Raromatai Environnement

Études ICPE & DDAE
Assistance travaux MO- MOE
Études et Notices d'impact
Assainissement autonome
Tests de percolation
Etudes gestion des risques

SUIVI DU MOTU PUNAEROA

VAIAAU – TUMARAA

Phase 2 Bilan et recommandations

Maitre d'Ouvrage	Date	Numéro d'Etude
Commission du Pacifique -INTEGRE	Décembre 2017	# 169-16 EG

Union Européenne

Pacific Community
Communauté du Pacifique

INTEGRE

RAROMATAI ENVIRONNEMENT
BP 556 UTUROA- RAIATEA
tél 87.72.12.71–fax: 40.66 17 70
raromatai.env@me.com – www.raromatai-env.

DONNEES GENERALES	
Nature du dossier	Etude d'état des lieux et de suivi de site
Intitulé	Suivi du Motu PUNAEROA
N° d'étude	168 -16 NIE
Client	Projet INTEGRE - CPS
Contacts et fonction	Caroline VIEUX (INTEGRE)
Subdivision et secteur	ISLV – RAIATEA - TUMARAA

SUIVI DE CONCEPTION			
Données d'entrée		Organisme	Date
Données terrain -État initial		RME	22/06/16
Visites successives intermédiaires		RME	22/11/17
Rédaction du rapport	Responsabilité	Organisme	Date
LABERNEZE Gilles	Directeur - chargé d'affaires	RME	27/12/17
Approbation	Responsabilité	Organisme	Date
LABERNEZE Gilles	Directeur – chargé d'affaires	RME	27/12/17
Relecture externe	Responsabilité	Organisme	Date
LABERNEZE Gilles	Directeur – chargé d'affaires	RME	27/12/17
		INTEGRE	28/12/17

MODIFICATIONS ET SUIVI DU DOCUMENT			
Version	État – Nature des modifications	Nb de pages	Date
01	Relecture interne – Transmission interne	36	28/12/17
01	Validations techniques client	36	

DIFFUSION			
Document final pour diffusion à :			VISA
Diffusion interne	Archivage RME	Date :	
Diffusion externe	Client	Date :	
	Urbanisme	Date:	

Table des matières

1 Objet et cadre de l'étude 5
2 Etat des lieux du motu 6
2.1 morphologie du motu 6
2.2 Couverture végétale 9
3 Evolution du motu sur la période DECEMBRE 2015 à DECEMBRE 2017 12
3.1 Modifications structurelles du motu dans le temps 12
3.2 Couvert végétal 22
4 Bilan FINAL 31
4.1 Données structurelles 31
4.2 Végétation 37
4.3 Présence animale 39
4.4 Bilan global 40
5 Orientations et recommandations 41
5.1 Rappel du fonctionnement d'une plage 41
5.2 Gestion de l'érosion marine 43
5.2.1 protections mécaniques 43
5.2.2 Protection des plages 47
5.3 Gestion des plantations 48
5.3.1 Mise en place d'espèces adaptées 48
5.3.2 Suivi des espèces envahissantes 49
5.4 Protection des animaux 50
5.5 communication et information 51
5.5.1 Consignes 51
5.5.2 orientations 52
6 Conclusions 52

Index des illustrations

Figure 1 Données dimensionnelles du motu en décembre 2015 7
Figure 2 Représentations des traits de côte du motu sur la période juin 2016- mars 2017 15
Figure 3 Modification des traits de côte et secteurs d'arrachement 16

Index des tableaux

Tableau 1 inventaire des plantations réalisées en décembre 2015 9
Tableau 2 Suivi des surfaces du motu sur la période déc. 2015 - novembre 2017 12

Index des photos

Photo 1 Photo du motu en Juin 2016 (RME) 6
Photo 2 Vues des différents enrochements réalisés 8
Photo 3 Vue aérienne des secteurs de plantations 10
Photo 4 Vue aréinne des plantations en Novembre 2017 11
Photo 5 Vues aériennes du motu sur la période Juin 2016 -mars 2017 13
Photo 6 Vues aériennes du motu sur la période de juin 2017 à novembre 2017 14
Photo 7 Vues dur la période juin 2016- mars 2017 de l'érosion des enrochements de la pointe sud 17
Photo 8 2rosion importante de l'épi Ouest 18
Photo 9 Disparition de l'épi Est 18
Photo 10 Vues aériennes de l'évolution de l'épi ouest 19
Photo 11 Signes de plage érodée sur la partie nord et nord ouest 20
Photo 12 Plage stabilisée sur la zone est 21
Photo 13 Déssouchement progressif des cocotiers sur la pointe nord 22
Photo 14 Mort progressive des pieds de manguiers 23
Photo 15 Tahinu sur plage est en mars 2017 et Novembre 2017 24
Photo 16 espèces indigènes adaptées au motu (Tahinu, miki miki et vigne de mer) 25
Photo 17 Vues panoramiques du motu sur la période juin 2016 -mars 2017 et progression du WEDELIA 26
Photo 18 Vues panoramiques du motu entre Août et novembre 2017 et progression du Wedelia 27
Photo 19 Recouvrement important du WEDELIA en mars 2017 28
Photo 20 Vue du motu depuis la pointe nord - Couverture majoritaire de Wedelia 29
Photo 21 Recouvrement par la vigne de mer sur zone sud 30
Photo 22 Disparition de l'épi ouest 31
Photo 23 Erosion sur l'enrochement du sud 32
Photo 24 Protection du talus érodé par la vigne de mer 33
Photo 25 Plage érodée sur la lagune ouest 34
Photo 26 Stabilisation de la plage au sud de la lagune ouest 35
Photo 27 Erosion importante sur la pointe nord 36
Photo 28 Couverture végétale du motu en novembre 2017 37
Photo 29 Colonie d'oiseaux de mer sur le motu 39
Photo 30 Première Nichée d'oiseaux de mer 39
Photo 31 Erosion en amont des enrochements de la pointe sud 43
Photo 32 Photo de beach rock naturel (protection contre la houle) 44
Photo 33 Secteurs érodés en pointe nord à protéger par des brises houle 45
Photo 34 Zone érodée de la pointe Nord 46
Photo 35 principe de barrière de protection de plage 47
Photo 36 Principes de protection et signalisation des plantations 48
Photo 37 Recouvrement des plantes par Wedelia ou Vigne de mer 49
Photo 38 Dégradations liées aux usages humains (déchets, brûlage, découpe d'arbres) 51

1 OBJET ET CADRE DE L'ETUDE

La présente étude, porte sur la réalisation d'une mission de suivi du motu PUNAEROA sur la commune de TUMARAA.

Ce motu, site important pour les habitants de la commune de TUMARAA et notamment ceux de VAIAAU, a fait l'objet en 2015 d'études permettant de déterminer son état actuel, ainsi que les paramètres pouvant expliquer sa modification dans le temps.

Cependant, des travaux de consolidation ayant été réalisés entre temps par la commune, la solution de restauration n'étant plus possible, il aujourd'hui est envisagé de réaliser une mission de suivi afin d'appréhender les impacts des travaux réalisés.

Cette mission a donc permis de suivre sur la période de 1 ½ ans le suivi de l'état du motu et des travaux réalisés, de suivre l'état des plantations en place et de décrire les différents impacts liés à cette opération.

Cette analyse permet de vérifier la pertinence de ces travaux, les points favorables/défavorables liés et de dresser le bilan de cette opération.

Des visites de terrains régulières sur la période de juin 2016 à novembre 2017, ont permis de réaliser des constats réguliers sur l'état du motu.

Ces différentes visites ont été complétées par des prises de vues aériennes (selon les possibilités liées aux conditions météorologiques) afin de mieux rendre compte des constats réalisés sur le motu.

Les dates des prises aériennes sont les suivantes :

22/06/16 ,

06/12/16,

10/03/17,

03/08/17 et 22/11/17

Le présent rapport permet de dresser le bilan sur la période d'observation entre juin 2016 et novembre 2017 afin de rendre compte des modifications structurales du motu et de définir des recommandations pour maintenir en état le motu et le cas échéant améliorer la situation.

2 ETAT DES LIEUX DU MOTU

2.1 MORPHOLOGIE DU MOTU

La première visite du site n'ayant pu être réalisée qu'en juin 2016 (soit 6 mois après l'achèvement des travaux) les données dimensionnelles du motu après réalisation ont été extrapolées sur la base des données et mesures observées à cette date.

Ainsi des transformations ont elles pu être observées sur cette période.

Photo 1 Photo du motu en Juin 2016 (RME)

La configuration du motu au mois de décembre 2015 est la suivante (sur la base des extrapolations issues de la visite de juin 2016).

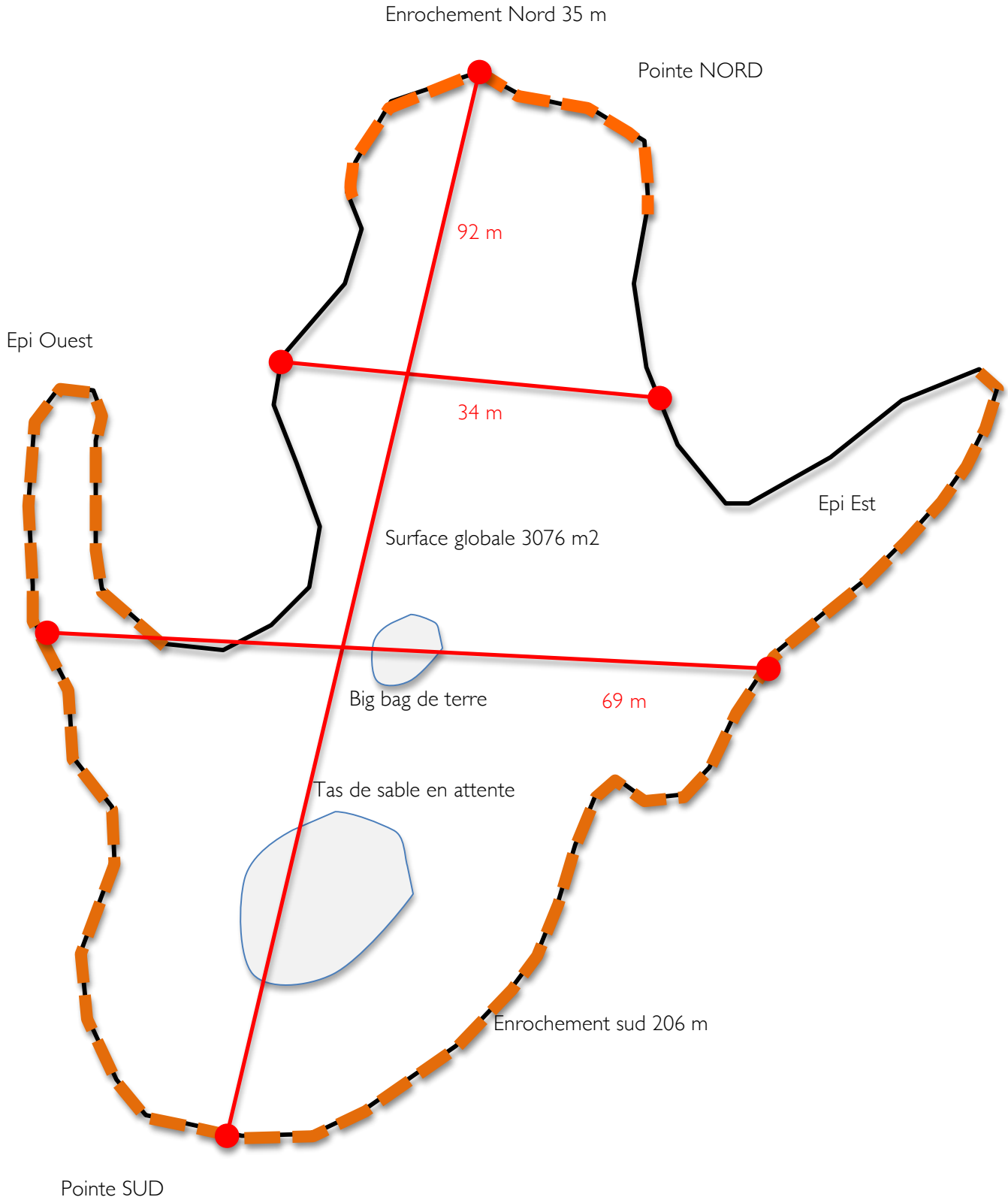


Figure 1 Données dimensionnelles du motu en décembre 2015

Les pointes sud et nord ainsi que les 2 épais est et Ouest ont été réalisés par mise en œuvre de lignes d'enrochement (sans géotextile) constitués de blocs basaltiques provenant de l'île.

Certains secteurs présentent cependant des blocs coralliens importants (épi est et pointe nord), certainement issus de fouilles réalisées lors des travaux (notamment pour creuser la lagune centrale et le petit débarcadère côté ouest).

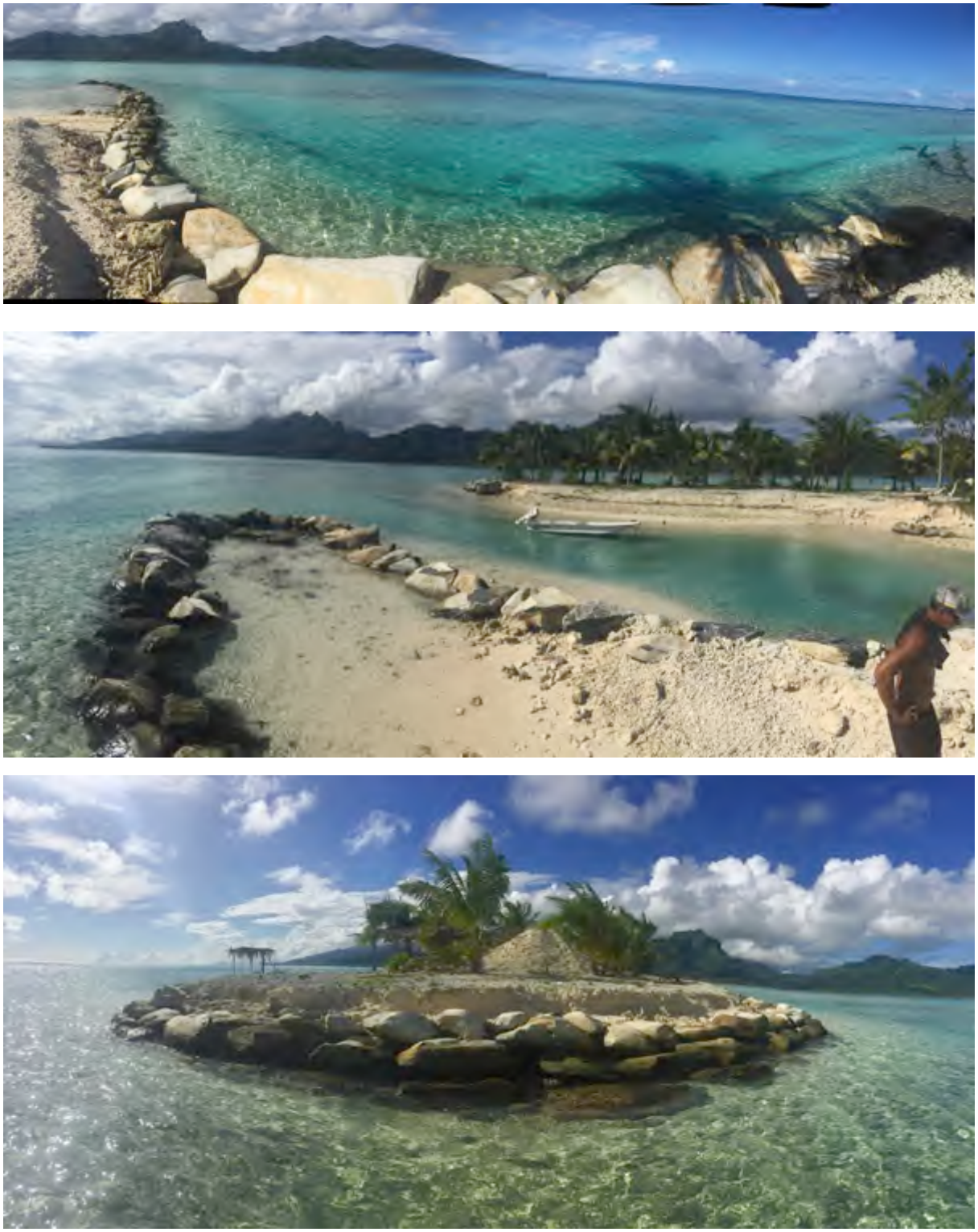


Photo 2 Vues des différents enrochements réalisés

2.2 COUVERTURE VEGETALE

La première visite d'état des lieux, réalisée le 06/12/16 a permis de dresser l'inventaire suivant, pour les plantations réalisées :

Tableau 1 inventaire des plantations réalisées en décembre 2015

Secteur	Type de végétation	Nb d'unités	Total de plants
1 pointe nord	Cocotiers	21	22
	Aito	1	
2 centre nord	Cocotiers	10	13
	Ati	2	
	Avocatier	1	
3 centre ouest	Cocotiers	17	17
4 centre est	Ati	1	2
	Manguier	1	
5 sud est	Cocotiers	12	14
	Manguier	1	
	Miki miki	1	
6 sud ouest	Autera	2	14
	Cocotiers	10	
	Tou	1	
	Ati	1	
			82

Type de plants	Nombre total	%
Cocotiers	70	85%
Aito	1	1%
Ati	4	5%
Avocatier	1	1%
Manguier	2	2%
Autera	2	2%
Tou	1	1%
Miki Miki	1	1%
	82	

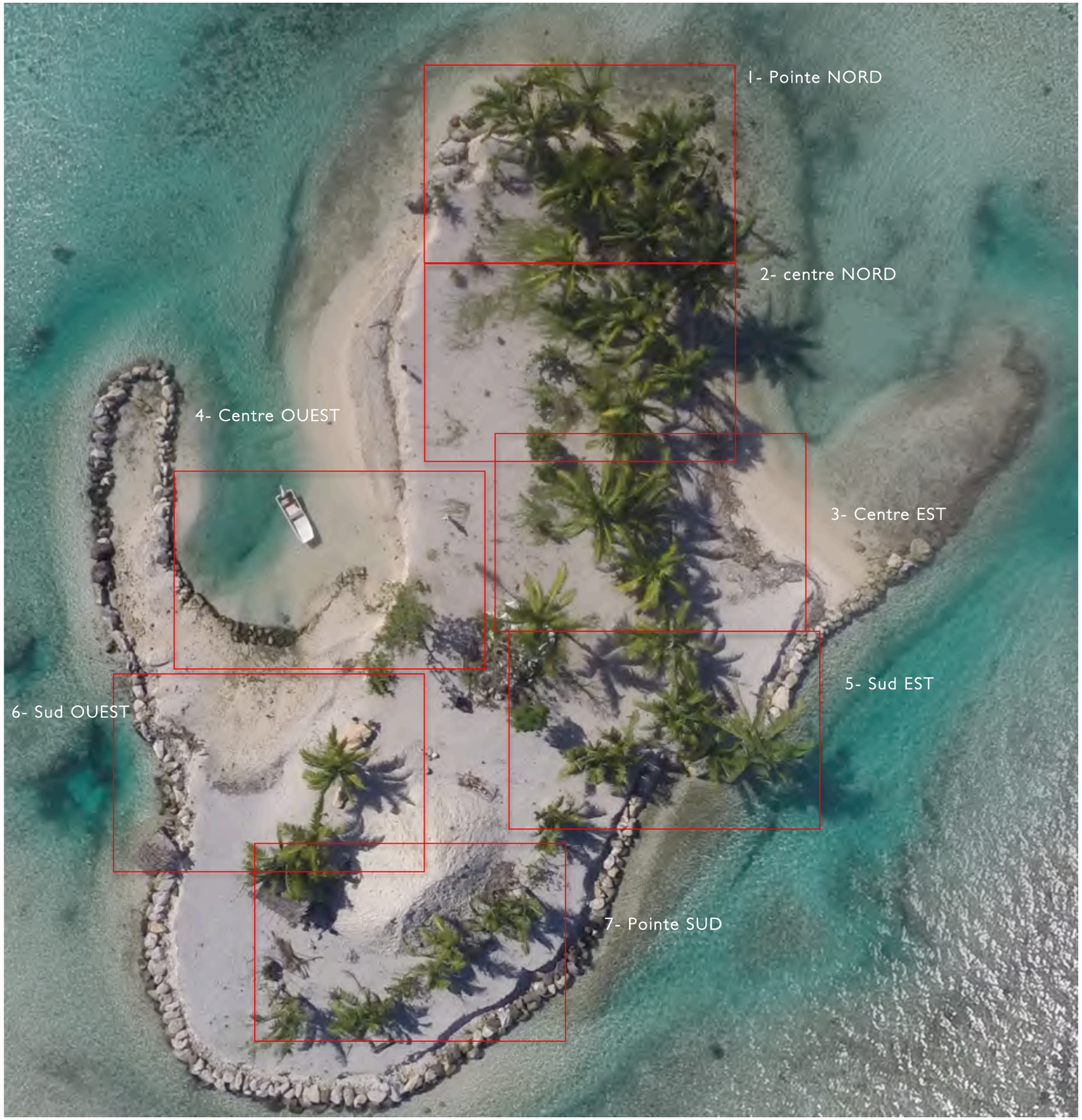


Photo 3 Vue aérienne des secteurs de plantations

Photo 4 Vue aréinne des plantations en Novembre 2017

3 EVOLUTION DU MOTU SUR LA PERIODE DECEMBRE 2015 A DECEMBRE 2017

3.1 MODIFICATIONS STRUCTURELLES DU MOTU DANS LE TEMPS

L'historique des clichés photographiques répertoriés à permis de rendre compte de l'évolution du motu au cours de la période.

Les données recueillies proviennent des sources suivantes:

- Etat « Zéro » du motu en Décembre 2015, sur la base de clichés photographiques de l'association
- Clichés photographiques du 22 juin 2016
- Clichés photographiques du 06 décembre 2016
- Clichés photographiques du 10 mars 2017
- Clichés photographiques du 03 août 2017
- Clichés photographiques du 22 novembre 2017

Les images aériennes ont été recalées et superposées pour pouvoir représenter les modifications du motu dans le temps.

Les laps de temps entre les clichés permettent de rendre compte plus aisément des modifications et évolutions du motu et de la végétation. Les analyses à pas de temps plus rapprochées ne permettent pas de rendre compte des différences de manière aussi visible.

Les différentes photos aériennes à disposition, après recalage ont permis de dégager les rendus suivants, mettant en avant les différentes modifications de formes du motu sur la période de décembre 2015 à décembre 2017.

Les estimations de surfaces sur cette période sont les suivantes:

Tableau 2 Suivi des surfaces du motu sur la période déc. 2015 - novembre 2017

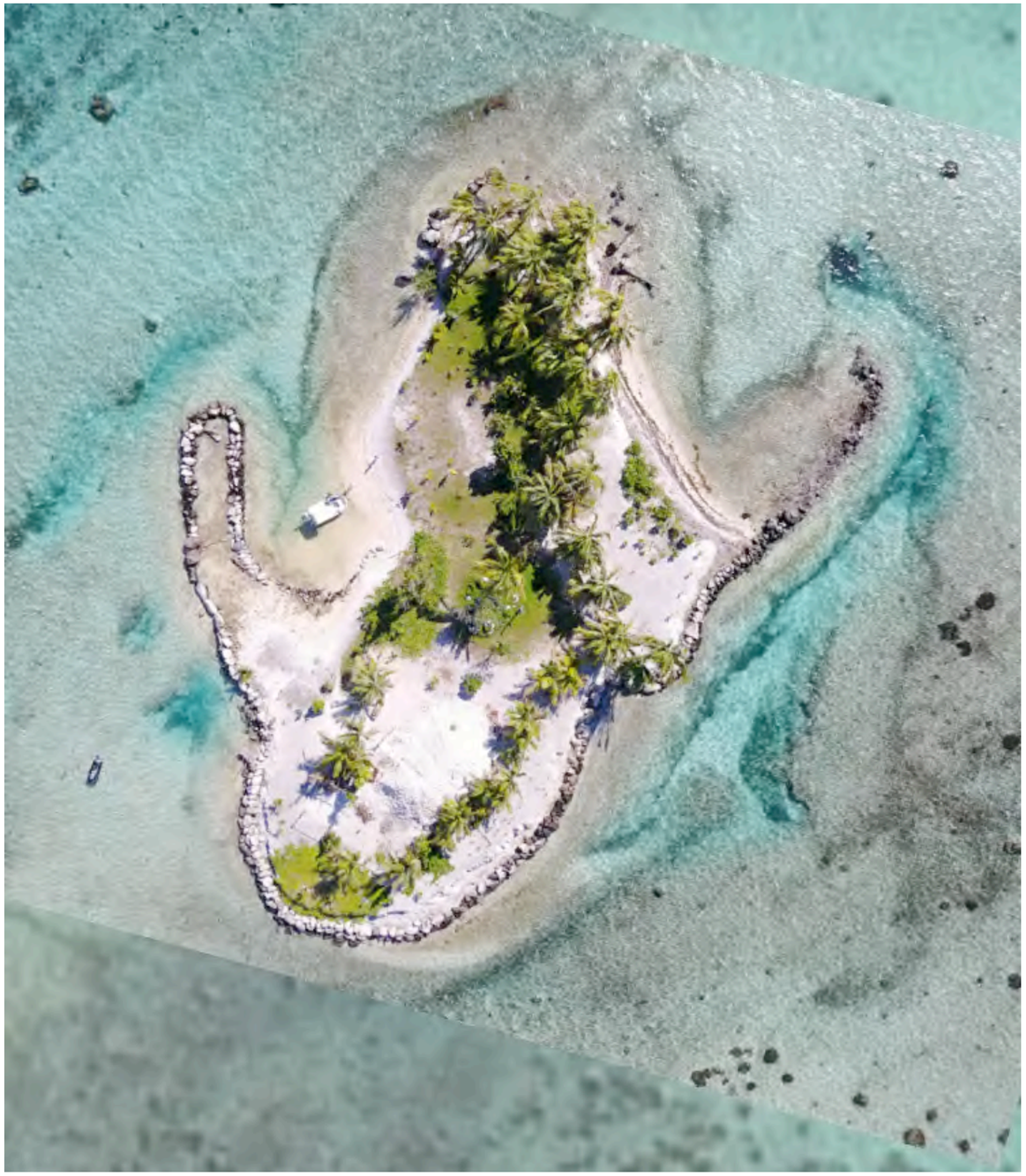
Date	Périmètre	Surface globale	Différence
Décembre 2015	339 m	3067 m2	
Juin 2016	274 m	2690 m2	- 12%
Décembre 2016	244 m	2437 m2	- 9%
Mars 2017	237 m	2287 m2	- 6%
Août 2017	230 m	2305 m2	1%
Novembre 2017	228 m	2410 m2	5%
		Variation globale	- 21%

Les périmètres et surfaces correspondantes ont été estimées sur la base du contours du haut de talus du motu (hors zones de plages soumises au flux et reflux des vagues).

Juin 2016 Décembre 2016 Mars 2017

Photo 5 Vues aériennes du motu sur la période Juin 2016 -mars 2017

Août 2017



Novembre 2017

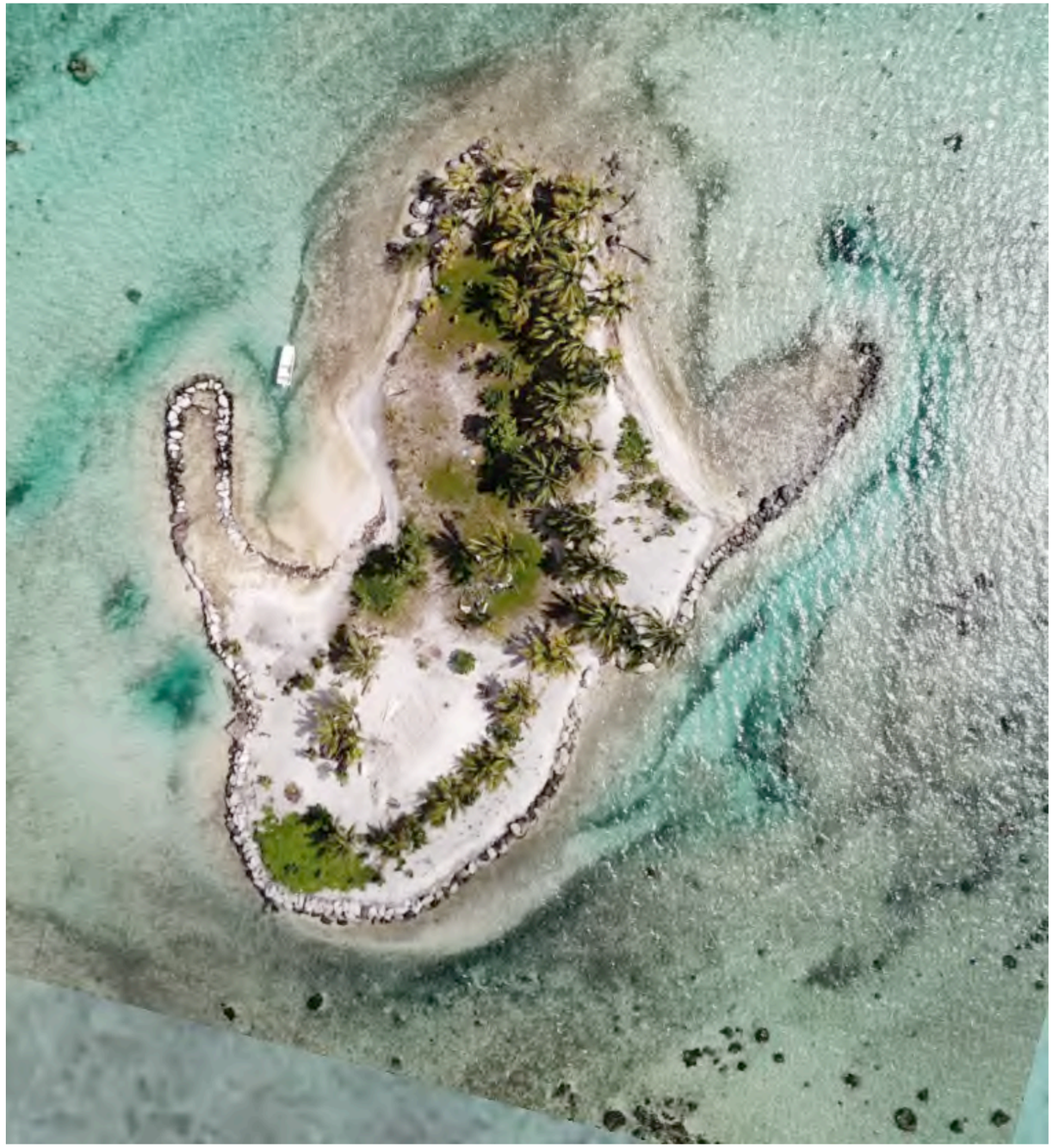
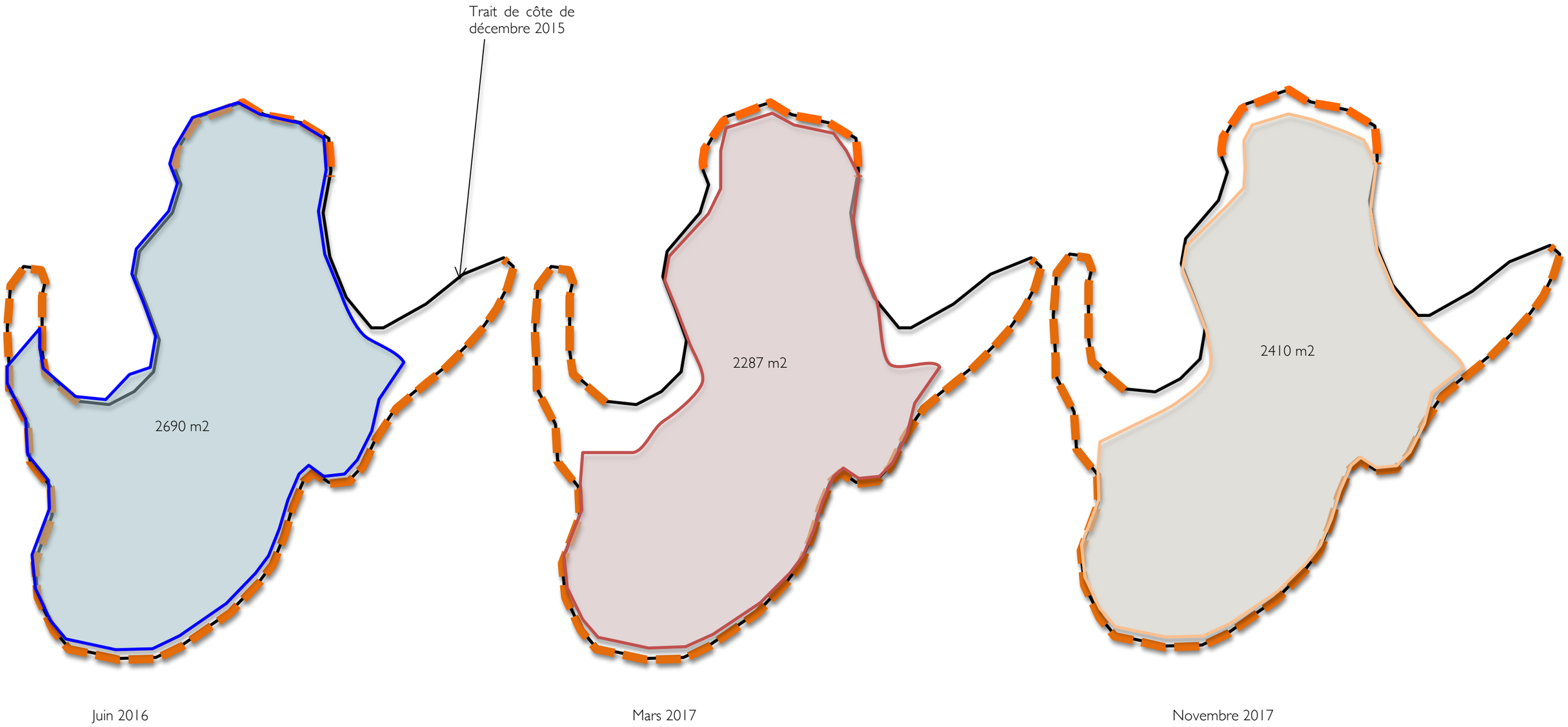


Photo 6 Vues aériennes du motu sur la période de juin 2017 à novembre 2017

Figure 2 Représentations des traits de côte du motu sur la période juin 2016- mars 2017



Les observations on permis de déterminer une perte d'environ 20% des surfaces remblayées du motu.

Ces pertes de matériaux sont principalement observées au niveau des 2 épis qui ont rapidement été exposés aux vagues et sur les quels les matériaux ont été rapidement arrachés.

Les secteurs d'arrachement principaux sont donc les 2 épis est et ouest qui ont été rapidement submergés (compte tenu de leur faible hauteur et proposant une protection limitée)

Les secteurs Nord et Sud ont également été fortement touchés, avec une érosion importante derrière les enrochements.

Les matériaux non protégés par une barrière géotextile ont été progressivement arrachés et transportés à travers les blocs et ensuite transportés dans le lagon par le courant pour être déposés assez loin du motu, compte tenu de l'accélération du courant liés à la présence des lignes de blocs .

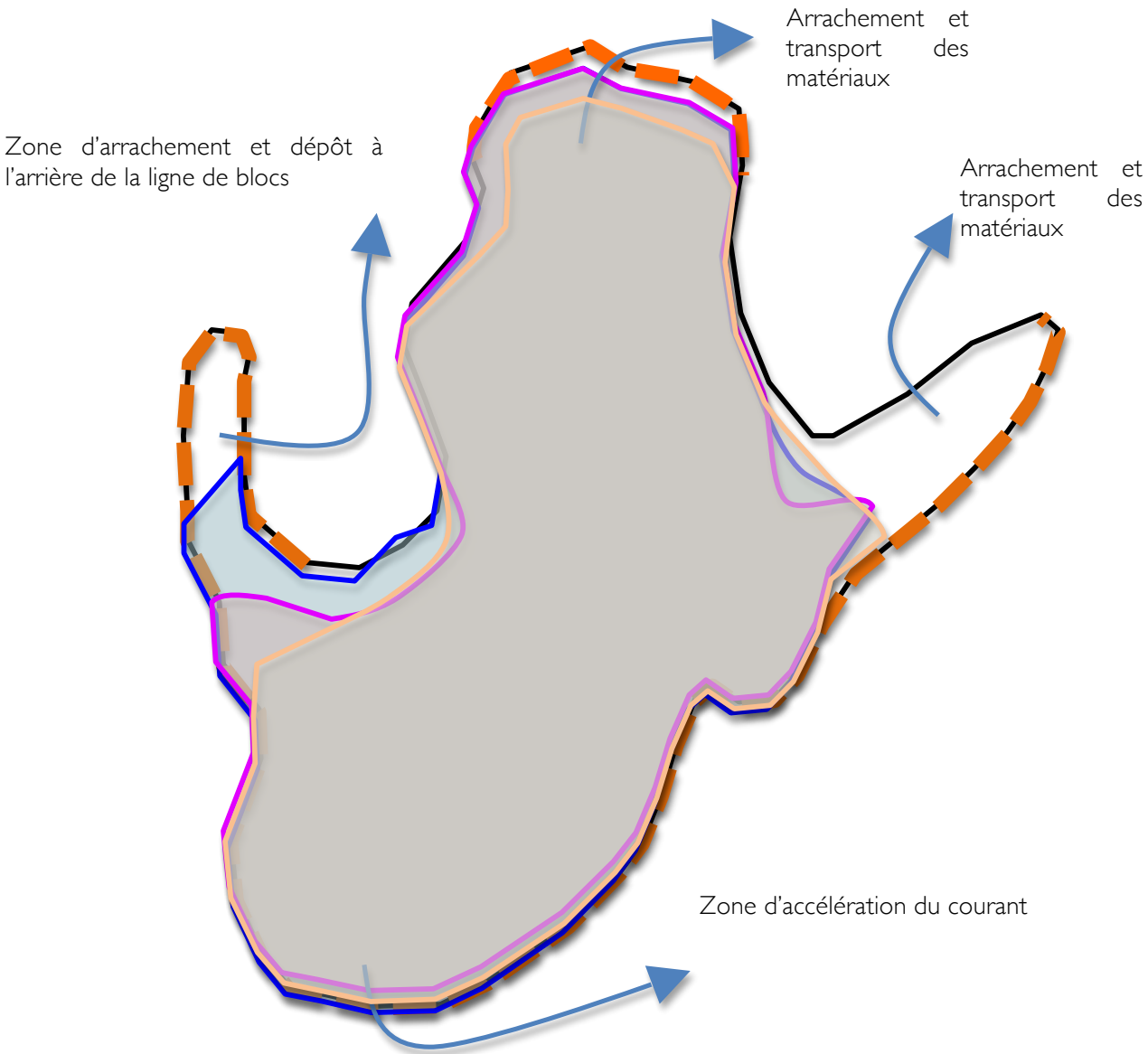


Figure 3 Modification des traits de côte et secteurs d'arrachement

Photo 7 Vues dur la période juin 2016- mars 2017 de l'érosion des enrochements de la pointe sud

Juin 2016

Décembre 2016

Mars 2017

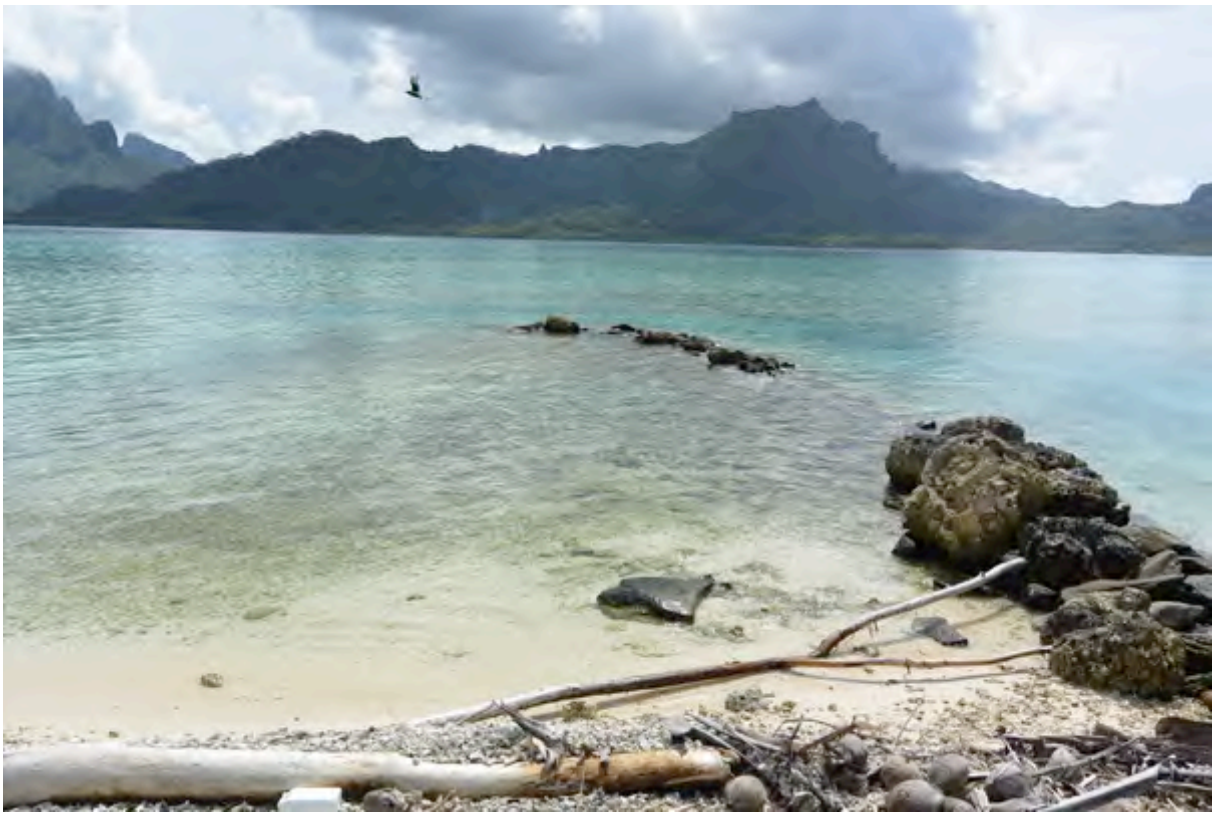
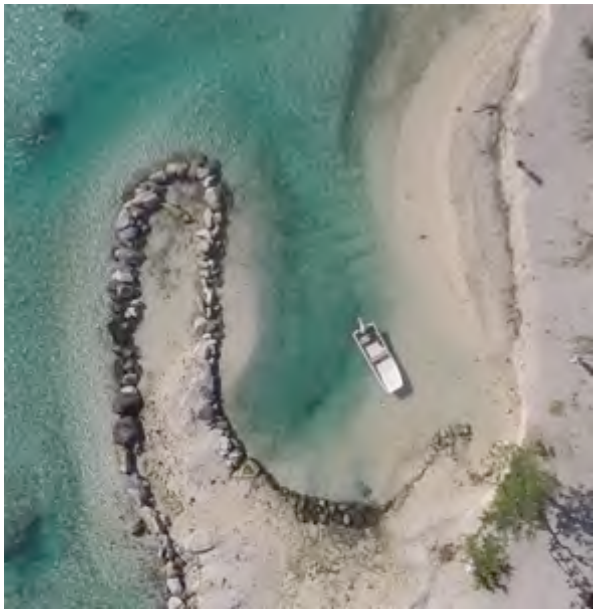
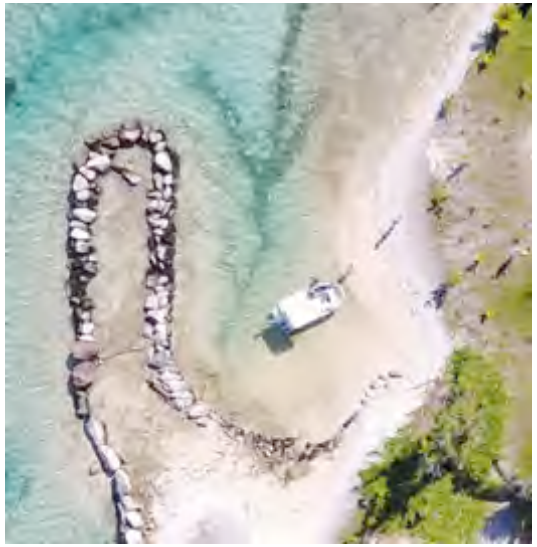
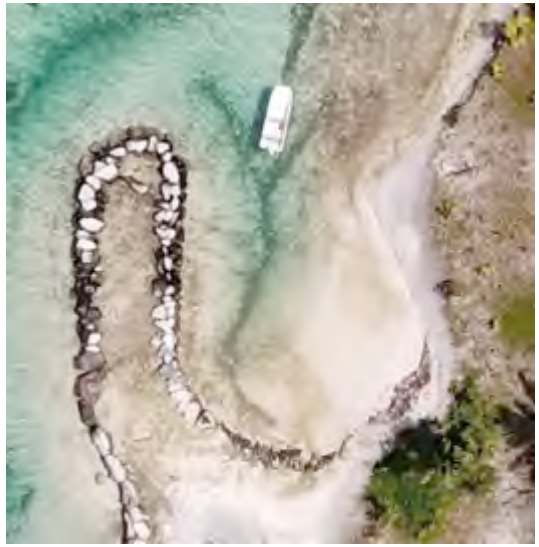


Photo 9 Disparition de l'épi Est

Photo 8 2rosion importante de l'épi Ouest

Sur cette période, il est également important de signaler les modifications significatives des zones de plage et la modification de la lagune côté ouest.
En effet, les matériaux arrachés au motu ou des épis ont été transportés vers la zone de lagune ouest (dont la profondeur est passée sur la période de 2,00m à 1,20m environ)



Le motu a donc au final perdu à peu prés 20% de sa surface.

Les secteurs les plus touchés sont donc :

- les 2 épis qui ont été complétement érodés (ne subsistent que les blocs périphériques)
- la zone nord qui est très soumise aux effets des vagues de vent (plus qu'aux vagues de houle)
- la zone sud qui est très affectée par contre par ces phénomènes de vagues de houle provenant de la passe

La configuration de la plage en partie nord ouest présente toujours une configuration de plage érodée, avec une rupture de pente importante.

Photo 11 Signes de plage érodée sur la partie nord et nord ouest

Cependant on peut noter que 2 secteurs ont été également modifiés mais selon le phénomène inverse, à savoir qu'ils gagnent de la surface par rapport à la configuration initiale.

Il s'agit des 2 plages intérieures, protégées par les blocs des épis :

- zone de plage ouest qui comble petit à petit la zone de lagune
- zone de plage est qui gagne du terrain

Ces observations, permettent de mettre en avant l'importance de la protection mécanique par rapport à l'érosion des terrains exposés, mais également l'impact du couvert végétal qui permet de fixer les terrains et de maintenir les matériaux en place, voir d'augmenter la surface de terrain .

Dans le cas présent le profil de plage est maintenant plus régulier et apte au maintien des espèces et à la limitation de l'érosion par les vagues.

Photo 12 Plage stabilisée sur la zone est

3.2 COUVERT VEGETAL

Le couvert végétal depuis la mise en place des pieds a évolué depuis fin décembre 2015.

Cette évolution est différente selon les espèces et les secteurs de plantation.

Le principal secteur touché est la point nord, sur laquelle figure une concentration importante de cocotiers plantés en bord du motu. A cause la forte érosion de la plage, les cocotiers ont été touchés rapidement (dans les 6 premiers mois), leur système racinaire étant mis à nus 4 unités sont tombées dans le lagon. (soit 7% de perte au global)

D'autres pieds sont encore vivant, mais sont très exposés car le sol est fortement érodé à leur pieds.(7 unités sont exposées)

Photo 13 Déssouchement progressif des cocotiers sur la pointe nord

D'autres espèces moins adaptées au milieu salé des motus ont été rapidement touchées, c'est le cas des 2 pieds de manguiers.

1 pied est mort dans les 6 mois et l'autre pied est très touché (à 50%) soit 75% de perte pour cette espèce.

L'avocatier est également assez touché et ne semble pas adapté au contexte salin et aride du motu.

Photo 14 Mort progressive des pieds de manguiers

Les autres espèces (Purau, Tou, Ati, Aito) sont plus adaptées au milieu rude, sec et salé du motu.

Ils résistent donc assez bien aux pressions du vent, du sel et de la limitation d'eau.

Les espèces plus petites habituellement observées sur le motu (miki-miki, tahinu, riri, liane de mer..) sont très résistantes et permettent de bien tenir les sols en place. Certaines se réproduisent assez rapidement de manière naturelle sur le secteur est moins exposé (Tahinu sur la plage de l'epi est)

Photo 15 Tahinu sur plage est en mars 2017 et Novembre 2017

Photo 16 espèces indigènes adaptées au motu (Tahinu, miki miki et vigne de mer)

Photo 17 Vues panoramiques du motu sur la période juin 2016 -mars 2017 et progression du WEDELIA

Photo 18 Vues panoramiques du motu entre Août et novembre 2017 et progression du Wedelia

Sur la période, les plantations semblent donc relativement bien résister (pour celles les plus adaptées au milieu du motu).

Il est cependant important d'observer que la liane Wedelia recouvre de plus en plus le motu.

Cette liane, classée comme envahissante gagne énormément de terrain sur la période de juin 2016 à décembre 2017.

En effet elle couvrait en juin 2016 un peu moins de 100m2 alors qu'en novembre 2017 elle recouvre prés de 800m2. (soit 30% du motu)

Elle est arrivée par le biais des sacs de terre acheminés sur le motu pour réaliser les plantations..

Photo 19 Recouvrement important du WEDELIA en mars 2017

Photo 20 Vue du motu depuis la pointe nord - Couverture majoritaire de Wedelia

La liane de mer (vigna marina, *pipi tatahi*), permet également de bien fixer les sols et limite l'érosion et le départ des matériaux..

Photo 21 Recouvrement par la vigne de mer sur zone sud

Il convient toutefois de contrôler le développement de cette liane, afin qu''elle assure toujours son rôle de protection des plages mais sans prendre le dessus sur les autres espèces.

4 BILAN FINAL

L 'analyse de l'évolution structurelle du motu et du couvert de végétation sur la période de décembre 2015 à novembre 2017 permet de mettre en avant les données suivantes.

4.1 DONNEES STRUCTURELLES

Le motu à perdu prés de 20% de sa surface en un peu plus d'un an et demi. Cette dégradation est apparue dans les 6 premiers mois avec une stabilisation sur la période entre juin 2016 et juin 2017, puis une dégradation lente mais régulière jusqu'en Août 2017 et une reprise jusqu'en Novembre 2017.

Les secteurs le plus touchés sont les 2 épis est et ouest, qui sont très exposés et ne présentent pas de protection importante (faible hauteur d'enrochement, blocs de tailles modérées, sable d'apport entre les blocs).

Cette perte de matériaux fins est notamment liée à l'érosion des vagues et à l'entrainement des fines en l'absence de géotextile à l'arrière des enrochements qui empêche de maintenir les matériaux en place.

Photo 22 Disparition de l'épi ouest

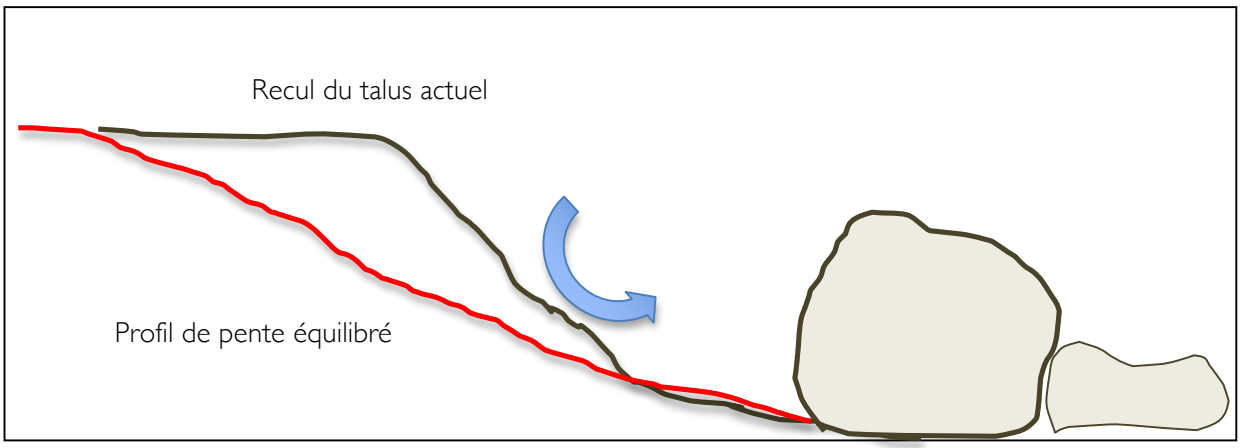
A noter également la dégradation érosive de la zone sud, qui présente encore aujourd'hui des signes d'érosion marqués, même s'il semble que le phénomène se stabilise.

L'érosion initiale, la plus importante est due à la houle directe sur ce secteur. Les vagues ont franchit les blocs d'enrochement, arraché les matériaux les plus fins qui ont été entrainés dans le lagon.

Cette érosion s'est ensuite stabilisée, mais est maintenant plus marquée par une érosion liée au ruissellement de l'eau de pluie sur ce secteur.

Photo 23 Erosion sur l'enrochement du sud

La coupe du talus sur ce secteur laisse à penser que des phénomènes d'érosion vont encore perdurer sur cette zone, jusqu'à ce que la plage présente une forme de pente plus douce, mais qui conduira à un recul du bord du motu d'environ 1,5 à 2m.



Cette érosion liée aux ruissellements s'estompe sur les secteurs recouverts par la vigne de mer, qui permet de limiter les impacts de la pluie et de maintenir les matériaux en place.

Photo 24 Protection du talus érodé par la vigne de mer

Ces phénomènes d'érosion s'observent également sur la zone de plage ouest au niveau de la lagune, qui est soumise aux vagues de régime de nord ouest.

Photo 25 Plage érodée sur la lagune ouest

La zone plus aval, présente un profil plus « naturel », avec une pente plus douce, moins exposée à l'arrachage des matériaux.

Photo 26 Stabilisation de la plage au sud de la lagune ouest

C'est cette configuration de plage qu'il convient de retrouver sur l'ensemble du motu, permettant ainsi de limiter l'érosion et de mieux fixer la végétation de couverture.

On retrouve cette configuration de faible pente sur le secteur est, qui est en train de se stabiliser et reprendre un peu de terrain sur la mer.

Le dernier secteur fortement impacté est la zone nord qui subit de fortes dégradations depuis sa mise en œuvre et qui semble s'aggraver avec le temps (pas de stabilisation remarquée).

Photo 27 Erosion importante sur la pointe nord

Bien que ce secteur ne soit pas directement exposé aux fortes houles, toue la zone nord subit une érosion liée à une petite houle récurrente liée au vent.

Ces vaguelettes érodent de manière quasi permanente le bord de talus et conduisent à déraciner la végétation en place.

4.2 VEGETATION

Les plantations réalisées semblent relativement bien résister. Il s'agit principalement de cocotiers, qui s'ils ne sont pas directement dessouchés car trop prés de la ligne de plage, semblent bien s'adapter (seuls 7% des cocotiers sont morts sur la période)

Photo 28 Couverture végétale du motu en novembre 2017

Les autres espèces habituellement rencontrées sur les motu (riri, miki-miki, tahinu, vigne de mer…) sont quand à elles parfaitement adaptées et semblent gagner du terrain et permettent de maintenir les sols en place.

Les espèces plus sensibles et moins adaptées (manguiers, avocatier..) n'ont logiquement pas résisté aux contraintes du site (milieu salin, pas de ressource en eau, sol pauvre)

La liane Wedelia (Sphagneticola trilobata) est particulièrement invasive sur le motu. Si elle présente l'avantage de maintenir les sols en place et ainsi de limiter l'arrachement et le départ de matériaux elle supplante toutes les autres espèces et risque assez rapidement de constituer une menace pour les autres espèces plus adaptées (liane de vigne marine, espèces arbustives comme le miki-miki, petits purau).

Un suivi et une limitation de la présence de la liane aux secteurs non plantés s'avèrent nécessaire. A terme, le remplacement de cette liane par de la vigne marine – Pipi tatahi -présente sur la zone sud semble opportun.

Un suivi permanent des plantations est donc nécessaire, avec la mise en place de bosquets (plantations en groupe et non par pieds séparés) d'espèces adaptées au motu.

4.3 PRESENCE ANIMALE

Lors des visites successives sur cette période de 2 ans a permis de noter le retour de nombreux oiseaux de mer sur le motu principalement des Sternes et des Noddi brun

Ce constat est donc très positif car il constitue un indicateur très favorable signe d'une bonne vitalité du motu.

En effet les oiseaux présents, dont certains commencent à nicher sur place, permet de

Photo 29 Colonie d'oiseaux de mer sur le motu

Photo 30 Première Nichée d'oiseaux de mer

4.4 BILAN GLOBAL

Le bilan est donc au final assez mitigé. En effet le constat aurait pus être plus sévère, mais le site a bénéficié d'une météorologie relativement favorable sur cette période :

- peu de houles importantes sur la période et notamment pas de houle majeure de secteur sud ouest
- une pluviométrie importante favorable aux plantations en place
- peu d'épisodes venteux importants après les plantations

Les dispositions constructives mises en place (blocs d'enrochement et matériaux de remblai) ont effectivement rempli leur rôle en permettant de maintenir artificielle le motu et permettre à terme sa sauvegarde.

Toutefois, les limites de ce type d'aménagement apparaissent rapidement :

- Modification des courants en bordure de motu
- Arrachement des fines avec l'accélération due aux enrochements
- Non maintien des fines compte tenu de l'absence de géotextile
- Suppression des plages naturelles
- Disparition des aménagements les moins massifs (épis)

Les blocs permettent toutefois d'offrir une protection mécanique face à la houle, qui permet de protéger le motu.

Cette protection pourrait être également réalisée par la mise en place plus en amont de ligne de blocs (de type coralliens) ayant pour objet de réduire l'énergie des vagues et ainsi limiter les impacts sur le motu.

Le dépôt de matériaux se réalisant en aval des enrochements, il est envisageable de penser qu'à terme les 2 épis, une fois vidés des matériaux, puissent remplir leur rôle de l'imitateur de puissance des vagues et permettent de fixer le sable sur le motu sur les zones ouest et est.

5 ORIENTATIONS ET RECOMMANDATIONS

5.1 RAPPEL DU FONCTIONNEMENT D'UNE PLAGE

Les plages sont soumises à des cycles naturels d'érosion et d'accumulation, mais, dans de nombreux endroits, le littoral s'érode et ne se régénère pas, ce qui engendre une perte de superficie et une réduction de la largeur des plages.

Les plages s'érodent quand les apports en sédiments divers sont insuffisants pour compenser les pertes lies à l'érosion marine, aux ruissellement, au piétinement humain…

La sédimentation des plages résulte de divers processus naturels.

Les sédiments sont des débris de corail, d'algues de laisses de mer provenant des récifs et des lagons qui sont rejetés sur le rivage.

Ces dépôts piègent les sédiments et stabilise le sable des plages.

Si l'on gère et protège ces écosystèmes afin de leur permettre d'assurer leur fonction naturelle d'accrétion ou de piégeage des sédiments, on peut nettement réduire, voire stopper, l'érosion des plages.

Une plage en bonne santé se caractérise également par la présence, sur le littoral, de végétaux – arbres, arbustes et couvert d'herbes et de lianes rampantes - favorisant l'accumulation de sable et abritant diverses espèces d'animaux.

Les plages jouent un rôle primordial dans la dissipation de l'énergie des vagues qui balayent le rivage.

Un couvert végétal de qualité permet à une plage de se former, de se consolider et de réduire la vulnérabilité des plages.

C'est le cas sur la zone est du motu où le profil de plage permet de maintenir une végétation en place qui offre une sécurisation et un maintien des matériaux.

L'érosion réduit le volume de sédiments disponibles, ce qui fait que la plage s'affaisse et recule.

C'est le cas sur le secteur nord et nord ouest.

5.2 GESTION DE L'EROSION MARINE

5.2.1 PROTECTIONS MECANIQUES

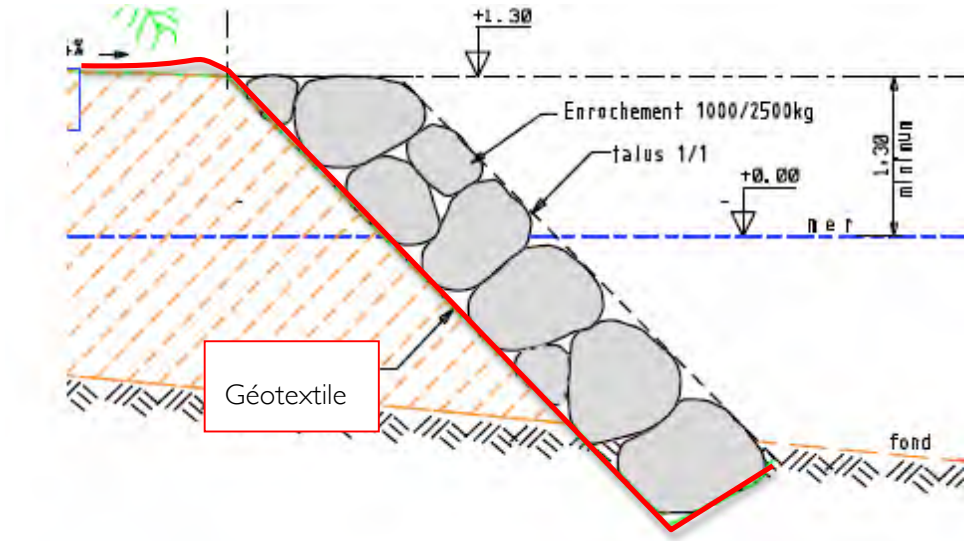
Comme indiqué dans le bilan dressé, les enrochements réalisés ont permis d'assurer une protection mécanique face aux vagues et ont ainsi offert une « carapace » permettant de limiter l'arrachage de matériaux mis en œuvre.

Toutefois, ce procédé trouve ses limites compte tenu de l'absence de dispositif de maintien des fines à l'arrière de l'enrochement.

Photo 31 Erosion en amont des enrochements de la pointe sud

En effet, lors de l'exposition à la houle (ou aux précipitations), les matériaux les plus fins, sont arrachés et entrainés dans l'eau, entre les blocs, qui ne peuvent retenir que les matériaux les plus gros.

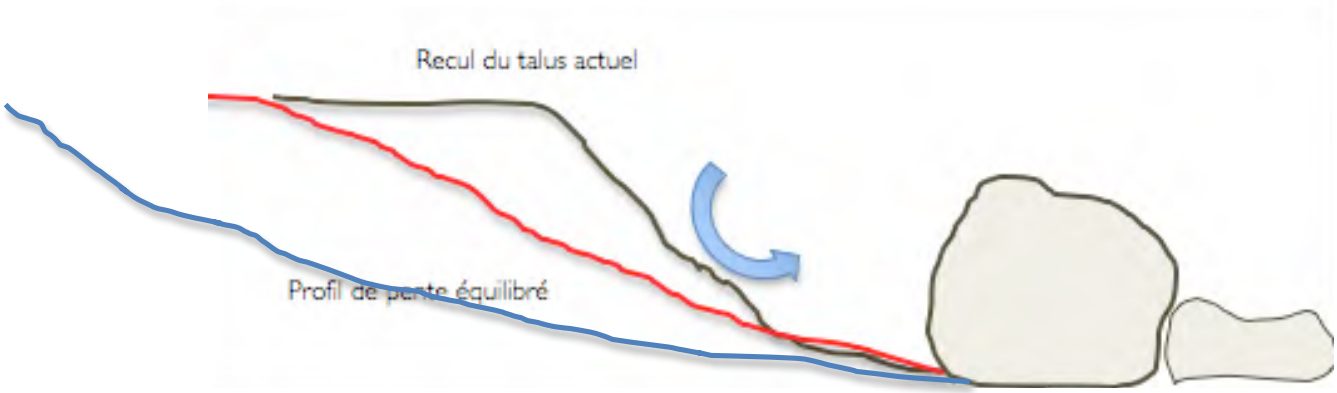
Lors de travaux d'enrochement il convient de mettre en place entre les blocs et les matériaux de remblai amont, un filtre de maintien de type géotextile, qui permet de laisser passer l'eau, tout en maintenant les matériaux à l'arrière de l'enrochement.



Comme vu au chapitre 4.1, les profils de plage actuels à l'arrière des enrochements présentent des pentes indiquant une érosion forte des terrains.

Il est probable que les terrains à l'arrière des blocs subissent encore une érosion et des départs de matériaux jusqu'à atteindre un profil d'équilibre, moins pentu et permettant de maintenir les matériaux en place.

Cette évolution conduira très certainement à déstabiliser les blocs, qui ne seront plus maintenus en amont et les enrochements se retrouveront directement dans l'eau.



Dans le cadre de projet de réhabilitation de ce type, il est donc important :

- soit de mettre en œuvre des dispositifs de maintien des fines derrière les blocs (géotextile)
- ou de poser les blocs directement dans l'eau à quelques mètres de la plage afin de servir de dissipateur d'énergie de la houle.

Ces blocs, dans ce dernier cas, opèrent comme des « beach rock », plateaux naturels de corail, qui protègent la plage de la puissance des vagues et limitent l'arrachage du sable.

Photo 32 Photo de beach rock naturel (protection contre la houle)

Cette configuration se retrouve également au niveau du secteur nord, qui bien que moins exposé aux fortes houles et soumis aux influences de petites houles de vent, qui ne sont pas suffisamment freinées par les blocs mis en œuvre.

Photo 33 Secteurs érodés en pointe nord à protéger par des brises houle

Il conviendrait donc de mettre ne place une ligne de blocs de protection (en matériaux corallien détritiques de préférence) pour briser l'énergie des vagues sur ce secteur.

Photo 34 Zone érodée de la pointe Nord

5.2.2 Protection des plages

La gestion de l'érosion des plages passe par la mise en place de dispositifs de limitation des vagues mais également de limitation des départs de matériaux de l'amont vers l'aval.

Il convient donc de procéder à la mise en œuvre de dispositifs de maintien des sables et graviers.

Sur les secteurs identifiés, fortement érodés, il convient de réaliser des dispositifs de limitation de l'érosion.

Ces dispositifs sont positionnées le long de la plage et constitués de broussailles, branchages, branches de cocotiers, bois flottés, qui sont maintenus à l'aide de pieux plantés dans le sable.

Les branchages serviront de barrière à l'érosion, en retenant les matériaux et en permettant aux graines et poussent stoppées de pousser.

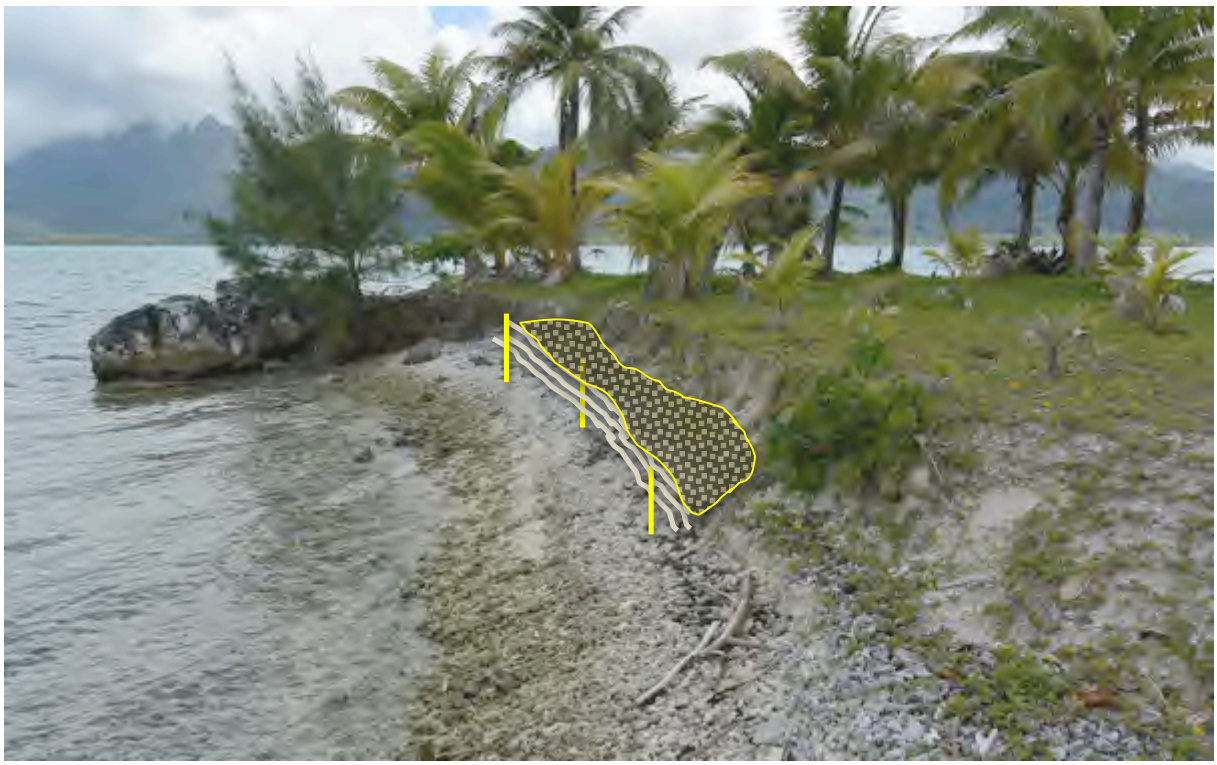


Photo 35 principe de barrière de protection de plage

Ces dispositifs permettront de maintenir les matériaux et devront être entretenus et régulièrement visités pour permettre la mise en œuvre des plantations.

5.3 GESTION DES PLANTATIONS

5.3.1 MISE EN PLACE D'ESPECES ADAPTEES

Même si l'on note une certaine tenue des espèce non indigènes des motus, dans le cadre de la végétalisation des plages, il convient de privilégier les espèces les plus adaptées, qui peuvent faire face aux conditions rudes du motu (milieu salin, absence d'eau..)

Les espèces rencontrées telles que Miki miki, Tahinu, Riri, Matie, Pipi tatahi …sont donc à privilégier (cf chapitre 3.2)

Les plantations seront réalisées de préférence en bosquets assez denses, permettant de mettre les espèces à croissance plus lente (arbres de type Ati, cocotiers, aito, miki iki) au centre des plantations, ce qui permettra de les protéger par des espèces à croissance plus rapide (riri, tahinu…)

Des lianes seront également à mettre en place en aval des plantations, afin de tenir les plages et les protéger de l'érosion.

Ces plantations devront être protégées des passages par des barrières de délimitation réalisées en bois flottés ou en blocs de corail.

Ces barrières permettront d'identifier les zones de plantations et éviter les piétinements des jeunes pousses.

Photo 36 Principes de protection et signalisation des plantations

5.3.2 SUIVI DES ESPECES ENVAHISSANTES

Comme détaillé dans l'état initial du site, la couverture du motu par des espèces rampantes (Wedelia ou Pipi Tatahi) s'accroit assez rapidement.

Bien que ces espèces permettent d'offrir une protection face à l'érosion des sols, il convient toutefois d'en assurer un suivi et un contrôle régulier.

En effet le Wedelia est une espèce nuisible qu'il convient de limiter au maximum. Elle peut assez rapidement prendre le pas sur les autres espèces et recouvrir à terme l'ensemble du motu.

Il en est de même pour la vigne marine, qui bien que moins envahissante que le Wedelia, peut toutefois supplanter les autres pousses.. Un contrôle régulier est donc indispensable pour maintenir cette espèces sans quelle ne devienne trop exclusive au détriment des autres.

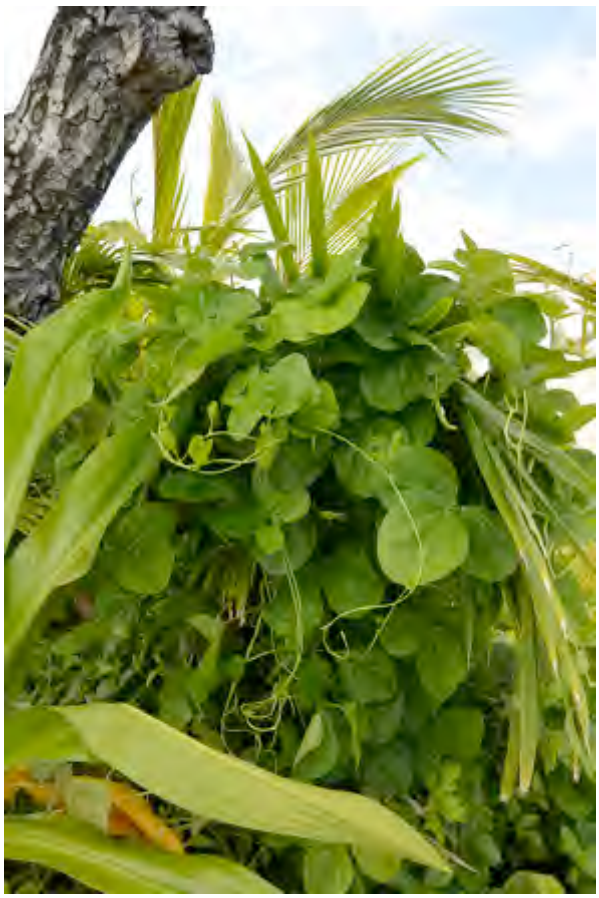


Photo 37 Recouvrement des plantes par Wedelia ou Vigne de mer

5.4 PROTECTION DES ANIMAUX

Comme mentionné dans l'état initial, une colonie assez importante d'oiseaux semble se fixer sur le motu.

Des nichées ont été observées ce qui constitue un point très positif.

Toutefois, il est primordial de veiller à maintenir ces espèces en place et donc de limiter les nuisances et prédateurs sur le motu.

Il est donc important de suivre les recommandations suivantes :

- Ne pas déranger les oiseaux présents
- Réaliser un suivi sur la présence de rats sur le motu et le cas échéant mette en œuvre des campagnes de dératisation régulières
- Ne pas amener d'animaux sur le motu
- Ne pas ramener de chats sur le motu pour lutter contre les rats. Ceux ci se retourneront contre les nids et les oiseaux
- Ne pas laisse des déchets sur le motu qui pourraient favoriser la présence de rats

5.5 COMMUNICATION ET INFORMATION

5.5.1 CONSIGNES

Les mesures de protection et de suivi des plantations et des animaux doivent s'accompagner d'information et de sensibilisation auprès des usagers du motu.

Les plantations à réaliser doivent s'accompagner de barrières de signalisation des secteurs plantés (petites barrières, blocs de rochers, piquets, panneaux…) afin de limiter les dégradations liées au piétinements.

Il est donc primordial de pouvoir informer les utilisateurs aux bons gestes à tenir sur le motu :

- ne pas marcher sur les plantations
- respecter les zones de plantation
- ne pas ramasser les débris sur la plage (autres que les déchets) pour favoriser le maintien des matériaux
- ne pas laisser de déchets (lutte contre les rats)
- ne pas couper la végétation
- ne pas faire de feu n'importe où
- laisser les animaux au calme
- ne pas s'approcher des nids

Photo 38 Dégradations liées aux usages humains (déchets, brûlage, découpe d'arbres)

5.5.2 ORIENTATIONS

La commune en relation avec les écoles, associations et les habitants, pourrait engager une mission de plantation et de réalisation des barrières de protection et de lutte contre l'érosion.

Il pourrait être également intéressant de réaliser une campagne d'information des visiteurs sur la protection des plantes (ne pas toucher, arracher, marcher sur les zones plantées) et des animaux (gestion des déchets, rats…) en relation avec les écoles de VAIAAU.

Des panneaux d'information sur les bons gestes à tenir pourraient également être réalisés dans le cadre de ce projet pédagogique.

Afin de limiter au maximum les impacts sur les plantations, une limitation des accès à certains secteurs du motu (zones de protection) pourrait être mise en œuvre, le temps que les plantations puissent pousser convenablement.

6 CONCLUSIONS

Le motu PUNAEROA, a connu de sévères dégradations depuis une dizaine d'années, notamment suite au passage de cyclones et de fortes dépressions ayant conduit à sa quasi disparition fin 2015.

Les travaux de confortement réalisés fin 2015 ont permis de préserver ce motu.

Les enrochements, remblais et plantations réalisés ont permis de maintenir une végétation qui semble de développer depuis 2 ans.

Toutefois, il est important de maintenir un suivi et un contrôle régulier du motu afin de ne pas risquer de perdre le profit des actions réalisées.

Les travaux réalisés pourraient donc être complétés par des mesures de confortement sur les zones nord qui sont relativement érodées et qui déstabilisent le motu.

Des mesures simples de maintien et de renforcement des plages pourraient donc être engagées notamment par la mise en place :

- de petites barrières de lutte contre l'érosion
- de plantations en bosquets complétés par des barrières de protection
- de petits enrochements brise lame sur le secteur nord

Ces mesures doivent s'accompagner également par des actions de communication et de sensibilisation des populations sur la fragilité du site et sur les bons gestes à tenir :

- Ne pas endommager les plantations
- Gérer les déchets
- Respecter le milieu naturel