopora* couvert de demoiselles bleues
- Zone dégradée avec algues et coraux morts
- Zone à grand banc de *Pocillopora* et *Acropora* affleurant la surface
- Zone à petits îlots d'*Acropora* branchus se prêtant à l'installation de structures de restauration récifale
- Zone à table géante d'*Acropora* et *Porites* massifs

Le report des coordonnées de chaque site sur Google Earth a permis d'évaluer les distances entre stations. Dans le cas présent, les stations sont espacées de 20 à 40 mètres. Le parcours est plutôt linéaire, longeant la pointe rocheuse.

11.4 Description générale de la zone

11.4.1 Présentation

Le sentier aquatique de Fakarava est situé dans la zone tampon de la réserve de Biosphère, qui est une zone autorisant l'ensemble des activités lagonaires.

Le sentier est positionné dans le lagon, en bord de plage le long d'une petite pointe rocheuse. Le fond montre une légère pente perpendiculaire à la plage. Il est constitué de sable sur lequel des massifs de coraux se détachent. La profondeur des stations varie de 1.5 à 3m.

L'accès se fait depuis la plage de Makarea, il est également accessible en bateau.

Le récif semble avoir subi une dégradation récente, probablement en raison du phénomène El Niño, à l'origine d'un blanchissement des coraux survenu mi 2016. Beaucoup de coraux sont morts et seuls leurs squelettes se dressent au milieu du sable. Bien souvent, les poissons associés à ces coraux sont encore présents (comme les demoiselles dans les coraux branchus). La zone du sentier a été localisée dans la partie présentant le plus de coraux en bon état de santé.

11.4.2 Exposition

Situé dans le lagon, le long des motu est de Fakarava, le site est bien protégé des houles du large et des conditions de vent de secteur nord et est. Il présente une légère exposition au vent de sud-est de type *maraamu* bien que la pointe rocheuse le protège. En revanche, il doit être exposé aux vents de secteur ouest, peu fréquents qui peuvent provoquer une forte turbidité et une agitation du plan d'eau.

La visibilité sur le site est généralement très bonne.

Tableau 29 : Caractéristiques générales – Fakarava - Makarea

FAKARAVA – MAKAREA			
Taille de la zone :	Surface	Largeur	Longueur
	5 000m ²	50m	100m
Conditions :	Visibilité	Courant	Exposition*
	Très bonne à moyenne	Nul ou faible dans la zone, portant au nord en s'écartant vers le large	Sensible aux vents de NO et SE dans une moindre mesure
Coordonnées GPS :		Latitude	Longitude
Encadrement de la zone	1-rangi	16° 9'20.60"S	145°34'45.15"O
	2- rangi	16° 9'22.46"S	145°34'44.43"O
	3- rangi	16° 9'23.52"S	145°34'47.86"O
	4- rangi	16° 9'22.31"S	145°34'48.11"O

*vent dominant, houle

11.5 Description précise des stations identifiées

Le détail des stations proposées est présenté dans les tableaux suivants. Chaque station fait l'objet d'une figure présentant le contexte général et les espèces caractéristiques observées, présentée en annexe.

Les noms des stations sont donnés ici à titre provisoire, afin de les identifier facilement. Ils feront l'objet d'une réflexion collective lors de la phase de préparation des supports pédagogiques.

Tableau 30 : Localisation des stations – sentier de Fakarava - Makarea

Station	Latitude	Longitude
1- La cité des demoiselles	16° 9'21.00"S	145°34'45.20"O
2- Le corail en danger	16° 9'21.80"S	145°34'45.40"O
3- Le banc de <i>Pocillopora</i>	16° 9'22.00"S	145°34'45.00"O
4- La restauration récifale	16° 9'22.50"S	145°34'46.40"O
5- La table d' <i>Acropora</i>	16° 9'23.20"S	145°34'47.50"O

Tableau 31 : Caractéristiques des stations – sentier de Fakarava - Makarea

Station	Caractéristiques physiques* Intérêt écologique**
1- La cité des demoiselles Prof : 2m	Une colonie branchue du genre <i>Pocillopora</i> de très grande taille se détache sur le fond de sable blanc. De très nombreuses demoiselles bleues y vivent, formant un nuage bleu électrique tout autour. De petits <i>Acropora</i> en buisson ont colonisé la structure récifale au pied de ce corail qui présente une taille rarement rencontrée dans les lagons.
2- Le corail en danger Prof : 2m	Sur cette zone, l'envahissement par les algues est important. On peut observer des coraux vivants de type <i>Acropora</i> colonisés par les algues filamenteuses, ainsi qu'un développement de turbinaires sur les zones non occupées. Présence de poissons jardiniers envahissant du genre <i>Stegastes</i> , associés aux algues. A noter la présence de colonies de <i>Millepora</i> , le corail de feu, peu fréquent dans ces environnements calmes. Cette espèce opportuniste se développe lorsque la place est libre, typiquement sur les substrats de coraux morts.
3- Le banc de <i>Pocillopora</i> Prof : 1.5m	Un massif entier d'environ 4m de diamètre constitué de colonies de <i>Pocillopora</i> fusionnées les unes avec les autres affleure la surface. Un passage entre ce banc et la pointe rocheuse crée un petit chenal, la partie rocheuse étant couverte d' <i>Acropora</i> branchus. Des poissons demoiselles associés aux coraux branchus sont présents.
4- La restauration récifale Prof : 3m	Cette zone présente de petites agrégations d' <i>Acropora</i> branchus se détachant du sable, formant des îlots de vie sur un fond pauvre. La zone se prête particulièrement bien à la mise en place de structures de restauration récifale, ce qui permettrait d'augmenter la couverture corallienne, notamment grâce aux <i>Acropora</i> à croissance rapide, et d'attirer ainsi les poissons qui ont désertés la zone.
5- La table d' <i>Acropora</i> Prof : 2m	Cette station située au bout de la pointe rocheuse, la plus exposée potentiellement en cas de vent, montre une superbe colonie d' <i>Acropora</i> tabulaire robuste entourée de beaux massifs de <i>Porites</i> . La différence de croissance de ces espèces est intéressante à noter. Le substrat rocheux sur lequel elles croissent est sculpté par les vagues, une petite arche y forme une fenêtre sur le bleu.

* profondeur, nature du fond, géomorphologie

** caractéristiques biologiques, type d'environnement (d'habitat) observable, état de santé des communautés

*** invertébrés benthiques, vagiles ou sessiles (coraux, coquillages, anémones, oursins, holothuries, étoiles de mer...), poissons (observés sur zone ou présence possible)

11.6 Espèces observées

Sur chaque station, une liste des espèces caractéristiques est présentée. Elle servira de support pour la préparation des éléments pédagogiques. Nous pouvons d'ores et déjà établir les thèmes principaux de chaque station. Les noms des espèces sont donnés ici en noms scientifiques, les coraux puis les poissons et les autres espèces.

Tableau 32 : Thèmes pour supports pédagogiques – sentier de Fakarava - Makarea

Station	Espèces présentes identifiées	Thèmes pour support pédagogique
1 La cité des demoiselles	<i>Pocillopora sp</i> <i>Acropora spp</i>	Présentation d'un récif corallien, qu'est ce que le corail.
	<i>Chromis viridis</i> <i>Zebрасoma velliferum</i>	Principe du refuge au milieu du désert de sable qui forme une oasis de vie. Regardez autour de vous : comptez le nombre de poissons observés autour du sable puis autour des massifs coralliens. La demoiselle : son territoire, son espérance de vie... Approchez-vous des demoiselles : que se passe-t'il ?
2 Le corail en danger	<i>Acropora sp</i> <i>Millepora sp</i>	Présentation de la dégradation des récifs, le développement des algues envahissantes, la compétition pour l'espace...
	<i>Stegastes nigricans</i> Poissons chirurgiens brouteurs	<i>La reproduction ?</i> Les poissons brouteurs, comportement et importance. L'état des récifs en Polynésie, les menaces, les mauvais gestes à éviter.
3 Le banc de <i>Pocillopora</i>	<i>Pocillopora cf verrucosa</i>	Cycle de vie des poissons, refuge pour les juvéniles, protection et nourriture dans les branches. Le mimétisme et les changements de livrée selon l'âge.
	<i>Chromis viridis</i> <i>Abudefduf sexfasciatus</i> <i>Zebрасoma veliferum</i> <i>Chaetodon spp</i> Scaridae juvéniles	
4 La restauration récifale	<i>Acropora spp</i>	La croissance des coraux et les méthodes de multiplication et de restauration.
	<i>Chaetodon spp</i>	
5 La table d' <i>Acropora</i>	<i>Acropora cf robusta</i> <i>Porites cf lutea</i>	Les poissons papillons associés aux coraux tabulaires.
	<i>Chaetodon ulietensis</i> <i>Tridacna maxima</i>	Vitesse de croissance des espèces, zoom sur les constructeurs de récifs. Les bénitiers et leur lien avec les coraux, filtres.

11.7 Parcours et distances

Le parcours proposé sur ce site est d'une longueur d'environ 130m, linéaire, soit un parcours total d'environ 260m. Les stations sont décrites dans l'ordre de visite qui nous semble le plus intéressant, bien qu'à tout moment, le parcours peut être coupé pour rejoindre la plage.

Les distances entre stations varient de 20 à 40m. Chaque station est considérée comme un cercle de 5m de diamètre dans lequel le visiteur se déplace autour de la bouée pour observer son environnement.

Le parcours tel que présenté sur la figure suivante est progressif et sécuritaire.

Il est accessible depuis la plage de Makarea, situé à une trentaine de mètres de la première station.

L'ensemble du parcours se situe dans une zone n'excédant pas 5m. Bien que certaines stations comme la 3 soient situées dans des zones où il est possible d'avoir pied, il est recommandé de parcourir le sentier en flottaison pour ne rien endommager.

Les stations proposées permettent une découverte progressive du récif et de ses habitats spécifiques, montrant aussi le côté plus négatif de leur dégradation. De nombreux coraux et poissons sont à découvrir entre les stations qui ont également été positionnées pour permettre une découverte optimale de cette zone.



Figure 17 : Parcours proposé du sentier aquatique de Fakarava - Makarea

12 CHIFFRAGE PREVISIONNEL

D'après les expertises menées sur le terrain, nous sommes en mesure de faire une estimation du coût global de chaque sentier, en fonction du nombre de stations et de leur profondeur. Les tableaux suivants synthétisent les données par sentier, avec des options selon les sites.

Note : le prix estimé pour la pose des stations d'observation inclus la mobilisation de 2 plongeurs professionnels pendant 3 jours sur chaque site, ainsi que l'utilisation d'un bateau de travail pour 2 jours.

PUNAAUIA	Matériel/opération	Unité	Quantité	Prix unitaire	Prix total
Station d'observation	Ancrage écologique (fourniture-pose)	pièce	10	19 500	195 000
	Chaine pour bouée de station 10mm	ml	30	1 962	58 851
	Pose	forfait	1	320 000	320 000
	Bouée de station alu	pièce	10	144 560	1 445 600
	Bouée intermédiaire	pièce	10	2 600	26 000
	<i>sous total station</i>				
Signalisation du site	Bouée sphérique de balisage (limite de zone réglementée, embarcations interdites)	pièce	4	15 634	62 535
	chaine	ml	16	1 962	31 387
	pose sur ancrage	pièce	4	19 500	78 000
	<i>sous-total signalisation site</i>				
Éléments pédagogiques	Panneau immergé A2	pièce	9	26 000	234 000
	Panneau extérieur A0	pièce	2	26 000	52 000
	<i>sous total éléments péda</i>				
Ligne d'eau amovible	Cordage polyamide 6mm	ml	500	65	32 500
	flotteurs ligne d'eau plastique 14cm (bolinche)	pièce	500	419	209 300
	Petit matériel	forfait	1	26 000	26 000
	<i>sous total ligne d'eau</i>				

TOTAL sentier PUNAAUIA : 9 stations (+1 spare) et 4 bouées de balisage + équipements pédagogiques	2 771 173
--	------------------

aléas divers
10% 3 048 291

Implantation de bénitiers	fourniture et implantation de 200 bénitiers sur une station dédiée	forfait	1	1 000 000	1 000 000
Bouturage de coraux (atelier)	bouturage de coraux sur une structure artificielle ou récif mort et suivi	forfait	1	1 000 000	1 000 000

FAAA	Matériel/opération	Unité	Quantité	Prix unitaire	Prix total
Station d'observation	Ancrage écologique (fourniture-pose)	pièce	10	19 500	195 000
	Chaine pour bouée de station 10mm	ml	30	1 962	58 851
	Pose	forfait	1	320 000	320 000
	Bouée de station alu	pièce	10	144 560	1 445 600
	Bouée intermédiaire	pièce	10	2 600	26 000
	<i>sous total station</i>				
Mouillage navires	ancrage écologique ou corps mort (fourniture et pose)	unité	6	65 000	390 000
	bouée de mouillage orange biconique flot 25kg	Unité	6	6 500	39 000
	chaine pour mouillage bateau galva 10mm	ml	24	1 962	47 081
	Bouée intermédiaire	pièce	6	2 600	15 600
	<i>sous-total mouillage bateau</i>				
Signalisation du site	Bouée sphérique de balisage (limite de zone réglementée, embarcations interdites)	pièce	4	15 634	62 535
	chaine	ml	16	1 962	31 387
	pose sur ancrage	pièce	4	19 500	78 000
	<i>sous-total signalisation site</i>				
Éléments pédagogiques	Panneau immergé A2	pièce	9	26 000	234 000
	Panneau extérieur A0	pièce	2	26 000	52 000
	<i>sous total éléments péda</i>				
Ligne d'eau amovible	Cordage polyamide 6mm	ml	520	65	33 800
	flotteurs ligne d'eau plastique 14cm (bolinche)	pièce	520	419	217 672
	Petit matériel	forfait	1	26 000	26 000
	<i>sous total ligne d'eau</i>				

TOTAL sentier FAAA : 9 stations (+1 spare) + 6 mouillage et 4 bouées de balisage + équipements pédagogiques	3 272 526
--	-----------

aléas divers
10% 3 599 779

Implantation de bénitiers	fourniture et implantation de 200 bénitiers sur une station dédiée	forfait	1	1 000 000	1 000 000
Bouturage de coraux (atelier)	bouturage de coraux sur une structure artificielle ou récif mort et suivi	forfait	1	1 000 000	1 000 000

MAHINA	Matériel/opération	Unité	Quantité	Prix unitaire	Prix total
Station d'observation	Ancrage écologique (fourniture-pose)	pièce	8	19 500	156 000
	Chaine pour bouée de station 10mm	ml	24	1 962	47 081
	Pose	forfait	1	320 000	320 000
	Bouée de station alu	pièce	8	144 560	1 156 480
	Bouée intermédiaire	pièce	8	2 600	20 800
	<i>sous total station</i>				
Signalisation du site	Bouée sphérique de balisage (limite de zone réglementée, embarcations interdites)	pièce	4	15 634	62 535
	chaine		12	1 962	23 540
	pose sur ancrage		4	19 500	78 000
	<i>sous-total signalisation site</i>				
Éléments pédagogiques	Panneau immergé A2	pièce	7	26 000	182 000
	Panneau extérieur A0	pièce	2	26 000	52 000
	<i>sous total éléments péda</i>				
Ligne d'eau amovible	Cordage polyamide 6mm	ml	180	65	11 700
	flotteurs ligne d'eau plastique 14cm (bolinche)	pièce	180	419	75 348
	Petit matériel	forfait	1	26 000	26 000
	<i>sous total ligne d'eau</i>				

TOTAL sentier MAHINA : 7 stations (+1 spare) et 4 bouées de balisage + équipements pédagogiques	2 211 484
--	------------------

aléas divers
10% 2 432 633

Implantation de bénitiers	fourniture et implantation de 200 bénitiers sur une station dédiée	forfait	1	1 000 000	1 000 000
Bouturage de coraux (atelier)	bouturage de coraux sur une structure artificielle ou récif mort et suivi	forfait	1	1 000 000	1 000 000

MOOREA	Matériel/opération	Unité	Quantité	Prix unitaire	Prix total
Station d'observation	Ancrage écologique (fourniture-pose)	pièce	9	19 500	175 500
	Chaine pour bouée de station 10mm	ml	27	1 962	52 966
	Pose	forfait	1	410 000	410 000
	Bouée de station alu	pièce	9	144 560	1 301 040
	Bouée intermédiaire	pièce	9	2 600	23 400
	<i>sous total station</i>				
Signalisation du site	Bouée sphérique de balisage (limite de zone réglementée, embarcations interdites)	pièce	4	15 634	62 535
	chaine		12	1 962	23 540
	pose sur ancrage		4	19 500	78 000
	<i>sous-total signalisation site</i>				
Eléments pédagogiques	Panneau immergé A2	pièce	8	26 000	208 000
	Panneau extérieur A0	pièce	2	26 000	52 000
	<i>sous total éléments péda</i>				
Ligne d'eau amovible	Cordage polyamide 6mm	ml	300	65	19 500
	flotteurs ligne d'eau plastique 14cm (bolinche)	pièce	300	419	125 580
	Petit matériel	forfait	1	26 000	26 000
	<i>sous total ligne d'eau</i>				

TOTAL sentier MOOREA : 8 stations (+1 spare) et 4 bouées de balisage + équipements pédagogiques	2 558 062
--	------------------

aléas divers
10% 2 813 868

Implantation de bénitiers	fourniture et implantation de 200 bénitiers sur une station dédiée	forfait	1	1 000 000	1 000 000
Bouturage de coraux (atelier)	bouturage de coraux sur une structure artificielle ou récif mort et suivi	forfait	1	1 000 000	1 000 000

BORABORA	Matériel/opération	Unité	Quantité	Prix unitaire	Prix total
Station d'observation	Ancrage écologique (fourniture-pose)	pièce	8	19 500	156 000
	Chaine pour bouée de station 10mm	ml	24	1 962	47 081
	Pose	forfait	1	490 000	490 000
	Bouée de station alu	pièce	8	144 560	1 156 480
	Bouée intermédiaire	pièce	8	2 600	20 800
	<i>sous total station</i>				
Mouillage navires	ancrage écologique ou corps mort (fourniture et pose)	unité	3	65 000	195 000
	bouée de mouillage orange biconique flot 25kg	Unité	3	6 500	19 500
	chaine pour mouillage bateau galva 10mm	ml	12	1 962	23 540
	Bouée intermédiaire	pièce	3	2 600	7 800
	<i>sous-total mouillage bateau</i>				
Signalisation du site <i>Utilité ?</i>	Bouée sphérique de balisage (limite de zone réglementée, embarcations interdites)	pièce	4	15 634	62 535
	chaine		12	1 962	23 540
	pose sur ancrage		4	19 500	78 000
	<i>sous-total signalisation site</i>				
Éléments pédagogiques	Panneau immergé A2	pièce	7	26 000	182 000
	Panneau extérieur A0	pièce	2	26 000	52 000
	<i>sous total éléments péda</i>				
Ligne d'eau amovible	Cordage polyamide 6mm	ml	350	65	22 750
	flotteurs ligne d'eau plastique 14cm (bolinche)	pièce	350	419	146 510
	Petit matériel	forfait	1	26 000	26 000
	<i>sous total ligne d'eau</i>				

TOTAL sentier BORA BORA : 7 stations (+1 spare) et 4 bouées de balisage + équipements pédagogiques	2 709 537
---	------------------

aléas divers
10% 2 980 490

RANGIROA	Matériel/opération	Unité	Quantité	Prix unitaire	Prix total
Station d'observation	Ancrage écologique (fourniture-pose)	pièce	6	19 500	117 000
	Chaine pour bouée de station 10mm	ml	24	1 962	47 081
	Pose	forfait	1	490 000	490 000
	Bouée de station alu	pièce	6	144 560	867 360
	Bouée intermédiaire	pièce	6	2 600	15 600
	<i>sous total station</i>				
Mouillage navires	ancrage écologique ou corps mort (fourniture et pose)	unité	6	65 000	390 000
	bouée de mouillage orange biconique flot 25kg	Unité	6	6 500	39 000
	chaine pour mouillage bateau galva 10mm	ml	30	1 962	58 851
	Bouée intermédiaire	pièce	6	2 600	15 600
	<i>sous-total mouillage bateau</i>				
Signalisation du site <i>Utilité ?</i>	Bouée sphérique de balisage (limite de zone réglementée, embarcations interdites)	pièce	4	15 634	62 535
	chaine		16	1 962	31 387
	pose sur ancrage		4	19 500	78 000
	<i>sous-total signalisation site</i>				
Éléments pédagogiques	Panneau immergé A2	pièce	5	26 000	130 000
	Panneau extérieur A0	pièce	2	26 000	52 000
	<i>sous total éléments péda</i>				
Ligne d'eau amovible	Cordage polyamide 6mm	ml	110	65	7 150
	flotteurs ligne d'eau plastique 14cm (bolinche)	pièce	110	419	46 046
	Petit matériel	forfait	1	26 000	26 000
	<i>sous total ligne d'eau</i>				

TOTAL sentier RANGIROA : 5 stations (+1 spare) et 4 bouées de balisage + équipements pédagogiques	2 473 610
aléas divers 10%	2 720 971

FAKARAVA	Matériel/opération	Unité	Quantité	Prix unitaire	Prix total
Station d'observation	Ancrage écologique (fourniture-pose)	pièce	6	19 500	117 000
	Chaine pour bouée de station 10mm	ml	24	1 962	47 081
	Pose	forfait	1	490 000	490 000
	Bouée de station alu	pièce	6	144 560	867 360
	Bouée intermédiaire	pièce	6	2 600	15 600
	<i>sous total station</i>				
Signalisation du site <i>Utilité ?</i>	Bouée sphérique de balisage (limite de zone réglementée, embarcations interdites)	pièce	4	15 634	62 535
	chaine		16	1 962	31 387
	pose sur ancrage		4	19 500	78 000
	<i>sous-total signalisation site</i>				
Éléments pédagogiques	Panneau immergé A2	pièce	5	26 000	130 000
	Panneau extérieur A0	pièce	2	26 000	52 000
	<i>sous total éléments péda</i>				
Ligne d'eau amovible	Cordage polyamide 6mm	ml	130	65	8 450
	flotteurs ligne d'eau plastique 14cm (bolinche)	pièce	130	419	54 418
	Petit matériel	forfait	1	26 000	26 000
	<i>sous total ligne d'eau</i>				

TOTAL sentier FAKARAVA : 5 stations (+1 spare) et 4 bouées de balisage + équipements pédagogiques	1 979 831
--	------------------

aléas divers
10% 2 177 814

Implantation de bénitiers	fourniture et implantation de 200 bénitiers sur une station dédiée	forfait	1	1 000 000	1 000 000
Bouturage de coraux (atelier)	bouturage de coraux sur une structure artificielle ou récif mort et suivi	forfait	1	1 000 000	1 000 000

13 Annexes

- 13.1 Annexe 1 : Les stations du sentier de Punaauia
- 13.2 Annexe 2 : Les stations du sentier de Faa'a
- 13.3 Annexe 3 : Les stations du sentier de Mahina
- 13.4 Annexe 4 : Les stations du sentier de Moorea
- 13.5 Annexe 5 : Les stations du sentier de Bora Bora
- 13.6 Annexe 6 : Les stations du sentier de Rangiroa
- 13.7 Annexe 7 : Les stations du sentier de Fakarava
- 13.8 Annexe 8 : Synthèse des stations des différents sentiers
- 13.9 Annexe 9 : Les espèces communes aux sentiers

13.1 Annexe 1 : Les stations du sentier de Punaauia

Sentier aquatique de Punaauia

STATION 1 : BIENVENU SUR LE RECIF FRANGEANT



Colonies de *Porites rus* sphériques posées sur fond de sable avec touffes d'algues *Turbinaria ornata*



Colonies de *Porites* sp en microatoll



Colonies de *Porites* de plusieurs espèces



Environnement caractéristique du lagon de Punaauia avec colonies de *Porites rus* sphériques posées sur fond de sable

Sentier aquatique de Punaauia
STATION 2 : DES FORMES ET DES COULEURS



Colonie de *Montipora sp* encroûtant



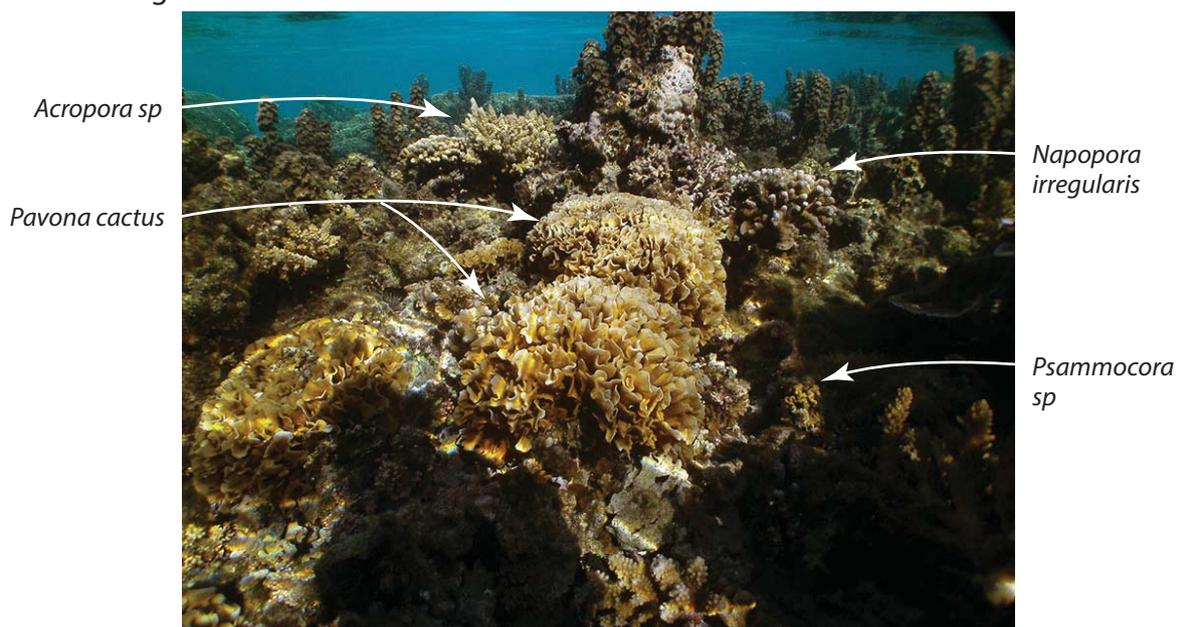
Pocillopora verrucosa,
Pocillopora damicornis, *Porites rus*



Colonies de *Porites rus* sphérique avec nuage de demoiselles bleues



Anémones coloniales *Amplexidiscus*



Nombreuses espèces de coraux de formes et couleurs variées présents sur une petite surface

Sentier aquatique de Punaauia
STATION 3 : LA VILLE DE CORAIL



Colonies tabulaires de *Acropora hyacinthus*



Acropora sp de formes tabulaire et corymbe

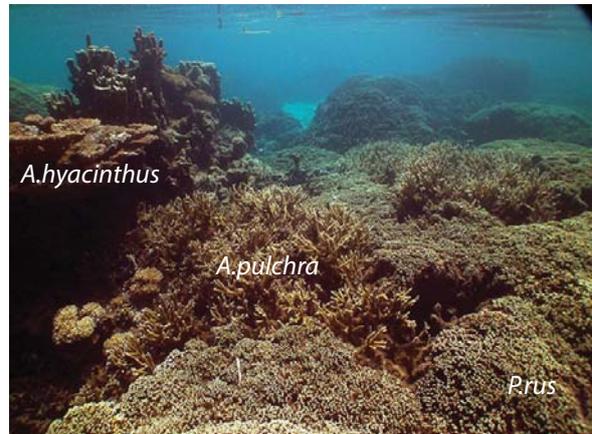
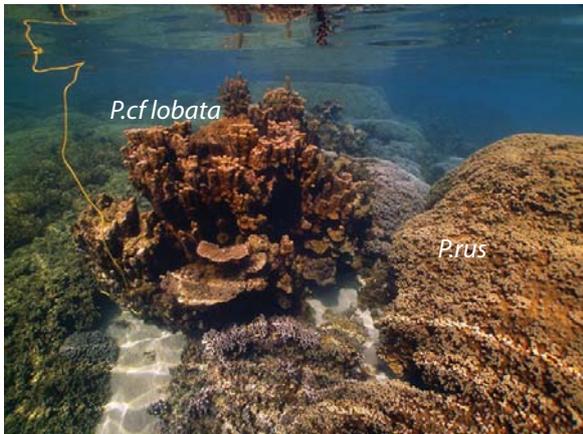


Colonies de *Porites rus* sphérique avec nuage de demoiselles bleues



Assemblage de plusieurs colonies d'*A.hyacinthus* tabulaires

Sentier aquatique de Punaauia
STATION 5 : LES MASSIFS CENTENAIRES



Porites cf lobata formant des colonnes et *P.rus*. Présence de colonies tabulaires de *A.hyacinthus* et buisson de *Acropora pulchra* branchu



Colonies géante de *Porites rus* sphérique



Colonies fusionnées de *P.rus* avec présence d'*Acropora* tabulaires



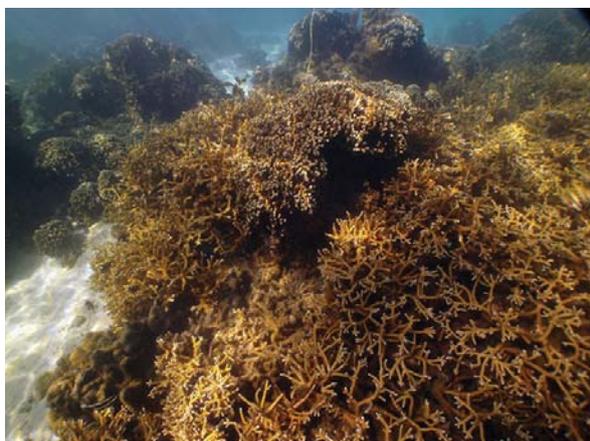
Colonie géante massive de *Porites cf lutea* formant un micro atoll

Sentier aquatique de Punaauia

STATION 6 : LA FORET DES POISSONS FERMIER



Acropora pulchra branchus formant un tapis



Acropora pulchra branchus formant un tapis entouré de massifs de *Porites rus*



Environnement caractéristique de la station 6 avec buissons d'*Acropora pulchra* et massifs de *Porites rus*

Sentier aquatique de Punaauia

STATION 7 : LE BANC DE POISSONS BAGNARDS



Zone de récif affleurant de *Porites rus* soudés



Banc récifal affleurant parfois très érodé sur lequel de nombreuses reprises de *Pocillopora damicornis* sont visibles



Poissons chirurgiens bagnards (*Acanthurus triostegus*) formant un banc de centaines d'individus se déplaçant sur le récif

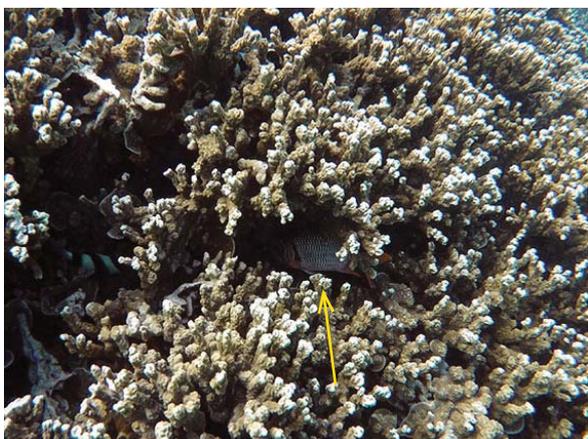


Environnement caractéristique de la station 7 avec banc de *Acanthurus triostegus* (manini) sur *Porites rus* en récif peu profond

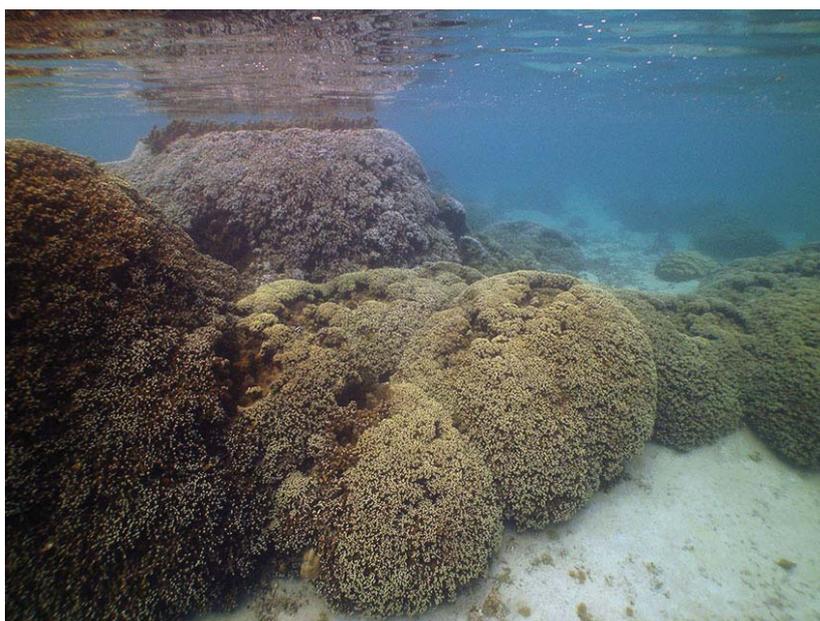
Sentier aquatique de Punaauia
STATION 8 : LA GROTTE AUX ROUGETS



Colonies de *Porites rus* présentant une forte bioérosion



Myripristis sp (lhii, gros yeux ou poisson soldat), se dissimulant entre les branches et les cavités de *Porites rus*

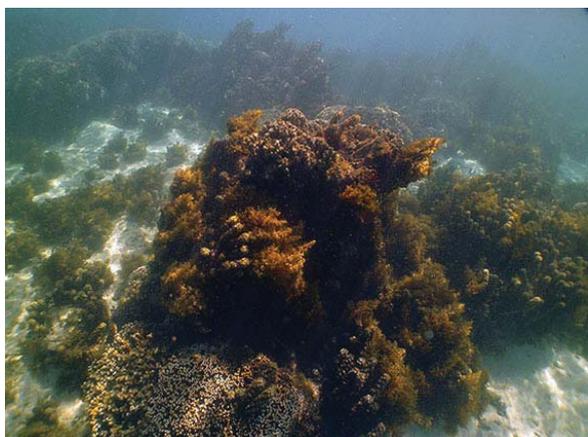


Environnement caractéristique de la station 8 avec colonies de *Porites rus* affleurant souvent la surface, posées sur fond de sable

Sentier aquatique de Punaauia
STATION 9 : LA JUNGLE DES ALGUES



Substrat envahi par les algues des genres *Turbinaria*, *Dictyota*, *Sargassum*



Petites colonies de *Porites rus* entourées ou colonisées par les algues

13.2 Annexe 2 : Les stations du sentier de Faa'a

Sentier aquatique de Faa'a - Moana Na'ina'i
STATION 1 : L'ÎLE AUX DEMOISELLES



Pomacentrus pavo et *Chromis viridis* sur
Porites rus



Petits *Acropora* sp tabulaires se
développant sur un *Porites rus*



Colonie géante de *Porites rus* colonisée par les demoiselles bleues

Sentier aquatique de Faa'a - Moana Na'ina'i
STATION 2 : LA STATION DE NETTOYAGE



Colonie de *Porites rus* avec anfractuosité dans laquelle est installée une station de nettoyage



Labroides dimidiatus labre nettoyeur



Environnement de la station 2

Sentier aquatique de Faa'a - Moana Na'ina'i
STATION 3 : LE CORAIL EN DANGER



Structure récifale colonisée par les algues *Turbinaria ornata*, squelettes de coraux et présence de quelques coraux vivants (*Porites*) envahis par les algues

Sentier aquatique de Faa'a - Moana Na'ina'i

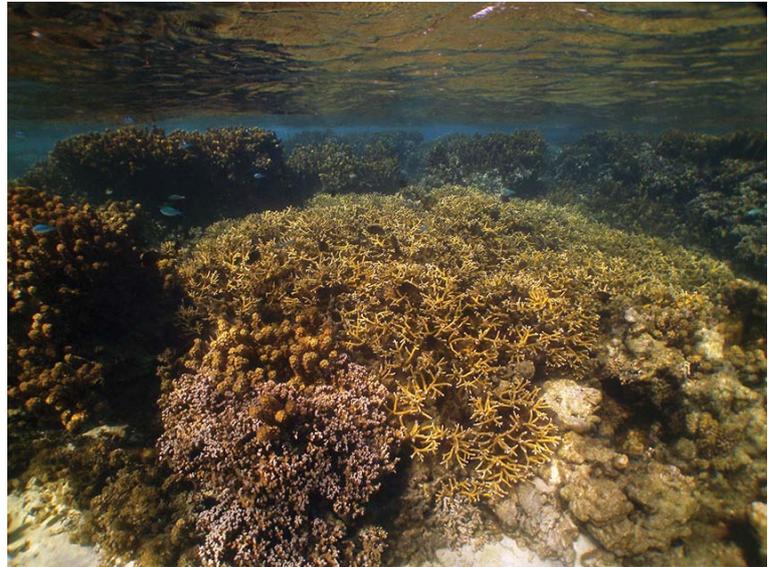
STATION 4 : LA FORET DES POISSONS FERMIER



"Forêt" d'*Acropora pulchra* branchus colonisés par les demoiselles *Chromis viridis* et les poissons fermiers envahissants *Stegastes nigricans*



Arrivée depuis la station 3 par un passage entre 2 colonies de *Porites rus*



Environnement de la station 4

Sentier aquatique de Faa'a - Moana Na'ina'i
STATION 5 : LES CANYONS DU LAGON



Colonies géantes de *Porites rus* sur fond de sable blanc formant des passages étroits entre les massifs ressemblant à des canyons

Sentier aquatique de Faa'a - Moana Na'ina'i
STATION 6 : LES MASSIFS CENTENAIRES



Massif de *Porites rus* de grande taille



Colonies de *Porites cf lutea* de grande taille



Environnement
caractéristique de la
station 6 avec colonies
de *Porites sp* centenaires

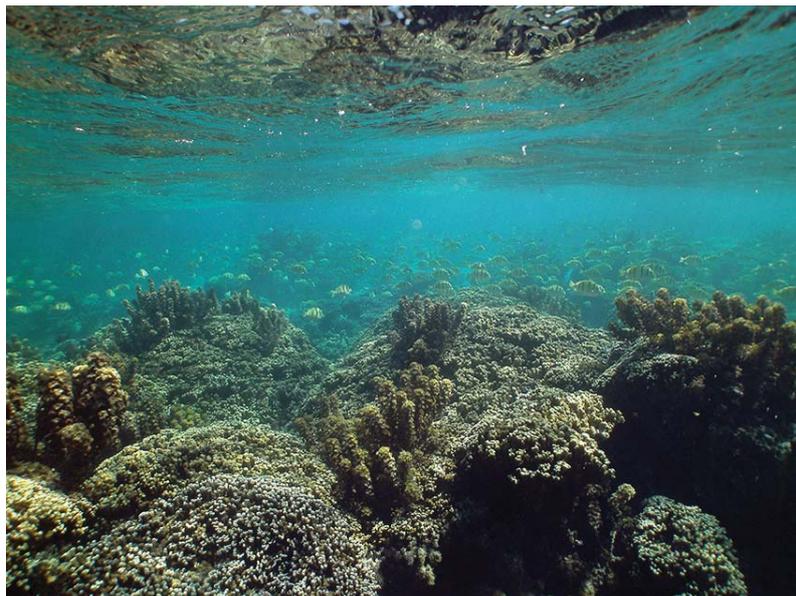
Sentier aquatique de Faa'a - Moana Na'ina'i
STATION 7 : LE BANC DE POISSONS BAGNARDS



Massifs de *Porites rus* de grande taille, formant un banc compact



Colonie de *Acropora sp* tabulaire au milieu des *Porites rus*



Environnement caractéristique de la station 7 avec colonies de *Porites rus* formant un banc compact et banc de poissons chirurgiens bagnards (*Acanthurus triostegus*)

Sentier aquatique de Faa'a - Moana Na'ina'i
STATION 8 : DES FORMES ET DES COULEURS



Massifs de *Porites spp* de couleurs différentes



Banc de *Acropora pulchra* branchu colonisé par les demoiselles bleues et les poissons fermiers



Massifs de *Porites sp*, *Porites rus* et *Acropora sp* tabulaire



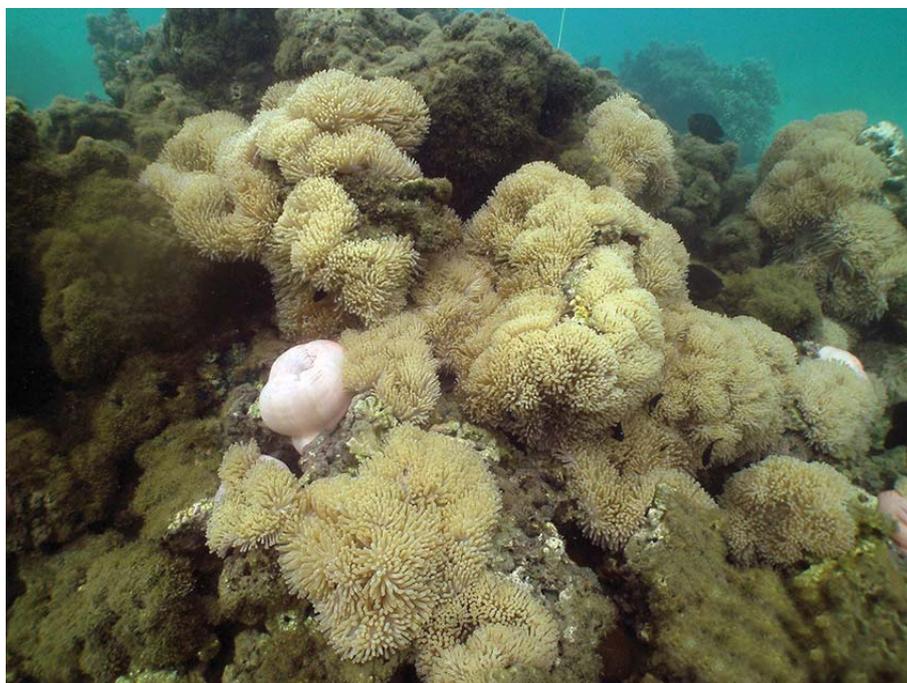
Environnement caractéristique de la station 8, banc d'*Acropora pulchra* branchus et colonies massives ou branchues de *Porites spp* sur fond de sable

13.3 Annexe 3 : Les stations du sentier de Mahina

Sentier aquatique de Mahina - Hotu Ora
STATION 1 : LE JARDIN DES ANEMONES



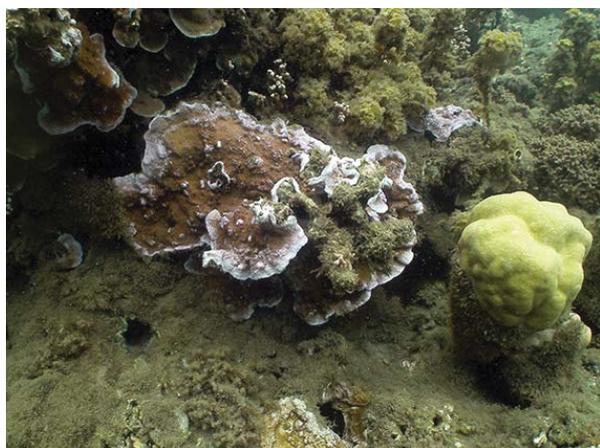
Colonies d'anémones *Heteractis magnifica* abritant une population de demoiselles à trois tâches *Dascyllus trimaculatus*



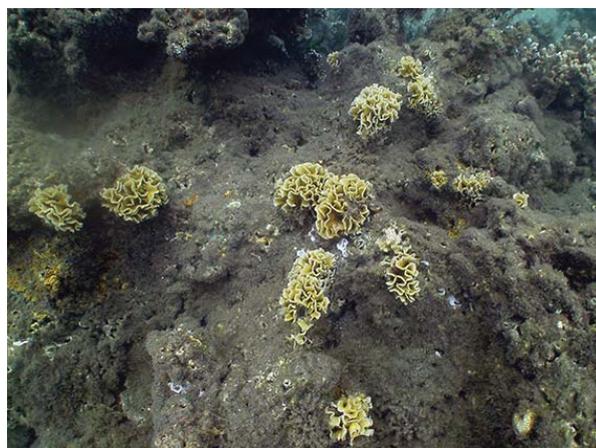
Environnement caractéristique de la station 1 avec colonies d'anémones se développant sur un substrat mort

Sentier aquatique de Mahina - Hotu Ora

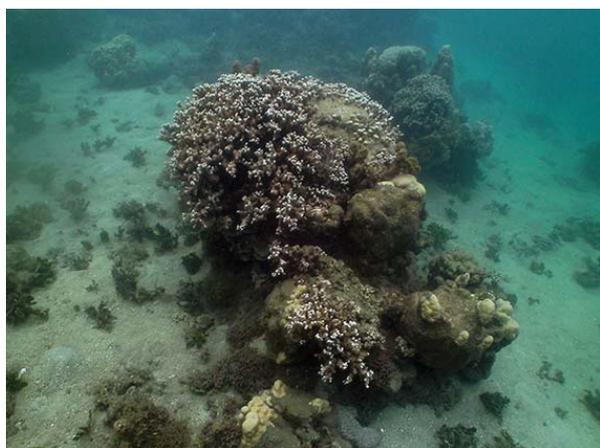
STATION 2 : DES FORMES ET DES COULEURS



Corail encroûtant violet du genre *Montipora*



Corail foliacé de l'espèce *Pavona cactus*

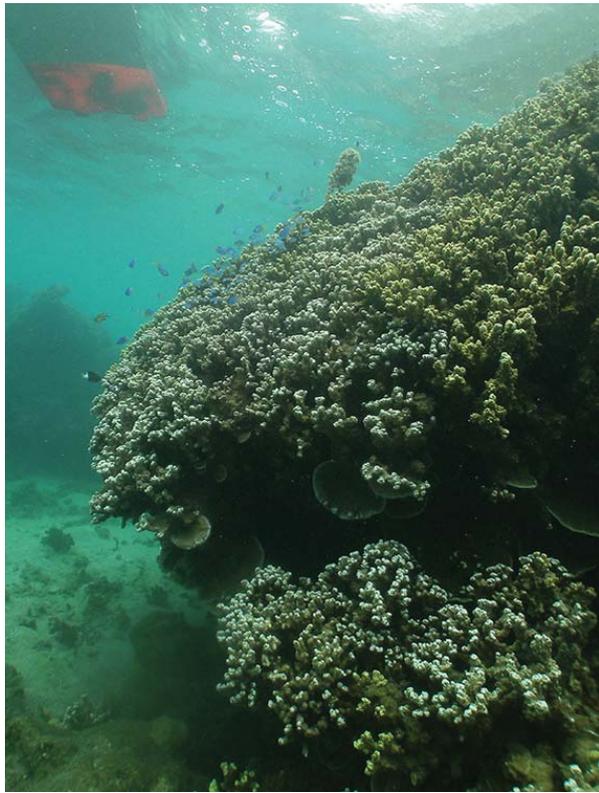


Corail encroûtant de l'espèce *Porites rus*



Corail massif jaune du genre *Porites*

Sentier aquatique de Mahina - Hotu Ora
STATION 3 : LA CITE DES DEMOISELLES



Colonie branchue de *Porites rus* de grande taille abritant de nombreuses demoiselles bleues *Chromis viridis*.

Le massif forme des surplombs procurant un abris à d'autres espèces de poissons.

Le dessus de la colonie est couvert d'algues *Turbinaria ornata*.



Sentier aquatique de Mahina - Hotu Ora
STATION 4 : LE CORAIL EN DANGER



Structure récifale morte, présence de petites colonies vivantes de *Porites* massif ou de *Pocillopora* branchu



Porites rus partiellement vivant avec envahissement par les algues *Turbinaria ornata*

Sentier aquatique de Mahina - Hotu Ora
STATION 5 : LA STATION DE NETTOYAGE



Colonie de *Porites rus* formant une petite
caverne dans laquelle 2 labres nettoyeurs
Labroides dimidiatus se sont installés



Sentier aquatique de Mahina - Hotu Ora
STATION 6 : LES MASSIFS DU LAGON



Nombreuses petites colonies de *Porites spp* disposées sur le dessus du platier, la plupart en bon état de santé. Couleurs variées



Petites colonies de *Porites spp* à faible profondeur et algues *Turbinaria ornata* et *Dictyota sp*



"Fusion" entre 2 colonies de *Porites rus* et *Porites sp*

Sentier aquatique de Mahina - Hotu Ora
STATION 7 : LE JARDIN DE CORAIL



Belle colonie de *Porites rus* avec base en surplomb. Demoiselles bleues



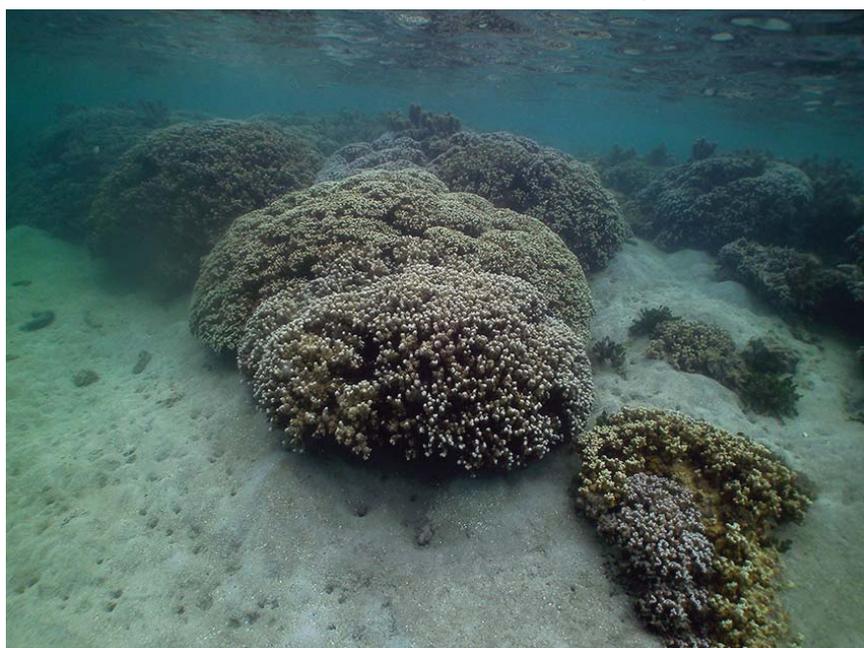
Porcelaine tigrée *Cypraea tigris* dans le corail



Colonies de *Acropora* sp tabulaire sur le haut du récif



Zoom sur le sommet des colonies de *Porites rus* parfaitement vivant



Environnement caractéristique de la station 7 avec gros massifs de *Porites rus* sur fond de sable

13.4 Annexe 4 : Les stations du sentier de Moorea

Sentier aquatique de Moorea - Nuarei
STATION 1 : BIENVENU SUR LE RECIF BARRIERE



Colonies de *Porites rus* métrique



Anémone



Acropora tabulaire



Pocillopora verrucosa branchu en buisson et
Montipora sp violet



Environnement caractéristique de la station 1 avec colonies de
Porites sp sphériques entourant une cuvette sableuse

Sentier aquatique de Moorea - Nuarei
STATION 2 : DES FORMES ET DES COULEURS



Acropora hyacinthus tabulaire *Monitpora sp* encroûtant *Acropora pulchra* branchus
Porites sp massif

Pocillopora verrucosa branchu en buisson *Porites rus* branchu



Environnement caractéristique de la station 2 avec diversité corallienne importante

Sentier aquatique de Moorea - Nuarei
STATION 3 : LE CORAIL EN DANGER



Macroalgue *Turbinaria ornata*



Turbinaria ornata et *Dictyota sp*



Porites sp massif couvert de vers spirobranchés



Panorama de la station 3 montrant des colonies vivantes de *Porites* jaune massif et l'envahissement par les algues des substrats morts

Sentier aquatique de Moorea - Nuarei

STATION 4 : LA FORET DES POISSONS FERMIER



Demoiselles bleues *Chromis viridis*



Poissons jardiniers envahissants
Stegastes nigricans



Aperçu à perte de vue de champs d'*Acropora* branchus



Environnement caractéristique de la station 4 avec champ de
Acropora pulchra branchu colonisé par les poissons

Sentier aquatique de Moorea - Nuarei
STATION 5 : LES TABLES AUX PAPILLONS



Acropora cytherea tabulaire



Acropora hyacinthus tabulaire



Acropora cytherea tabulaire devant un champ de *Acropora pulchra* branchus



Demoiselles bleues *Chromis viridis* et poissons jardiniers envahissants *Stegastes nigricans*



Environnement caractéristique de la station 5 avec champ de *Acropora pulchra* branchus et table de *Acropora cytherea*

Sentier aquatique de Moorea - Nuarei
STATION 6 : LE JARDIN DE CORAIL



Colonies de *Porites* sp jaune massif sur lequel se développe un *Montipora* sp encroûtant violet autour de colonies branchues de *Pocillopora* sp roses



Bénitiers *Tridacna maxima*



Champ de *Acropora pulchra* branchus avec *Acropora hyacinthus* tabulaire



Panorama caractéristique de la station 6 avec champ d'*Acropora* branchus et massif de *Porites* couvert de *Montipora* encroûtant et de *Pocillopora* branchus.

Sentier aquatique de Moorea - Nuarei
STATION 7 : LES MASSIFS CENTENAIRES



Colonie de *Porites* massif de 2m de diamètre
âgée d'au moins 150 ans



Acropora branchus et tabulaire, *Pocillopora*,
coraux à croissance rapide (1 à 2cm/mois),



Porites rus et *Acropora pulchra* branchus



Panorama caractéristique de la station 7 avec mélange de coraux à croissance rapide et lente

13.5 Annexe 5 : Les stations du sentier de Bora Bora

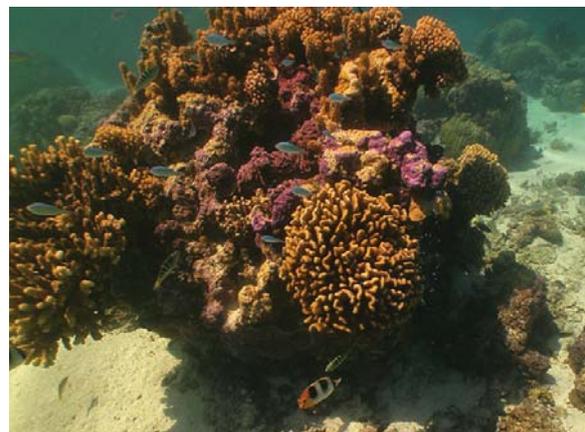
Sentier aquatique de Bora Bora - Turiroa
STATION 1 : BIENVENU SUR LE RECIF BARRIERE



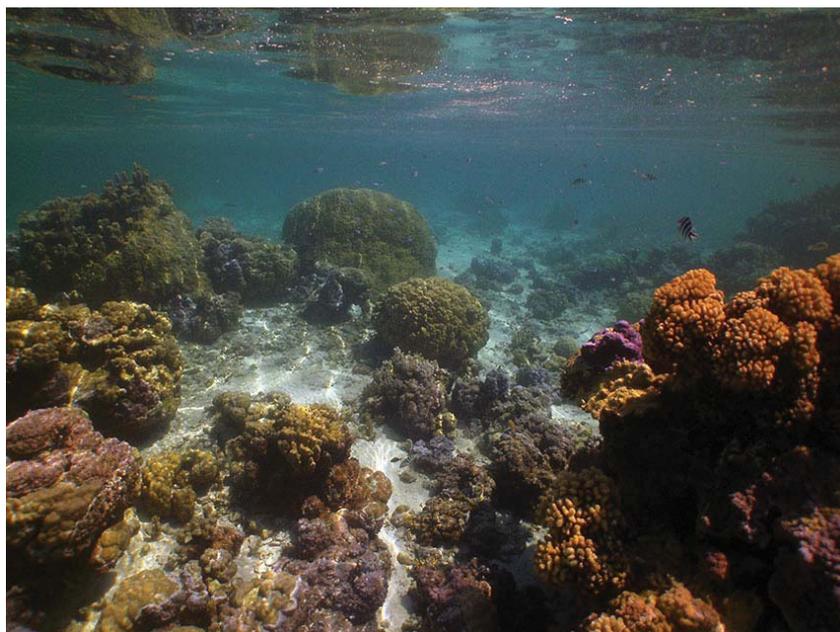
Colonies de *Porites sp* massifs (jaune) et *Montipora sp* encrustants (violet)



Acropora branchu poussant sur le fond et buisson de *Pocillopora* sur le rocher



Pocillopora branchu colonisé par les demoiselles bleues



Environnement caractéristique de la station 1 avec colonies de *Porites sp* sphériques posées sur la dalle corallienne

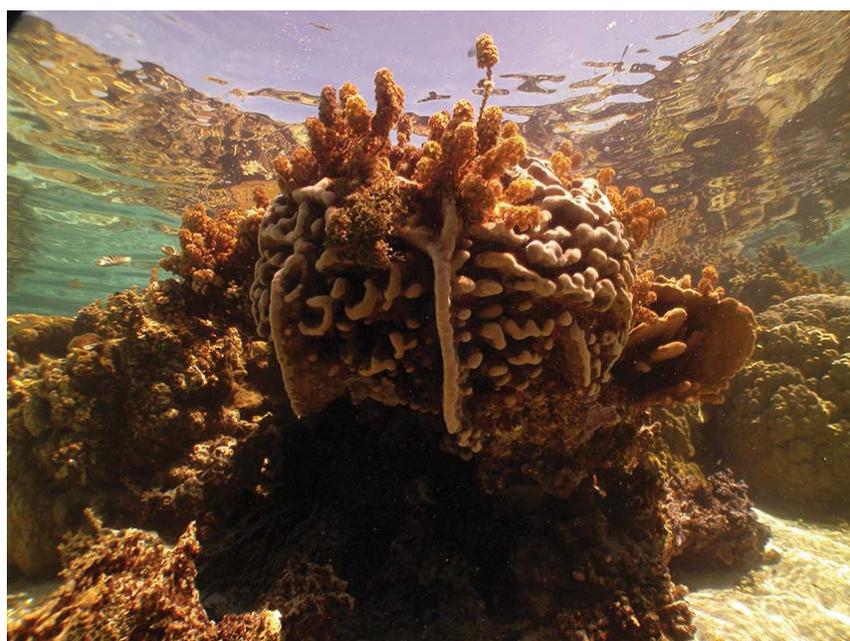
Sentier aquatique de Bora Bora - Turiroa
STATION 2 : SCULPTURES DE HOULE



Colonies de *Porites sp* massifs (jaune) colonisées par des *Pocillopora* branchus. Présence de *Montipora* encroûtant violet à la base ou sur les flancs des colonies



Colonies de *Porites sp* massifs et petits *Acropora* branchus, nombreux poissons-papillons



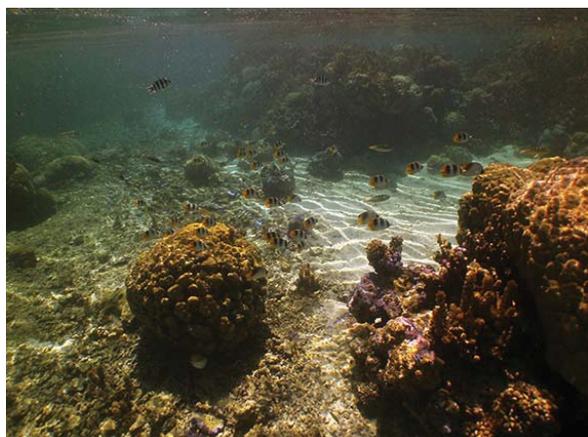
Colony of *Pavona duerdeni* characteristic of station 2 showing the influence of wave action on the shape of the corals

Sentier aquatique de Bora Bora - Turiroa

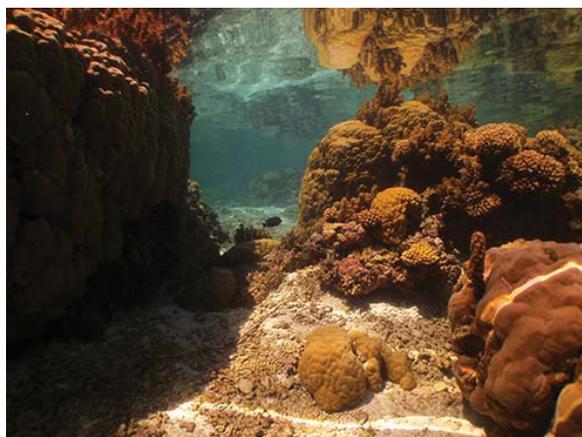
STATION 3 : LA FORET DES POISSONS FERMIER



Acropora branchus de plusieurs espèces formant des buissons



Colonies de *Porites sp* massifs bordant la cuvette sableuse où poussent les *Acropora*



Passage vers la station 4 entre colonies de *Porites sp* massifs



Buissons denses de *Acropora sp* caractéristiques de la station 3

Sentier aquatique de Bora Bora - Turiroa
STATION 4 : LES MASSIFS CENTENAIRES



Porites sp colonisés par les bénitiers



Porites sp massifs géant



Porites sp massif géant colonisé par *Porites rus* branchu, nuage de demoiselles bleues

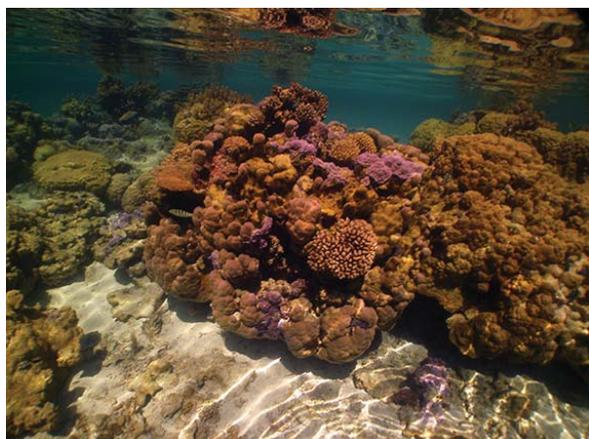


Colonies géantes massives de *Porites p* caractéristiques de la station 4

Sentier aquatique de Bora Bora - Turiroa
STATION 5 : LES TABLES AUX PAPILLONS



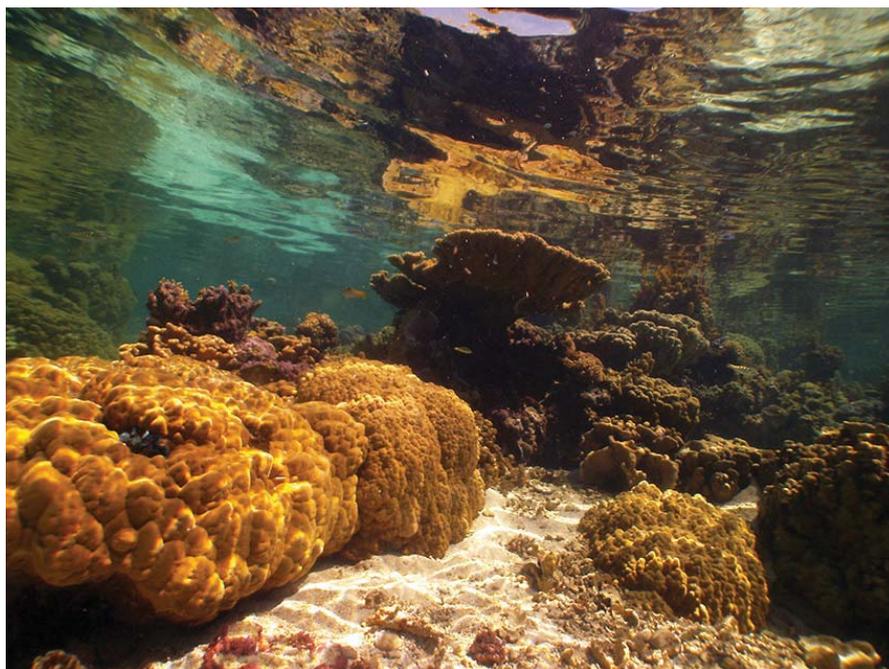
Acropora robusta de grande taille formant une table évasée en coupe



Porites sp massif, *Montipora sp* encroûtant, *Pocillopora sp* et *Acropora sp* branchus



L'*A.robusta* dans son environnement à l'arrivée à la station 5



Porites sp massifs jaunes et *Acropora robusta* tabulaire caractéristiques de la station 5

Sentier aquatique de Bora Bora - Turiroa
STATION 6 : LE JARDIN DE CORAIL



Acropora robusta de grande taille formant une table plane



Acropora hyacinthus tabulaire et *Pocillopora* spp branchus



Pourtour de la cuvette sableuse bordé de colonies massives de *Porites* sp



Acropora robusta tabulaire de grande taille caractéristique de la station 6

Sentier aquatique de Bora Bora - Turiroa
STATION 7 : DES FORMES ET DES COULEURS



Importante diversité d'espèces de coraux concentrée sur une petite zone (*Acropora spp*, *Pocillopora spp*, *Porites spp*, *Montipora spp*, *Pavona sp...*)



Porites sp sphérique jaune sur le sable



Acropora robusta tabulaire



Nombreuses variétés de coraux concentrées sur une patate caractéristique de la station 7

13.6 Annexe 6 : Les stations du sentier de Rangiroa

Sentier aquatique de Rangiroa - L'Aquarium
STATION 1 : BIENVENU SUR LE RECIF



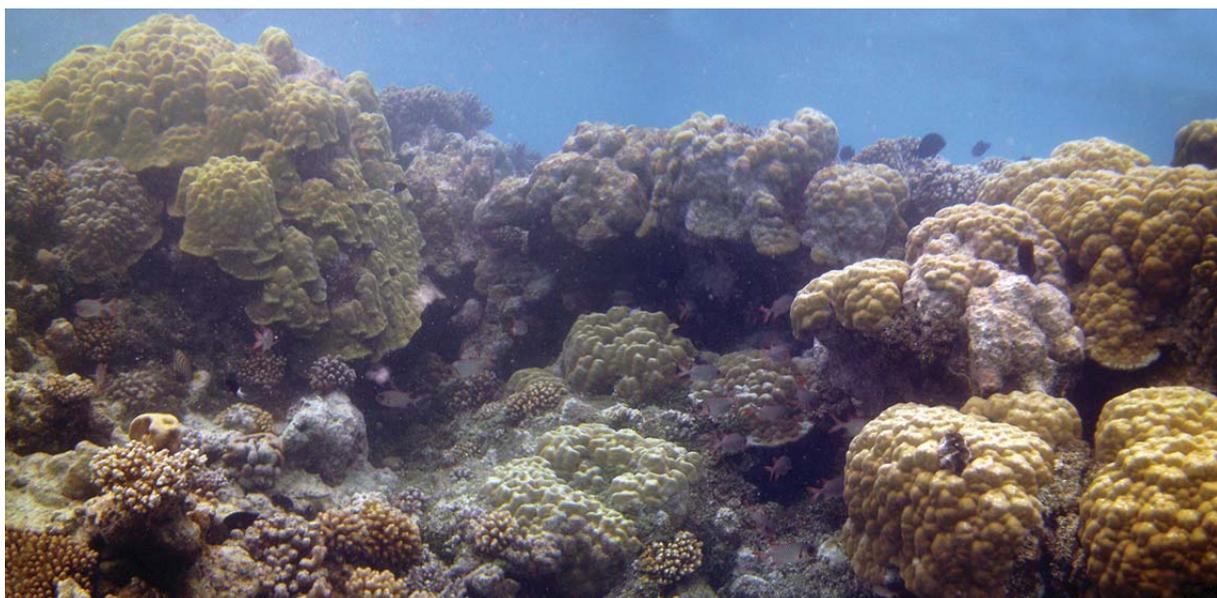
Colonie de *porites sp* colonisée par les vers spirobranches



Acropora tabulaire



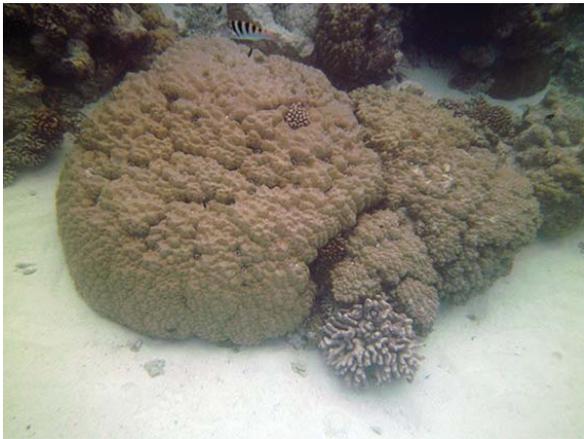
Bénitier *Tridacna maxima*



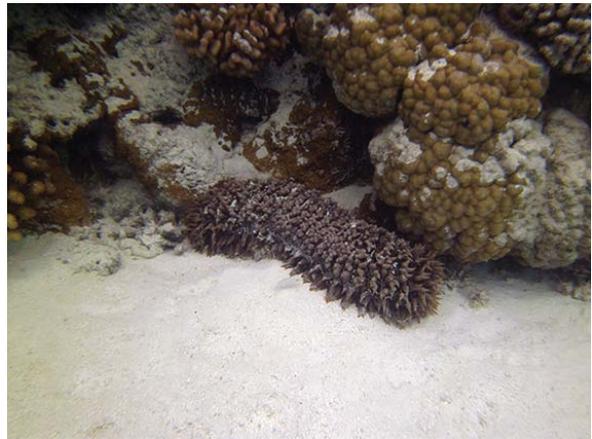
Environnement caractéristique de la station 1 avec colonies de *Porites sp* massives abritant des rougets (*Myripristis sp*)

Sentier aquatique de Rangiroa - L'Aquarium

STATION 2 : LA CLAIRIERE



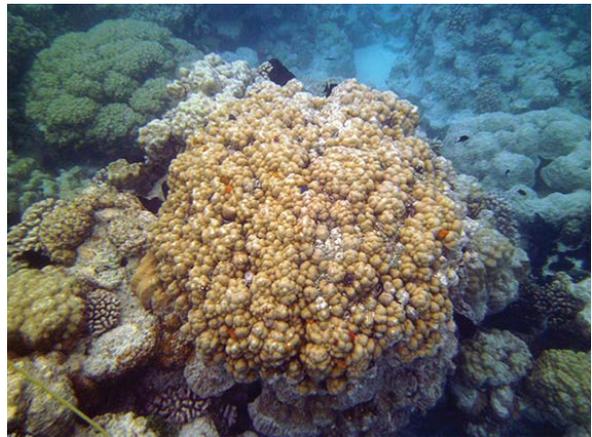
Colonie de *Porites sp*



Holothurie *Thelenota ananas* sur le sable



Nombreuses éponges noires colonisant les substrats libres



Porites sp massif colonisé par les vers spirobranchs



Environnement caractéristique de la station 2 avec colonies de *Porites sp* massives entourant une clairière sableuse

Sentier aquatique de Rangiroa - L'Aquarium

STATION 3 : LES BRANCHUS



Buissons d'*Acropora sp* branchus abritant principalement des demoiselles bleues *Chromis viridis* et à queue jaune *Dascyllus flavicaudus*



Demoiselles à queue jaune dans corail branchu *Acropora sp*



Pocillopora sp branchu avec demoiselles bleues et poisson chirurgien (*Ctenochaetus sp*)



Environnement caractéristique de la station 3 avec colonie buissonnante de grande taille d'*Acropora sp* entourée de massifs de *Porites sp*, présence de *Chromis margaritifer* (bicolore)

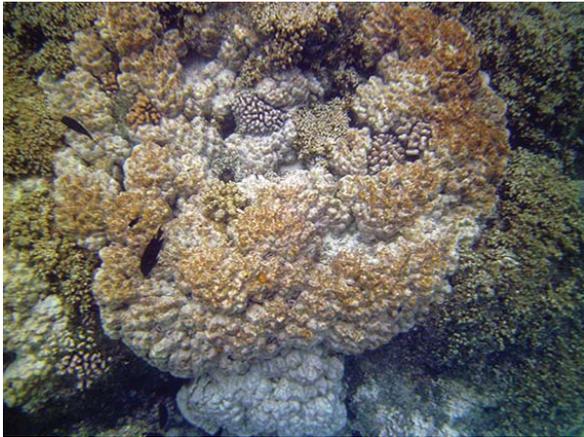
Sentier aquatique de Rangiroa - L'Aquarium
STATION 4 : LE CORAIL EN DANGER



Colonies de *Pocillopora spp* vivantes et mortes disparaissant sous les algues calcaires *Halimeda sp*



Chirurgiens brouteurs *Acanthurus triostegus* se nourrissant des algues poussant sur les parties mortes de *Porites sp*



Colonie de *Porites sp* massif en mauvais état



Algues calcaires *Halimeda spp* et éponges noires colonisant les substrats morts



Environnement caractéristique de la station 4 avec colonies coralliennes saines et endommagées, développement d'éponges noires et d'algues calcaires

Sentier aquatique de Rangiroa - L'Aquarium
STATION 5 : LES MASSIFS CENTENAIRES



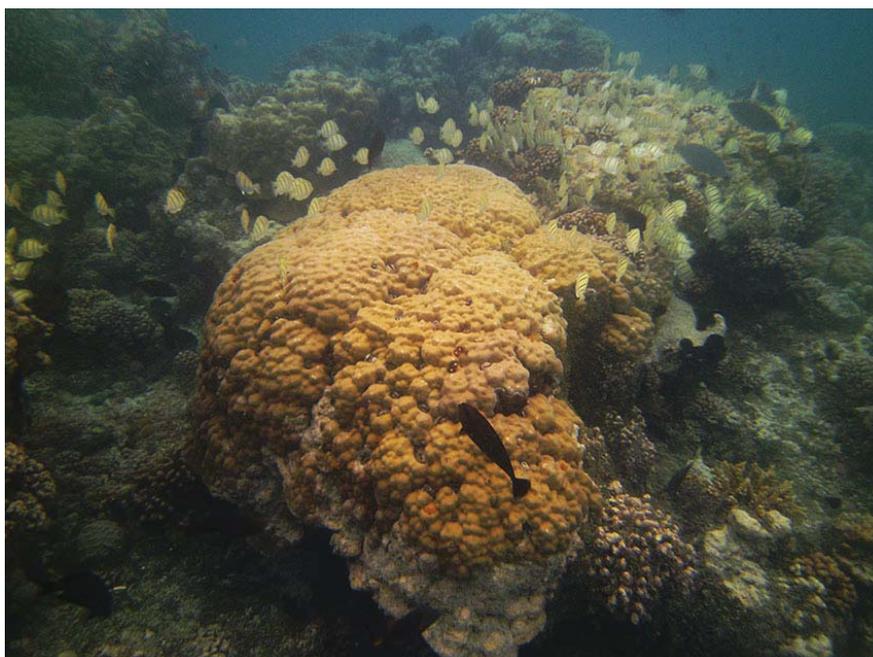
Colonies de *Porites sp* de couleurs différentes partageant le même squelette, centenaires



Bénitier *Tridacna maxima*



Colonies massives de *Porites sp* de tailles différentes



Environnement caractéristique de la station 5 avec colonie massive de *Porites sp* de grande taille et banc de poissons chirurgiens brouteurs (*A. triostegus*)

13.7 Annexe 7 : Les stations du sentier de Fakarava

Sentier aquatique de Fakarava - Makarea
STATION 1 : LA CITE DES DEMOISELLES



Colonie de *Pocillopora sp* géante, bien sphérique, habitée par de nombreuses demoiselles bleues *Chromis viridis*



Pocillopora sphérique géante et petits *Acropora* branchus



Petits buissons d'*Acropora* branchus poussant sur le fond



Environnement caractéristique de la station 1 avec colonie de *Pocillopora sp* sphérique de grande taille

Sentier aquatique de Fakarava - Makarea
STATION 2 : LE CORAIL EN DANGER



Acropora sp envahi par les algues filamenteuses



Macro algues *Turbinaria ornata*, *Halimeda* sp et petit *Acropora* branchu



Colonies de corail de feu *Millepora* sp, partiellement envahies par les algues filamenteuses



Environnement caractéristique de la station 2 avec structure récifale couverte d'algues, en compétition avec quelques coraux encore vivants

Sentier aquatique de Fakarava - Makarea
STATION 3 : LE BANC DE POCILLOPORA



Banc de *Pocillopora cf verrucosa* et demoiselles bleues *Chromis viridis*



Nombreux poissons sur la station, demoiselles bleues, chirurgiens à voile, sergents majors, juveniles de perroquets...



Colonies d'*Acropora sp* branchues s'étalant en table, partiellement endommagées



Structure récifale couverte de *Montipora sp* encroûtant, en compétition avec colonie branchue d'*Acropora sp*



Environnement caractéristique de la station 3, banc compact de *Pocillopora cf verrucosa* affleurant la surface

Sentier aquatique de Fakarava - Makarea
STATION 4 : LA RESTAURATION RECIFALE



Petits bosquets d'*Acropora* branchus formant des îlots sur fond de sable



Bénitiers *Tridacna maxima* insérés dans la structure récifale

Sentier aquatique de Fakarava - Makarea
STATION 5 : LA TABLE D'ACROPORA



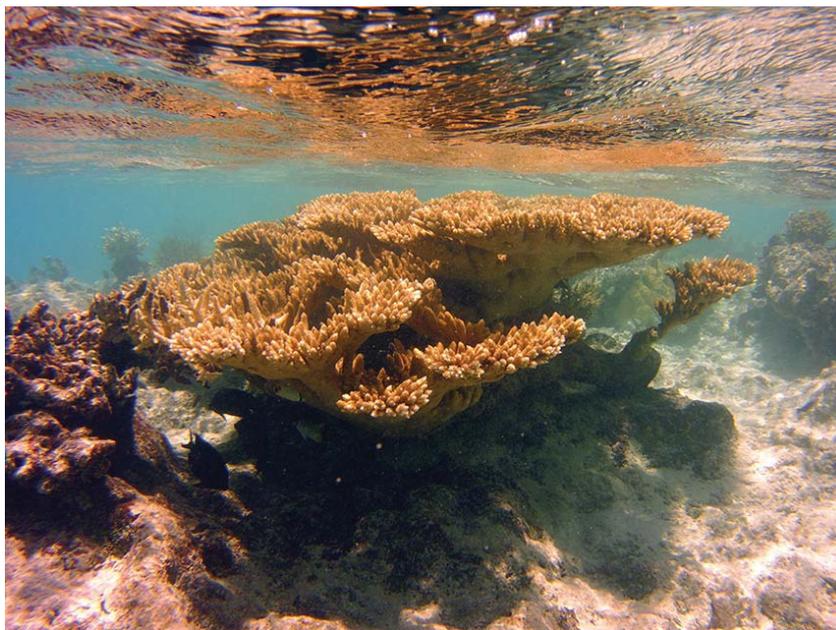
Acropora cf robusta tabulaire de grande taille affleurant la surface avec poissons papillons associés *Chaetodon trifascialis*



Colonie massive de *Porites sp* et petit *Acropora* branchu



Structure récifale formant une arche sur le bleu



Colonie d'*Acropora cf robusta* tabulaire caractéristique de la station 5 offrant refuge à de nombreux poissons

13.8 Annexe 8 : Synthèse des stations des différents sentiers

Stations PUNAAUIA	Latitude	Longitude
10. Bienvenue sur le récif frangeant	17°39'37.40"S	149°35'58.00"O
11. Des formes et des couleurs	17°39'39.50"S	149°35'57.60"O
12. La ville de corail	17°39'41.90"S	149°35'58.00"O
13. A l'hôpital du récif	17°39'42.30"S	149°35'56.58"O
14. Les massifs centenaires	17°39'42.70"S	149°35'55.10"O
15. La forêt des poissons fermiers	17°39'43.70"S	149°35'54.70"O
16. Le banc de poissons bagnards	17°39'42.90"S	149°35'53.60"O
17. La grotte aux rougets	17°39'41.70"S	149°35'54.10"O
18. La jungle des algues	17°39'40.10"S	149°35'55.60"O

Stations MAHINA	Latitude	Longitude
1- Le jardin des anémones	17°29'39.20"S	149°29'22.80"O
2- Des formes et des couleurs	17°29'38.30"S	149°29'23.20"O
3- La cité des demoiselles	17°29'37.60"S	149°29'23.60"O
4- Le corail en danger	17°29'36.80"S	149°29'23.20"O
5- La station de nettoyage	17°29'36.80"S	149°29'24.50"O
6- Les massifs du lagon	17°29'36.20"S	149°29'24.70"O
7- Le jardin de corail	17°29'35.39"S	149°29'25.35"O

Stations FAAA	Latitude	Longitude
1- L'île aux demoiselles	17°33'45.10"S	149°37'30.30"O
2- La station de nettoyage	17°33'47.00"S	149°37'31.20"O
3- Le corail en danger	17°33'47.36"S	149°37'33.04"O
4- La forêt des poissons fermiers	17°33'48.80"S	149°37'34.40"O
5- Les canyons du lagon	17°33'49.60"S	149°37'33.40"O
6- Les massifs centenaires	17°33'49.30"S	149°37'31.30"O
7- Le banc de poissons bagnards	17°33'48.40"S	149°37'28.70"O
8- Des formes et des couleurs	17°33'47.20"S	149°37'29.40"O
9- A l'hôpital du récif	17°33'45.70"S	149°37'28.30"O
10		

Stations MOOREA	Latitude	Longitude
1- Bienvenu sur le récif barrière	17°29'53.90"S	149°45'23.20"O
2- Des formes et des couleurs	17°29'55.60"S	149°45'22.50"O
3- Le corail en danger	17°29'56.30"S	149°45'23.40"O
4- La forêt des poissons fermiers	17°29'57.10"S	149°45'24.00"O
5- Les tables aux papillons	17°29'58.10"S	149°45'24.40"O
6- Le jardin de corail	17°29'57.90"S	149°45'25.20"O
7- Les massifs centenaires	17°29'56.40"S	149°45'25.70"O
8- Diversité 2	17°29'58.08"S	149°45'26.40"O

Stations BORA BORA	Latitude	Longitude
1- Bienvenu sur le récif barrière	16°32'43.30"S	151°47'12.20"O
2- Sculptures de houle	16°32'43.50"S	151°47'13.00"O
3- La forêt des poissons fermiers	16°32'42.70"S	151°47'14.20"O
4- Les massifs centenaires	16°32'44.50"S	151°47'13.70"O
5- Les tables aux papillons	16°32'46.50"S	151°47'12.30"O
6- Le jardin de corail	16°32'44.70"S	151°47'11.90"O
7- Des formes et des couleurs	16°32'43.90"S	151°47'12.50"O

Stations RANGIROA	Latitude	Longitude
1- Bienvenu sur le récif	14°58'38.50"S	147°38'2.60"O
2- La clairière	14°58'39.10"S	147°38'3.10"O
3- Les branchus	14°58'39.80"S	147°38'3.20"O
4- Le corail en danger	14°58'40.40"S	147°38'4.10"O
5- Les massifs centenaires	14°58'41.20"S	147°38'3.90"O

Stations FAKARAVA	Latitude	Longitude
1- La cité des demoiselles	16° 9'21.00"S	145°34'45.20"O
2- Le corail en danger	16° 9'21.80"S	145°34'45.40"O
3- Le banc de <i>Pocillopora</i>	16° 9'22.00"S	145°34'45.00"O
4- La restauration récifale	16° 9'22.50"S	145°34'46.40"O
5- La table d' <i>Acropora</i>	16° 9'23.20"S	145°34'47.50"O

13.18 Annexe 9 : Les espèces communes aux sentiers

Quelques caractéristiques des espèces communes aux sentiers, pouvant être présentées sur un panneau pédagogique de description de station...

Poissons			
	Nom local	Genre ou famille	Caractéristiques
Perroquets	Uhu, pa'ati	<i>Scaridae</i>	Fabricants de sable, mangeurs de coraux
Papillons	Paraharaha	<i>Chaetodon</i>	Butinent les coraux, en couple pour la vie, liés aux coraux tabulaires
Chirurgiens	Maito	<i>Acanthurus</i>	Grands nettoyeurs du récif, broutent les algues et font de la place aux larves de coraux, scalpel sur la queue
Mérous célestes	Roi	<i>Cephalopholis argus</i>	Chassent à l'affut, ciguateriques
Poissons clowns	'atoti	<i>Amphiprion</i>	Symbiose avec anémone
Zanclès et poissons cochers	Paraha	<i>Zanclus, Heniochus</i>	Les couleurs pour se dissimuler (bande noire sur l'œil)
Murènes	Puhi	<i>Muraenidae</i>	Charognard, nettoyeur
Diodons	Totara	<i>Diodon</i>	Toxique, se gonfle pour prévenir et se protéger
Centropyges et anges	Paraharaha	<i>Pomacanthus, Pygoplites</i>	Info sur les juvéniles qui prennent la couleur d'un poisson toxique pour se protéger
Labres nettoyeurs	Po'ou	<i>Labroides</i>	Station de nettoyage
Demoiselles	'atoti	<i>Pomacentridae</i>	Poissons jardiniers, lien avec les coraux branchus...grogneurs
Balistes	'o'iri	<i>Balistidae</i>	Technique de consommation d'oursin, fabrication du nid

Invertébrés			
	Nom local	Genre ou famille	Caractéristique
Oursins diadèmes	Vana tara poto	Diadema	Aïe ça pique, refuge pour les juvéniles de demoiselles et apogons
Oursins tripneustes	Hava'e	Tripneustes	Se couvrent de coquillages, d'algues
Trocas	Troca	Troca	Utilisation de la coquille pour la nacre
Bénitiers	Pahua	Tridacna	Le fils de l'esprit du corail branchu...photosynthèse...usage religieux et importance alimentaire
7 doigts	Pahu	Lambis	Peut se retourner
Corail patate	To'a	Cnidaires	Mucus...croissance lente, abritent les vers spirobranches
Corail framboise	To'a	Cnidaires	
<i>Acropora</i>	To'a , farero	Cnidaires	Lien avec bénitier dans les légendes, symbolise le principe vital de la mer,

			incarne la chevelure de la divinité Kana
<i>Montipora</i>	To'a	Cnidaires	Encroutant, coloré
<i>Fungia</i>	To'a	Cnidaires	Un seul individu
<i>Pavona</i>	To'a	Cnidaires	Tranchant
Holothurie	Rori	Holothuroidea	Le grand nettoyeur du sable
Anémones		Heteractis	Symbiose avec clowns et demoiselles
Etoile coussin		Culcita	Abris pour les minuscules crevettes