Aide méthodologique à la mise en place d'un réseau de rahui (gestion traditionnelle du lagon et des terres) à Taiarapu, Tahiti

Rapport final janvier 2018

Pêche collective au caillou à Tautira (juillet 2016)

Tamatoa Bambridge
Ewen Morin
Pauline Fabre

RA 263

Aide méthodologique à la mise en place d'un réseau de rahui (gestion traditionnelle du lagon et des terres) à Taiarapu, Tahiti

Rapport final janvier 2018

Ce rapport a été réalisé par le Centre de Recherches Insulaires et Observatoire de l'Environnement :

CRIOBE
BP 1013 Papetoai – MOOREA
Polynésie Française
Tel. : 40.56.13.45

Responsable du projet : Tamatoa Bambridge

Coordinateur de l'étude : Tamatoa Bambridge

Auteurs du rapport : Tamatoa Bambridge, Ewen Morin, Pauline Fabre

Ce rapport doit être cité de la façon suivante :

Bambridge T., Morin E., Fabre P., 2018. Aide méthodologique à la mise en place d'un réseau de rahui (gestion traditionnelle du lagon et des terres) à Taiarapu, Tahiti. Rapport final – Janvier 2018. Rapport CRIOBE pour INTEGRE, RA 263 : 79 p. + annexes.

Remerciements

Nous tenons à remercier tous ceux qui directement ou indirectement ont facilité le travail relatif à l'action intègre à Taiarapu. En particulier,

Mr. le Ministre: Heremoana Maamatuaheiutapu.

Madame la Présidente de la chabre d'agriculture, de l'élevage et de la pêche lagonaire : Madame Yvette Tapea-Tamauri.

Les maires, maires déléguées et élus de Taiarapu-Ouest et Est:

Wilfred Tavaearii, Anthony Jamet, Gérard Parker, Ronui Tupana-Poareu, Angelina Faatirau, Jonathan Tarihaa, Arthur Mati, Tetuanui Hamblin, Patricia Lenoir, Claire Marere, Naura, Marcel Pater, Annabella, Moana Lehartel, Hérold Atani, Béatrice Lucas, Robert Dufour, Vaea Mana.

Les participants aux missions de terrains et séminaires:

Timeri Hopuu, Patrick Rochette, Hinano Leboucher, Christiane Wong, Alféo Pihatarioe, Elodie Fache, Benoit Stoll, Edmée Hopuu, Eric Tong, Nicolas Maihota, Hotuhiva Faahu, Tamara Maric, Joseph Teehu, Jennifer Newell, Eleanor Sterling, Tina Stege, Tamara Ticktin, Rachel Dacks, Amanda Sigouin, Hinano Murphy, René Galzin, François Féral, Joachim Claudet, Moana Maamaatuaiahutapu, Thierry Tamata, Vetea Liao, Charlotte Moritz, Gilles Siu, Alexandra Grand, Magali Verducci, Farah Deen, Célina Parker, Poema Tavaearii, Matehau Tetopata, Ferdinand Paitia, Liliane Teriitemaurirei

Les stagiaires:

Julie Benegui, Eva Bertrand, Tuheariki Cabral, Merehau Parker, Risako Sakai, Amaury Sol, Marguerite Taiarui, Franck Weber.

Toutes ces personnes pour leur aide précieuse au cours des différentes missions:

Maggie, Patrick Rochette, Gérard Parker, Hélène Fariki, Gilles et Hinano Leboucher, Faarei Leboucher, Claire Marere, Marie-Rose Veselsky, François Rochette, Mama Célina, Mama Sophie, Billy Rochette, Toehau Laine, Yannick Olivier, Papa Teuira, Eric Pedupebe, Tuahu Rochette, Marc Frogier, Teiva Mou, Auguste Vivish, Didier Parker, Serge Parker, Max et Bernadette Wasna, Pifao Hitore, Alféo Pihatarioe … et tous les pêcheurs !

Et enfin, un grand mauruuru à Caroline Vieux, la coordinatrice d'Intègre en Polynésie française, pour son soutien constant aux cours de ces trois années.

SOMMAIRE

AIDE METHODOLOGIQUE A LA MISE EN PLACE D'UN RESEAU DE RAHUI (GESTION TRADITIONNELLE DU LAGON ET DES TERRES) A TAIARAPU, TAHITI 2

REMERCIEMENTS 3
LISTE DES FIGURES 6
LISTE DES TABLEAUX 6
LISTE DES PHOTOS 6
LISTE DES CARTES 6

I INTRODUCTION 8

I.1 PRESENTATION 8
I.2 CONTEXTUALISATION DE L'ETUDE : LE PHENOMENE D'URBANISATION ET LES CHANGEMENTS DANS LES MODES DE VIE. 9

II OBJECTIFS ET METHODES 11

II.1 OBJECTIFS 11
II.2 METHODES 12
II.2.1 IDENTIFIER LE TERRITOIRE (TAIARAPU) EN FAISANT VARIER LES DIFFERENTES PERCEPTIONS SELON LES ACTEURS. 12
II.2.2 IDENTIFIER LES ACTEURS PORTEURS D'IDENTITES CULTURELLES, QUI COEXISTENT SUR LE LIEU D'ENQUETE. 12
II.2.2.1 Les partis prenants 12
II.2.2.2 Les pêcheurs 13
II.2.3 EVALUER/DISCUTER DE L'IMPACT DES ACTIVITES HUMAINES ET NON HUMAINES A LA FOIS SUR LA TERRE ET LE LAGON A DIFFERENTES ECHELLES. 14
II.2.3.1 Sur la terre 14
II.2.3.1.1 L'érosion 14
II.2.3.1.2 Les résidus de pollution présents dans la baie Phaeton. 15
- localisation des stations 15
- Analyse des nutriments 16
- Analyse des bactéries 17
- Analyse des métaux lourds 17
II.2.3.2 sur le lagon 18
III.2.3.2.3 Invertébrés d'intérêt commercial 20
II.2.4 LA GESTION ET LES INDICATEURS 21
II.2.4.1 La méthodologie de mise en œuvre des projets de rahui 21
II.2.4.2 Les indicateurs socio-économiques de gestion 21
Recensement de la population 21
Données aquacoles 22
Données écologiques 22
Choix des Indicateurs 22
Cartographie 22
Analyses statistiques 24
II.2.4.3 Des indicateurs écologiques aux indicateurs bioculturels 24
II.3 SPATIALISATION DES ENJEUX 24

III RESULTATS 26

III.1 LE TERRITOIRE 26

III.1.1 LE TERRITOIRE CULTUREL 26
III.1.2 LE TERRITOIRE AGRICOLE 28
III.1.3 SYNTHESE 32
III.2 LES ACTEURS ET LE SYSTEME DE PECHE 33
III.2.1 LES PARTIS PRENANTS 33
III.2.2 ENQUETES SUR LE SYSTEME DE PECHE A TAIARAPU 34
2.2.1 L'activité de pêche 35
2.2.2 L'état de la pêcherie et les méthodes de gestion 36
III.3 EVALUER/DISCUTER DE L'IMPACT DES ACTIVITES HUMAINES ET NON HUMAINES A LA FOIS SUR LA TERRE ET LE LAGON A DIFFERENTES ECHELLES. 37
III.3.1 LES USAGES EN TERMES D'EROSION ET EN TERMES DE POLLUTION DANS LA BAIE PHAETON 37
III.3.1.1 L'érosion 37
III.3.1.2 La pollution dans la baie Phaeton 42
III.3.2 LES RESSOURCES LAGONAIRES 50
III.3.2.1 Substrat 50
III.3.2.2 Invertébrés d'intérêt commercial 53
III.3.2.3 Peuplements ichtyologiques 55
III.3.2.4 Conclusion intermédiaire 59
III.4 LA GESTION ET LES RAHUI 59
III.4.1 LA MOBILISATION DES ACTEURS 59
III.4.2 LES REUNIONS DE CONCERTATION RELATIVES AU PROJET DE RAHUI 60
III.4.3 LES RESULTATS CONCERNANT LA MISE EN PLACE D'UN RESEAU DE RAHUI A TAIARAPU 63
III.4.3.1 La mise en place 63
III.4.3.2 Autres collaborations pour les projets de rahui 65
III.4.4 LES INDICATEURS SOCIO-ECONOMIQUES DE GESTION 66
III.4.4.1 La mobilité 66
III.4.4.2 L'attachement au milieu 67
III.4.4.3 La dépendance au milieu 68
III.4.5 DES INDICATEURS ECOLOGIQUES AUX INDICATEURS BIOCULTURELS 69
III. 4.5.1. Zonage du site d'étude : des Indicateurs écologiques aux indicateurs socio-écologiques 69
III. 4. 5. 2. Développement d'indicateurs bioculturels 71

IV CONCLUSION GENERALE **76**

V BIBLIOGRAPHIE SELECTIVE 77

VI ANNEXES 79

Liste des figures

FIGURE 1 OUTILS DE PRODUCTION DE CARTE PLURI-THEMATIQUES ET SPATIALISATION DES ENJEUX DU TERRITOIRE A DES ECHELLES VARIEES 25
FIGURE 2 LES POISONNS LES PLUS PECHES A TAIARAPU 35
FIGURE 3 POISSONS LES PLUS PECHES A TAIARAPU 35
FIGURE 5 MESURES PROPOSES PAR LES PECHEURS A TAIARAPU 36
FIGURE 6 L'EROSION MESUREE SELON DIFFERENTES METHODES 38

Liste des tableaux

TABLEAU 1 : SOURCE : RGP, ISPF, INSEE, 2017. 10
TABLEAU 2 ECHANTILLONNAGES DE LA POPULATION CIBLE 13
TABLEAU 3 DES ESPECES, FAMILLES ET APPELATIONS DE POISSONS 21
TABLEAU 4 RECAPITULATIF DES DONNEES UTILISEES 23
TABLEAU 5 COMPARATIF DES CARACTERISTIQUES DES DISTRICTS DE PUEU ET TOAHOTU. SOURCE : ISPF, INSEE / RGA (2012). SS : SECRET STATISTIQUE. 30
TABLEAU 6 LES PARTIS PRENANTS 34
TABLEAU 7. RESTITUTION DES REPONSES AUX QUESTIONS DU THEME « DESCRIPTION ET PERCEPTION DU SOL » POUR LES REPONDANTS DE PUEU ET TOAHOTU. 39
TABLEAU 8. RESTITUTION DES REPONSES AUX QUESTIONS DU THEME « DESCRIPTION ET PERCEPTION DE LA RIVIERE ET DU LAGON » POUR LES REPONDANTS DE PUEU ET TOAHOTU. 40
TABLEAU 9 LES REUNIONS SECTORIELLES ET THEMATIQUES 61
TABLEAU 10 LISTE DES INDICATEURS ET DES VARIABLES 66
TABLEAU 11 RESTITUTION DE L'EXCERCICE DE "VISIONNING" 71

Liste des photos

PHOTO 0-1 REUNION DE CONCERTATION AVEC LA POPULATION ET LES PECHEURS DU FENUA AIHERE (27 MARS 2017) 61
PHOTO 0-2 ET 3 REUNIONS DE CONCERTATION AVEC LES PECHEURS DE VAIRAO (1ER JUIN 2017, A GAUCHE) ET A AFAAHITI-TOAHOTU (10 JUILLET 2017, A DROITE) 61
PHOTO 0-3 ENTRETIENS ET SORTIE EN MER POUR LA DELIMITATION DES PROJETS DE RAHUI DANS LES LAGONS DE FAAONE (4 AVRIL 2017 - A GAUCHE) ET TAUTIRA (31 OCTOBRE 2017 - A DROITE) 62

Liste des cartes

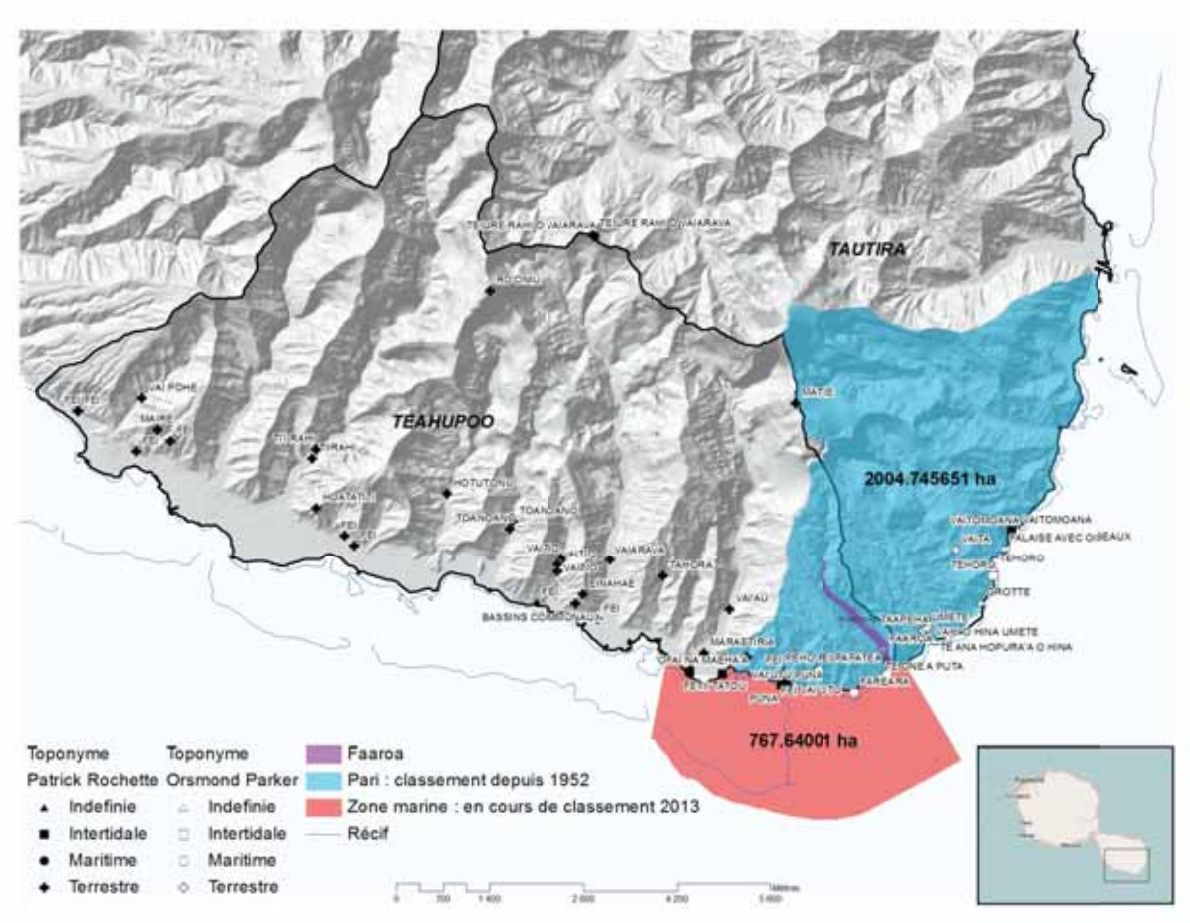
CARTE 1 : CARTE DU RAHUI DANS LA COMMUNE ASSOCIEE DE TEAHUPOO (TAIARAPU OUEST) 8
CARTE 2 ZONE D'ETUDE 9
CARTE 3 : PERSONNES NON PRÉSENTES SUR LA COMMUNE EN 2007, AU RECENSEMENT DE 2012. 11
CARTE 4 LES BASSINS VERSANTS ANALYSES 15
CARTE 5 LOCALISATION DES 123 STATIONS D'ECHANTILLONNAGE AINSI DES STATIONS D'ECHANTILLONNAGE DU SUIVI A LONG TERME (INDIQUE EN ROUGE). 16
CARTE 6 DES STATIONS ECHANTILLONNEES 18
CARTE 7 CARTE TOPONYMIQUE LAGON TOAHOTU 26
CARTE 8 TOPONYMES DE PUEU 27
CARTE 9 TOPONYME DE TAUTIRA ET TEAHUPOO 28
CARTE 10 ZONAGE AGRICOLE DE AFAAHITI 29
CARTE 11 SPATIALISATION AGRICOLE A PUEU 29
CARTE 12 ACTIVITES ECONOMIQUES A TAUTIRA 31
CARTE 13 ACTIVITES ECONOMIQUES A TAUTIRA (COTE FENUA AIHERE) 31

CARTE 14 ACTIVITES ECONOMIQUES A TEAHUPOO 32
CARTE 15 SYNTHESE DES TOPONYMES DE TAIARAPU 33
CARTE 16 PARCOURS DES COURS D'EAU AUTOUR DE LA BAIE DONT FAIT PARTIE LES RIVIERES AFEU, VAITAARE, OOPU, VAIPUE ET UMEAMEA. 42
CARTE 17 DISTRIBUTION SPATIALE DE NITRITE EN 2015 43
CARTE 18 DISTRIBUTION SPATIALE DE NITRTE EN 2015 44
CARTE 19 DISTRUTION SPATIALE DE SILICATE EN 2015 45
CARTE 20 DISTRIBUTION SPATIALE DES ENTEROCOQUES INTESTINAUX EN 2015 46
CARTE 21 REEPARTITION SPATIALE EN NICKEL 47
CARTE 22 DISTRIBUTION SPATIALE EN PLOMB 48
CARTE 23 DISTRIBURION SPATIALE DU CUIVRE 49
CARTE 24 CARTE DES CONTRAINTES : CREVETICULTURE 69
CARTE 25 CARTE DES CONTRAINTES ET OPPORTUNITES AQUACOLES 70
CARTE 26 DEPENDANCE AU MILIEU ET ZONAGE CREVETICULTURE 70
CARTE 27 DEPENDANCE AU MILIEU ET ZONAGE AQUACOLE 71

I Introduction

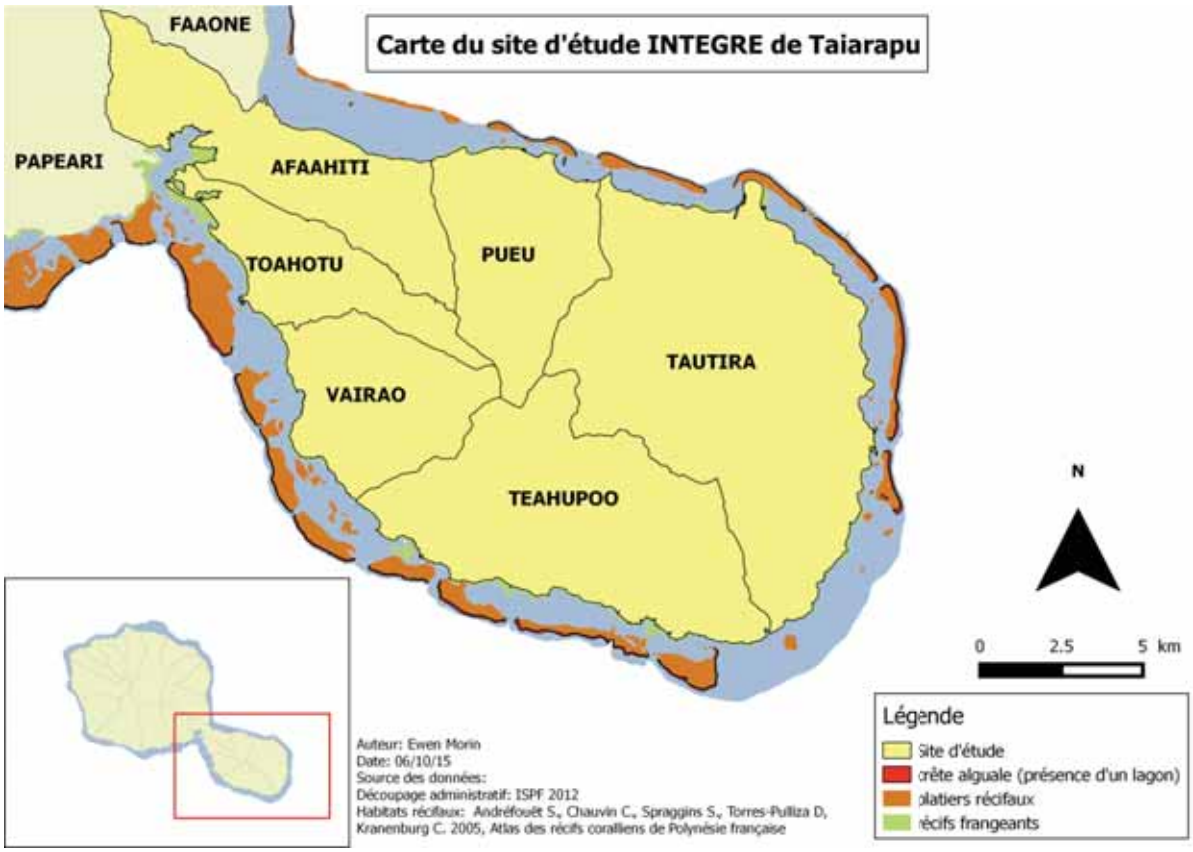
I.1 Présentation

L'action « Rahui » a pour objectif la mise en place d'un réseau d'aires gérées/protégées associant une démarche participative. Cette action s'inscrit dans une perspective socio-culturelle dans laquelle la gestion écologique des bassins versants s'appuie sur les acquis culturels ancestraux des Polynésiens qui ont su, par le passé, mettre en œuvre une gestion tradiionnelle des ressources et des habitats que l'on nomme « rahui ».
Cette action portée par le CRIOBE était demandée par les pêcheurs et les maires des deux communes de Taiarapu ouest et est, dans un contexte où le CRIOBE avait déjà accompagné la mise en place d'un rahui dans la commune associée de Teahupoo à Taiarapu ouest. Lorsque le projet Integre a commencé (septembre 2015), cela faisait un an (2014) qu'un comité de gestion était effectivement en place pour gérer une zone d'environ 770 hectares dans le lagon, zone attenante à un parc naturel protégé de plus de 2000 heactares.



Carte 1 : carte du rahui dans la commune associée de Teahupoo (Taiarapu ouest)

et devant se traduire à terme par la mise en place d'un plan de gestion. Pour atteindre cet objectif principal, une étude complète se divisant en quatre parties aux objectifs distincts a été menée de 2015 à 2017 :
La carte suivante permet de se représenter la zone et l'échelle de l'étude.



Carte 2 zone d'étude

I.2 Contextualisation de l'étude : le phénomène d'urbanisation et les changements dans les modes de vie.

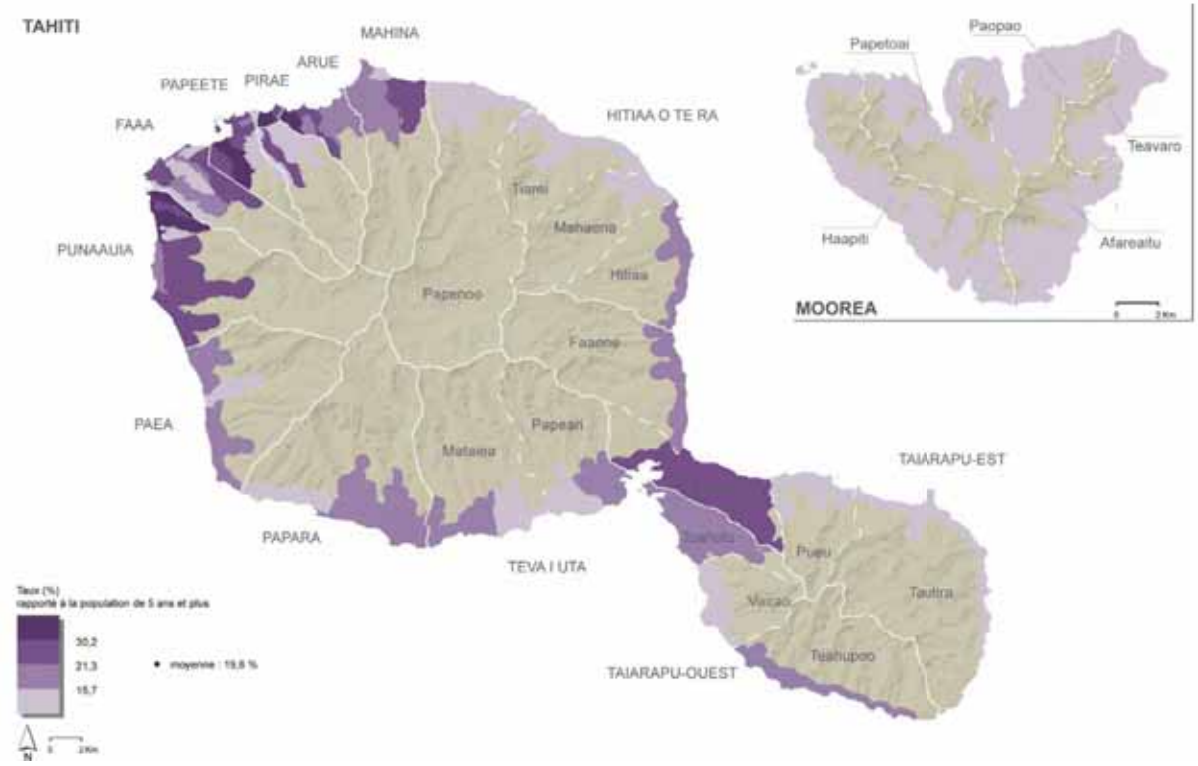
Les deux communes de Taiarapu se situent à l'extrémité de l'île de Tahiti, dans sa partie sud. 20779 habitants y demeurent (RGP 2017).

Taiarapu-est qui comprend les communes associées de Afaahiti, Pueu et Tautira, est la plus peuplée avec 12701 habitants, contre 8078 habitants à Taiarapu-ouest (comprenant Toahotu, Vairao et Teahupoo). Cela étant, la concentration urbaine à Taravao (Afaahiti, 6163 habitants au RGP de 2017) explique l'importance de cette commune associée, qui regroupe de nombreuses écoles (du primaire à des formations post-bacs et spécialisées), les grands centres de distribution alimentaire et de nombreux autres services publics et privés.

Population au RP			Date RP						
Subdivision	Commune		RP 1983	RP 1988	RP 1996	RP 2002	RP 2007	RP 2012	RP 2017
Taiarapu	Taiarapu-Est	Afaahiti	1 876	2 378	3 315	4 495	5 280	5 769	6163
		Faaone	828	1 033	1 329	1 597	1 877	1 998	2005
		Pueu	1 202	1 428	1 724	1 972	2 037	2 024	2084
		Tautira	1 411	1 763	2 447	2 363	2 344	2 411	2449
	Taiarapu-Ouest	Teahupoo	920	1 002	1 007	1 194	1 321	1 293	1419
		Toahotu	1 233	1 420	2 013	2 519	3 129	3 553	3566
		Vairao	1 411	1 785	2 004	2 368	2 557	2 791	2784
Grand Total			8 881	10 809	13 839	16 508	18 545	19 839	20779
Croissance				17,8%	21,9%	6,5%	11,0%	6,5%	4,7%

Tableau 1 : Source : RGP, ISPF, Insee, 2017.

L'évolution socio-démographique suit la même tendance dans l'ensemble de ces communes : après une croissance démographique élevée et rapide entre 1983 et 1996, un ralentissement de cette croissance démographique tend depuis 2002. Elle est de 12% entre 2007 et 2017. En fait, cette évolution structurelle (due à la baisse constante et régulière du taux de fécondité des Polynésiens) serait encore plus faible si on faisait abstraction de l'attractivité de Taravao et de Toahotu qui capte une part croissante de la population (supérieur à 30%, entre 20 et 30% dans le cas de Toahotu), en provenance d'autres communes de la Polynésie française et d'autres pays (cf. carte 3).



Carte 3 : Personnes non présentes sur la commune en 2007, au recensement de 2012.

Les principales activités au sein de ces communes sont l'agriculture et la pêche. Le tourisme se développe faiblement à l'exception notable de Teahupoo, tandis que les activités industrielles et de distribution sont concentrées à Afaahiti et Toahotu.

II Objectifs et méthodes

II.1 Objectifs

L'objectif principal poursuivis était d'appuyer le développement d'un réseau de rahui à Taiarapu par une démarche participative aboutissant à terme à un plan de gestion intégrée à l'échelle des deux communes de Taiarapu ouest et est.
Cet objectif principal était décliné en 4 principaux sous-objectifs :

1 Identifier le territoire (TAIARAPU) en faisant varier les différentes perceptions selon les acteurs.
2 Identifier les acteurs porteurs d'identités culturelles, qui coexistent sur le lieu d'enquête.
3 Evaluer/discuter de l'impact des activités humaines et non humaines à la fois sur la terre et le lagon à différentes échelles.
4 Proposer/mettre en place une gestion de l'espace de type rahui en y joignant des indicateurs de gestion utiles aux acteurs.

Pour chaque objectif, le CRIOBE a conçu une ou plusieurs approches méthodologiques associant les acteurs et différents domaines scientifiques.

II.2 Méthodes

II.2.1 Identifier le territoire (Taiarapu) en faisant varier les différentes perceptions selon les acteurs.

La méthode de travail utilisée consiste à nommer et géolocaliser les toponymes terrestres et marins qui sont porteurs de sens, qui représentent enjeux conscients ou inconscients, révélés ou non par les échanges et les discussions avec différentes catégories d'acteurs.
L'intérêt de travailler avec une approche géographique géospatialisée est précisément de faire ressortir des éléments de l'espace considérés comme majeurs mais qui peuvent rester cachés. Nous le verrons ultérieurement dans ce rapport. Par exemple, l'identification des pierres à baleine dans la vallée de Tehoro dans la commune associée de Pueu constitue un élément de la cartographie culturelle et cognitive sur lequel nous nous sommes appuyés pour proposer le zonage du projet de rahui de Pueu.

Sur un plan méthodologique, la cartographie toponymique d'un territoire implique 3 conditions : a) la rencontre d'acteurs variés et nombreux (pêcheur, environnement, anciens, maires, etc.) ; b) lesquels nous guident et nomment le territoire qu'ils considèrent comme pertinent à leur échelle : un récif, une vallée, un littoral, l'ensemble d'une commune associée, voir au-delà ; c) la géolocalisation de points de repères et une écoute attentive, souvent non-directive, des histoires, légendes, mémoires que chacun veut bien communiquer à l'équipe du CRIOBE.

Nous considérons ce processus itératif comme abouti lorsque l'accumulation de nombreuses rencontres n'apportent plus d'information supplémentaire par rapport aux objectifs que nous nous étions fixés. Cela peut être un processus lent ou rapide en particulier lorsque la confiance est établie que nous avons le privilège d'échanger avec des experts de la culture tahitienne (expert au sens de tahu'a : personne particulière aguerri dans un art donné – oratoire, pêche, agriculture, etc.-).

II.2.2 Identifier les acteurs porteurs d'identités culturelles, qui coexistent sur le lieu d'enquête.

II.2.2.1 Les partis prenants

Les toponymes ne sont qu'une première porte d'entrée. Les activités mêmes des acteurs peuvent les amener à aborder des sujets variés qui ont un sens et un impact en terme de prélèvement, ou de conservation des ressoruces et des habitats écologiques. Certains, comme les pêcheurs, peuvent communiquer longuement sur les techniques de pêches, les poissons les plus ou les moins pêchés, les zones de pêches, etc. D'autres sont plus sensibles aux contenus des savoirs tradtionnels liés aux ressources marines et terrestres et peuvent échanger longuement sur les recettes et les soins traditionnels. Ces savoirs mobilisés, mis en situation sont une ressoure extraordinaire lorsqu'on s'applique dans une approche participative.
Sur un plan méthodologique, nous avons donc dresssé une liste finie des types de porteurs d'activités et d'identités à Taiarapu, liste que nous avons enrichie, réajustée en fonction des acteurs rencontrés entre 2015 et 2017. S'agissant d'un travail à l'échelle des bassins versants, les rahui sur le lagon ont impliqué une enquête plus systématique de pêcheurs

lagonaires représentatifs de l'ensemble des techniques de pêches pratiquées à Taiarapu (Taiarui 2017) y compris la pêche sportive et de loisir.

Une approche socio-anthropologique permet de déceler que même en l'absence de dispositif légal formel de gestion des ressources, une multitude de personnes est déjà engagée dans des activités associatives de protection et d'éducation à la culture environnementale. D'autres, de par leurs activités, sont associés à des dispositifs variés de gestion touristiques, agricoles, qui ont un impact en terme environnemental.

II.2.2.2 Les pêcheurs

Parmi les partis prenants, les pêcheurs sont les plus intéressés potentiellement par la mise en place ou non d'un rahui. De ce fait, il est important de déployer un dispositif d'enquête qui permette de mieux les comprendre et les intégrer.

Les objectifs de ces enquêtes (menées en collaboration avec le projet « mésocosme ») étaient de réunir des informations sur la pêcherie de la Presqu'île en général ainsi que sur la pêcherie du Marava (« Siganus argenteus ») en particulier. Les impressions des pêcheurs sur l'état de la pêcherie, la perception d'un projet de réensemencement et les types de régulations souhaitées ont en particulier été abordées. Marguerite Taiaraui, étudiante de master de James Cook University a été recrutée en stage pour effectuer ces enquêtes. Ce stage a donné lieu à un rapport écrit (Taiarui, 2016).

Au total, 100 pêcheurs ont été interrogés dans l'ensemble des communes associées. La répartition de l'effort d'échantillonnage a été décidée suivant la méthode des quotas à partir des chiffres de nombres de pêcheurs du recensement de l'ISPF, cet effort est repris dans le tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2: Nombre de pêcheurs interrogés par commune associée

Municipality	Number of professional fishers	Number of semi-professional fishers	Number of subsistence/ recreational fishers	Total number of fishers	Total population	Proportion of fishers	Number of fishers to interview
Afaahiti	21	58	333	412	5769	7.14	5
Faaone	19	90	277	386	1998	19.32	15
Pueu	14	63	421	498	2024	24.60	18
Tautira	83	173	469	725	2411	30.07	23
Teahupoo	37	65	93	195	1293	15.08	11
Toahotu	26	61	367	454	3553	12.78	10
Vairao	37	92	520	649	2791	23.25	18
Total	***237***	***602***	***2480***	***3319***	***19839***	***16.73***	***100***

Tableau 2 échantillonnages de la population cible

Pour l'ensemble de ces enquêtes, un questionnaire semi-directif contenant 46 questions a été utilisé (cf rapport annuel 2016 et Taiarui 2016). Ce questionnaire était divisé en 5 thèmes : (1) Informations socio-économiques, (2) L'activité de pêche, (3) La pêcherie du Marava, (4) La perception du réensemencement de Marava prévu et des régulations nécessaires en découlant, et (5) Les mesures de gestion de la pêcherie en général.

II.2.3 Evaluer/discuter de l'impact des activités humaines et non humaines à la fois sur la terre et le lagon à différentes échelles.

Il s'agit ici d'analyser l'impact sur l'environnement terrestre et lagonaire des activités existantes, lesquelles sont souvent impliquées dans des dispositifs plus larges. Par exemple, l'activité agricole et laitière à Taiarapu est tournée vers une activité marchande, industrielle à l'échelle de toute la Polynésie française.

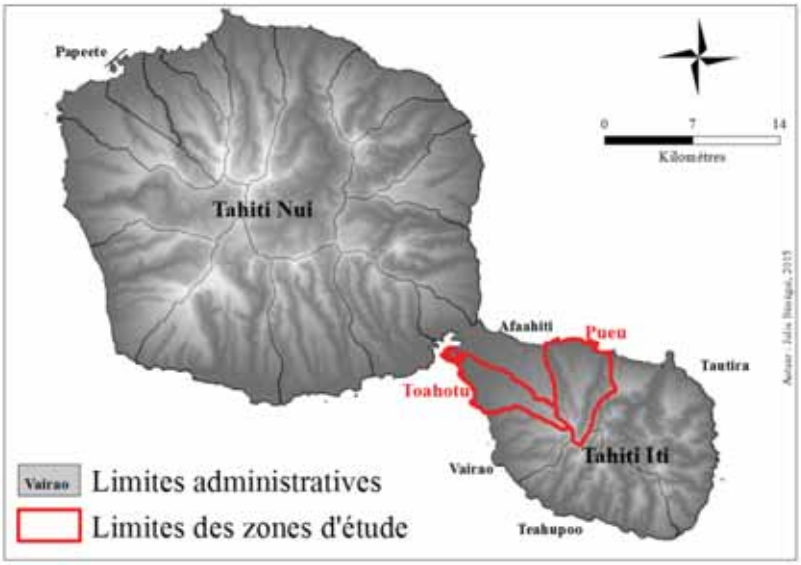
II.2.3.1 Sur la terre

Concernant les activités terrestres en rapport avec le thème de la gestion intégrée des bassins versants, il est important d'évaluer l'impact de communes très tournées vers l'activité agricole en termes d'érosion et d'impact sur la sédimentation. C'est ainsi que nous avons réalisé deux travaux importants. Le premier sur l'impact des activités sur l'apport terrigène dans le lagon et identifier de ce fait les bonnes et les moins bonnes pratiques (Benegui 2015). Le second concerne la présence de métaux lourds, bactéries, nitrates en particulier dans la zone urbaine de Taravao (Liao et al. 2015 ; Taiarui et al. 2017). L'équipe du CRIOBE pour Integre s'est donc joint à un programme annuel d'évalution de ces résidus réalisé par le CRIOBE en 2017 avec la participation de Pauline Fabre, pour évaluer l'état écologique de la baie Phaeton qui, nous le verrons ultérieurement, est une véritable nurserie alimentant sans doute l'ensemble de Taiarapu et au-delà. Les résultats de 2015 n'ont pas été obtenus par l'équipe du CRIOBE pour integre, mais nous les avons réutilisés. Les résultats concernant 2017 sont sensiblement les mêmes mais ils ne sont pas encore validés.

II.2.3.1.1 L'érosion

Concernant l'érosion, sur un plan méthodologique, l'objectif est dans un premier temps de spatialiser l'aléa érosion dans les bassins versants de deux communes de Taiarapu et d'analyser sa répartition en fonction de l'occupation du sol, notamment les espaces agricoles, qui diffèrent fortement sur les sites étudiés.
Dans un second temps, ce travail vise également à comprendre comment les populations perçoivent l'érosion et si ces impressions sont en corrélation avec l'intensité des phénomènes d'érosion. Pour cela, des modèles qualitatifs réalisés pour les milieux tropicaux insulaires et s'appuyant sur les Systèmes d'Informations Géographiques (SIG) ont été utilisés et des entretiens qualitatifs auprès des résidents des communes étudiées ont été menés.
Concrètement, afin d'appréhender au mieux ce phénomène, nous caractérisons la sensibilité des sols à l'érosion pour cartographier l'aléa érosion sur les communes associées de Pueu et Toahotu et, plus précisément, d'identifier les Bassins Versants (BV) présentant une sensibilité accrue à l'érosion. Ensuite, nous analysons la spatialisation de l'érosion en fonction des pratiques agricoles présentes sur ces deux sites. La localisation de cet aléa sera réalisée grâce à l'application de diverses méthodologies basées sur les travaux d'Atherton *& al*. (2005), Dumas (2004) et Luneau (2007). Ces derniers utilisent un outil commun que sont les Systèmes d'Information Géographique (SIG), qui contribuent aux problèmes de Gestion Intégrée des Zones Côtières (GIZC) en permettant, entre autres, l'accès à une information synthétisée et adaptée aux différents acteurs. Enfin, une approche humaine *via* la réalisation d'enquêtes de terrain auprès des résidents de Pueu et Toahotu devrait permettre de concevoir comment les populations de ces districts perçoivent l'aléa érosion, leur milieu naturel et la relation entre ces deux derniers et si ces ressentis sont reliés à la répartition de l'érosion à

Pueu et Toahotu. Cette approche passe par des échanges approfondis avec les populations locales et permet leur intégration au processus de GIZC.



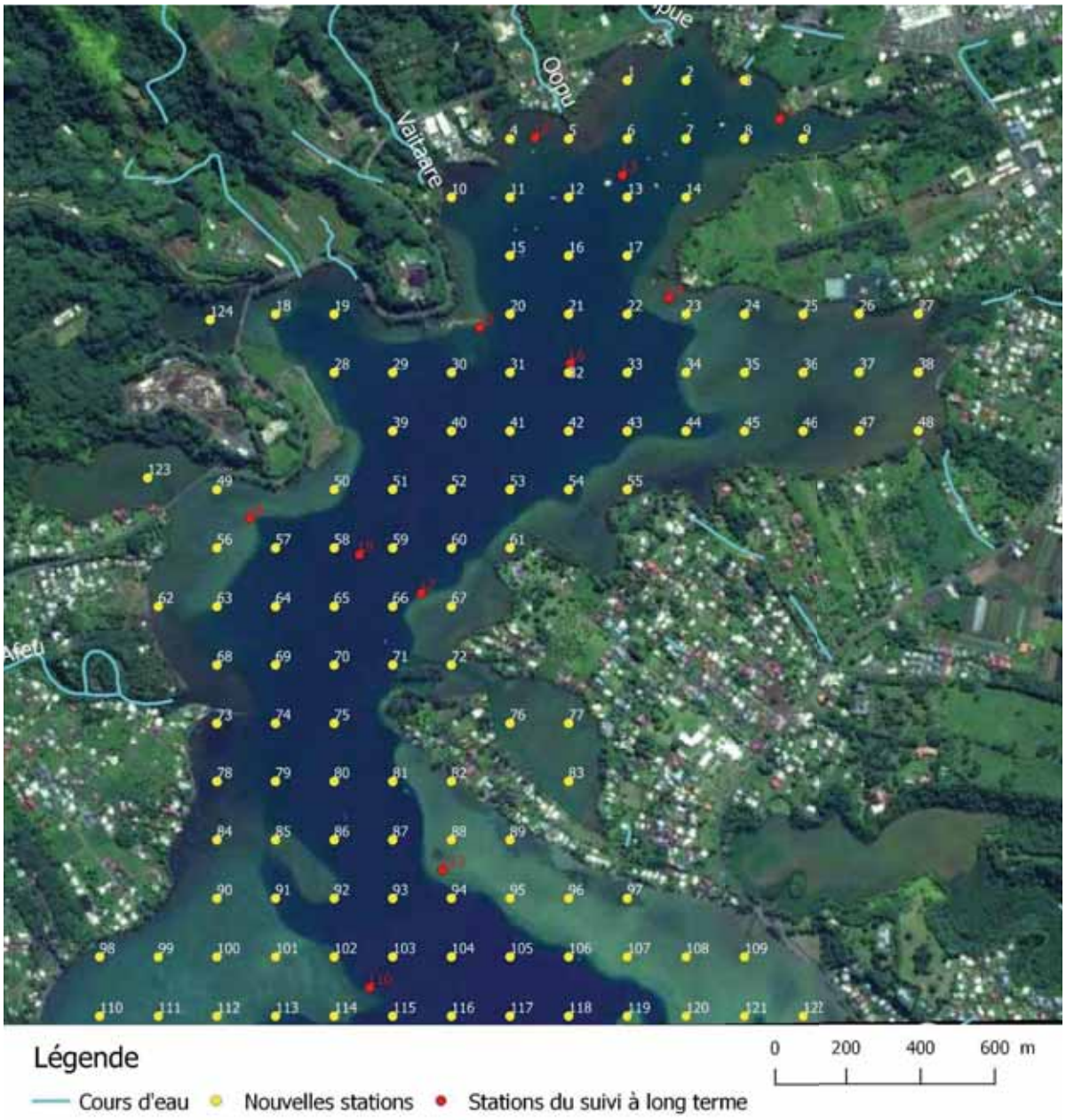
Carte 4 les bassins versants analysés

II.2.3.1.2 Les résidus de pollution présents dans la baie Phaeton.

Concernant la présentation des résultats dans la partie suivante, Pauline Fabre a participé au travail de prélèvement avec Marguerite Taiarui en août 2017. La totalité des résultats d'analyse n'est pas encore validée. Dans l'ensemble ces résultats sont constants et proches de ceux obtenus lors de la camapagne de prélèvement de 2015. Ce sont donc ces derniers qui seront présentés.

- localisation des stations

La localisation des stations de prélèvements a été basée sur un quadrillage systématique de la zone d'étude suivant une maille de 150m. Un total de 123 stations a été ainsi placé (Figure 2) et répartie dans toute la baie. En plus de ces nouvelles stations, les stations lagonaires du suivi à long terme (L1 à L12) ont aussi été échantillonnées, à l'exception de la station L11 qui se trouve proche de la passe.



Carte 5 Localisation des 123 stations d'échantillonnage ainsi des stations d'échantillonnage du suivi à long terme (indiqué en rouge).

- Analyse des nutriments

Pour chacune des stations présentées ci-dessus, un prélèvement d'eau de surface et un prélèvement de sédiment benthique ont été réalisé. Ainsi en surface, 250 ml d'eau était échantillonné afin d'y analyser les taux de sels nutritifs et les contaminations bactériennes. La campagne d'échantillonnage s'est déroulée sur 5 jours entre le 09/09/2015 et le 15/09/2015.

Dans le cadre de ce suivi complémentaire, **les nutriments analysés sont le nitrate, le nitrite, le silicate, le phosphate et l'ammonium.** Les échantillons ont été analysés par un auto-analyseur de type AA3 HR (Seal analytical, communément appelé « Technicon »). Cet équipement, largement utilisé dans les réseaux de suivi des eaux côtières métropolitaines,

permet l'analyse automatisée de plusieurs dizaines d'échantillons presque simultanément avec une très haute précision et des seuils de détection très faibles. Le principe de la technique d'analyse de ces auto-analyseurs consiste à mesurer la concentration des différents nutriments par dosage colorimétrique et fluorimétrique. La possibilité d'erreurs est réduite par rapport aux analyses strictement manuelles car moins de manipulations sont nécessaires et une assurance qualité est garantie. Les résultats obtenus sont exprimés en $\mu mol.l^{-1}$.

- Analyse des bactéries

Comme pour les bilans complets du suivi à long terme, **le dosage de la charge bactérienne se fera sur *Escherichia coli* et les entérocoques**. Les normes généralement admises pour juger de la bonne qualité des eaux sont basées sur des valeurs guides et des valeurs impératives dictées par la directives Européenne n°2006/7/CE du 15 février 2006. Le tableau 1 présente les valeurs guides et impératives utilisées pour déterminer la qualité des eaux de baignade. Pour un classement ponctuel des eaux de baignades, il existe trois classes de qualité (bonne, moyenne et mauvaise) qui ont été définies par le Centre d'Hygiène et de Salubrité Publique (CHSP). Les classes sont déterminées en fonction des teneurs en *Escherichia coli* et en entérocoques d'un prélèvement. L'eau est jugée de « bonne qualité » si les teneurs sont inférieures aux valeurs guides (Tableau 1). L'eau est jugée de « moyenne qualité » si au moins un de ces deux indicateurs dépasse sa valeur guide en restant inférieure à sa valeur impérative.

- Analyse des métaux lourds

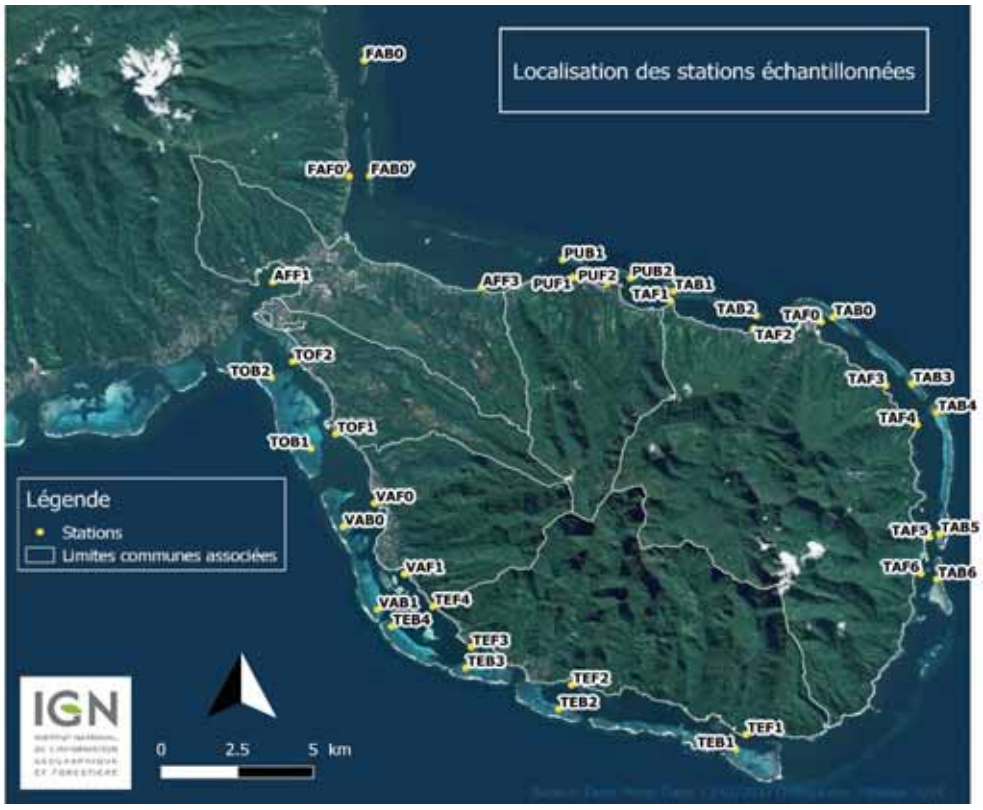
Enfin, **l'analyse des métaux lourds dans les sédiments renseigne sur l'état de pollution d'un site et constitue un élément essentiel dans les programmes de surveillance dans la mesure où les sédiments ont la capacité de piéger les polluants métalliques sur le long terme**. A l'exception du fer, qui est un élément d'origine principalement tellurique, donc naturelle, les autres métaux lourds pris en considération peuvent, dans une certaine mesure, témoigner d'activités humaines sur le milieu étudié. La détermination des teneurs totales en métaux contenues dans le sédiment est la première étape pour évaluer le degré de contamination d'un écosystème aquatique. Cependant, cela ne renseigne pas sur le potentiel risque toxique pour les organismes benthiques vivants dans ou à proximité de ce compartiment. Dans ce sens, plusieurs indicateurs ont été développés pour évaluer la qualité du sédiment (« sediment quality guidelines, SQGs »), avec comme objectif la prédiction des possibles effets biologiques sur les organismes benthiques. Le plus communément utilisé est celui proposé par Long et al. (1995 et 1998). A partir de données écotoxicologiques (1068 résultats d'expériences mesurant la survie des amphipodes, la survie et le développement des embryons de palourdes, la bioluminescence microbienne, le développement des embryons d'ormeaux, la fécondation et le développement des oeufs d'oursins) provenant d'études réalisées sur du sédiment de surface prélevé dans les zones côtières Atlantique, Pacifique, et dans le golfe du Mexique, ces auteurs ont défini deux valeurs seuils : ERL (effectsrange-low) et ERM (effects-range-median). Ces seuils représentent respectivement le 10ème et le 50ème percentile du jeu de données pour lequel un effet est attendu. Autrement dit, si le seuil ERL est atteint, il y a 10% de risque

qu'un effet négatif sur les organismes soit décelé, si le seuil ERM est atteint, 50% de risque. Ces auteurs considèrent donc que la valeur seuil ERL pour chaque contaminant représente des niveaux de concentrations chimiques pour lesquels des effets biologiques sont rarement observés (10% des cas). A contrario, si la limite ERM est atteinte, cela indique des niveaux de concentrations chimiques pour lesquels 50% des populations benthiques présentent un risque, et si cette limite est dépassée des effets néfastes sont fréquemment observés.

II.2.3.2 sur le lagon

Concernant le lagon en rapport avec les usages de pêche, il importe de réaliser un diagnostic écologique qui donne une photographie à la fois de l'état des ressources et, en l'absence de dispositif de gestion du lagon (hormis le rahui de Teahupoo), une idée de la pression de pêche sur le lagon de Taiarapu. Outre les données sur l'état des populations ichtyologiques commerciales, les résultats attendus de l'étude était aussi d'obtenir et d'identifier des zones au fort potentiel pour un éventuel classement (ex : zones de nurserie) dans l'éventualité du développement de nouvelles zones de Rahui.

Vingt stations frangeantes et 19 stations barrières ont été prédéterminées sur l'ensemble du pourtour, avec un espacement proportionnel au linéaire de récif barrière. Ils ont été choisis dans des zones géographiques de structure morphologique comparables, c'est-à-dire sur les récifs barrières faisant face à des lagons développés et sur les récifs frangeants. La localisation exacte des stations a ensuite été ajustée avec l'aide de pêcheurs locaux. La Figure 6 représente la répartition de ces sites :



Carte 6 des stations échantillonnées

Deux sessions de comptage ont été organisées, une durant la saison froide (juillet-août 2016) pour la totalité des données et l'autre en saison chaude (janvier 2017) uniquement pour les populations ichtyologiques.

Les techniques de comptage visuel sous-marin couramment utilisées en recherche récifale ont été employées pour estimer l'abondance et la structure démographique des populations cibles et contrôles. Ce sont en effet des méthodes non-destructives et économiques. Pour chacune des méthodes explicitées ci-dessous, 3 réplicats ont été effectués pour chaque station suivie.

III.2.3.2.1 Poissons d'intérêt commercial

Pour les poissons d'intérêt commercial, une méthode de comptage par demi-point fixe a été employée (Harmelin-Vivien et al. 1985, Bortone et al. 1989, Jennings et al. 1995). En effet, elle permet de recueillir des informations en termes de nombre d'individus par unité de surface, comme pour un transect, et présente l'avantage de ne pas nécessiter l'installation préalable de lignes de transects, qui perturbe souvent les peuplements en place (point particulièrement important pour les espèces pêchées, dont le comportement change ; Kulbicki 1998) et mobilise plus de temps sous l'eau. Bien que peu adapté à l'étude des communautés ichtyologiques dans leur ensemble, le comptage par point fixe est l'une des meilleures méthodes pour l'estimation visuelle de populations d'espèces cibles dans des habitats hétérogènes. La validité de la technique de comptage envisagée est renforcée par le fait qu'elle est utilisée à des fins comparatives et non absolues. D'un point de vue technique, le comptage est effectué dans un demi-cercle dont le diamètre est déterminé par la visibilité sur site (ce diamètre est mesuré à posteriori). Les individus des espèces sélectionnées sont identifiés, comptés et la longueur à la fourche (Lf) des individus recensés est également estimée (Fig. 7).

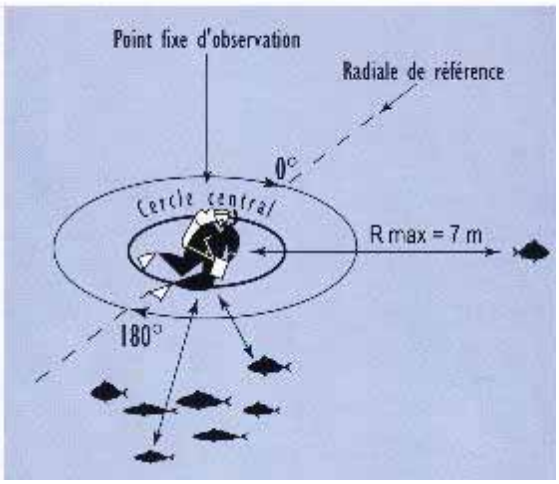


Figure 7: Comptage visuel sous-marin par point fixe (d'après Labrosse et al. 2001).

L'un des objectifs majeurs de cette étude étant l'estimation des effets de la densité de population et donc de la pression de pêche sur les populations de poissons récifaux, la sélection des espèces a porté sur des groupes d'espèces cibles des pêcheries, en employant les critères suivants : espèces prisées par les populations locales, espèces fortement pêchées, espèces non/peu ciguatoxiques. Six groupes d'espèces cibles ont ainsi été initialement sélectionnés :

- Les Priacanthidae (Gros-yeux – « Mata ana ana » nom tahitien).
- Les Serranidae (Mérous – « Roi », « Hoa », « Tarao », etc.).
- Les Acanthuridae (Chirurgiens – « Ume », « Parai », etc.).

- Les Carangidae (Carangues – « Paaihere », « Uruati », etc.).
- Les Scaridae (Perroquets – « Uhu », « Pahoro », « Paati », etc.).
- Les Lethrinidae (Becs de canne – « Oeo », « Mu », « Utu », etc.).

Par la suite, et après quelques plongées préliminaires, le comptage a été étendu à l'ensemble des espèces appartenant aux familles taxonomiques à intérêt commercial, la liste exhaustive des espèces recensées est consultable dans le rapport annuel 2016.

III.2.3.2.2 Substrat

Afin de décrire de manière quantitative l'habitat, la méthode de « Point Intercept Transect » a été utilisée sur une longueur de 25 mètres avec un point tous les 25cm. Cette méthode consiste à relever le substrat présent sous des points espacés de 25 cm matérialisés par des « billes » de couleur sur le transect. Les catégories suivantes ont été utilisées pour décrire le substrat :

Corail vivant - Corail mort – Algue – Dalle – Débris – Sable - Sablo-vaseux – Turf – Vase - Autre

Afin de respecter une certaine homogénéité entre les sites, les transects ont été placés de manière systématique sur la rupture de pente pour les stations frangeantes (Fig. 8) et à la frontière entre la zone construite et la zone à pâtés dispersés du platier interne pour les stations barrières.

Figure 8: Méthode du "point intersect transect"

III.2.3.2.3 Invertébrés d'intérêt commercial

Afin de dénombrer les invertébrés d'intérêt commercial, une méthode de belt-transect de 25 X 2 mètres a été utilisée. Le transect est un outil de suivi à moyenne échelle. Il s'agit d'une ligne physique posée sur le plancher du récif corallien en dessous de laquelle les différents objets considérés sont dénombrés sur une bande de 2 mètres de large pour cette étude. Le tableau ci-dessous présente l'ensemble des espèces prises en compte dans cette étude :

Espèces	*Famille*	*Nom commun français*	*Nom commun tahitien*
Halodeima atra	HOLOTHUROIDEA	Holothurie noire	Rori
Tridacna maxima	CARDIIDAE	Bénitier	Pahua
Diadema sp.	DIADEMATIDAE	Oursin diadème	Vana
Tripneustes gratilla	PARASALENIIDAE	Oursin des sables	Hava'e
Trochus niloticus	TROCHIDAE	Troca	Troca
Synapta maculata	SYNAPTIDAE	Holothurie serpent géante	
Echinothrix calamaris	DIADEMATIDAE	Oursin diadème crayon	Fetu'e
Bohadschia argus	HOLOTHUROIDEA	Holothurie léopard	Rori
Acanthaster planci	ASTEROIDEA	Etoile de mer épineuse	Taramea
Turbo marmoratus	TURBINIDAE	Turbo vert	Maoa taratoni

Tableau 3 des espèces, familles et appelations de poissons

II.2.4 La gestion et les indicateurs

II.2.4.1 La méthodologie de mise en œuvre des projets de rahui

Dans les projets de rahui, la méthodologie choisie est celle de l'interview non directif lorsque les pêcheurs et les partis prenants sont en individuel sur la base d'une trame de questions thématiques relatif à la gestion. En groupe, la méthodologie utilisée consiste en la présentation année après année des résultats antérieurs et un échange variant de un à trois heures s'établit alors avec les participants. Les éléments recueillis sont rigoureusement consignés puis analysé en termes de forces et faiblesses, menaces et opportunités.
Selon les avancées acquises, les échanges peuvent porter sur le zonage, la composition du comité de gestion ou sur les futures règles qui peuvent s'appliquer à la zone de rahui et au-delà.

II.2.4.2 Les indicateurs socio-économiques de gestion

Nous avons tout d'abord réalisé une étude bibliographique afin de sélectionner des indicateurs pertinents et disponibles dans les données du recensement, pour évaluer la vulnérabilité des populations à l'interdiction de pêcher et concevoir les indicateurs de gestion non seulement à l'échelle des rahui mais à celle de l'ensemble des communes de Taiarapu.

Ensuite, une fois les indicateurs sélectionnés, l'objectif était de cartographier ces indicateurs à l'échelle des quartiers à partir des données du recensement 2012 et 2007 et d'évaluer une possible évolution sur le site d'étude entre les deux périodes de recensement. (Morin et al. 2017). Ce travail, sous la supervision de E. Morin et T. Bambridge (CRIOBE) a été réalisé par Amaury Sol, étudiant de l'université de Polynésie française, dans le cadre de son stage de master 2 entre janvier et juin 2017, en partenariat avec Julien Vucher-Visin de l'Institut de la Statistique de Polynésie française (ISPF).

Recensement de la population

Les données utilisées lors de cette étude ont été fournies par l'ISPF. Elles sont issues du recensement de la population (RP) de 2012 et 2007 à l'échelle du district, la plus fine échelle de diffusion de l'ISPF à partir d'enquête sur le terrain (Annexe 1).
Le jeu de données concerne tous les ménages (et toutes les personnes habitants) sur la Presqu'île de Tahiti ainsi que sur Raiatea et Tahaa, séparé en quatre groupes (Taiarapu Est et

Taiarapu Ouest, Raiatea et Tahaa). Toutes les questions traitées dans le recensement de la population sont représentées (démographie, aménagement des logements, type de travailleurs etc.). Les données relatives aux revenus des ménages n'ont pas pu être utilisés en raison d'un changement de méthodologie et d'une échelle insuffisamment fine pour prendre en compte les contextes locaux.

Données aquacoles

Une partie des données ont été transmises par la DRMM. Ces données concernent dans un premier temps la définition des termes de références du projet de zonage aquacole à Taiarapu et dans un second temps les zones géoréférencées des exploitations aquacoles existantes et en devenir.

Données écologiques

Les données écologiques ont été obtenues et traitées par Ewen MORIN, doctorant au CRIOBE (Morin et al. 2016). Ces données ont été obtenues à partir de deux sessions de comptage dans le lagon (récif frangeant et barrière pour chaque zone de comptage) en triplicat par le même compteur. De ce fait, 39 points de comptages ont été réalisés autour de la presqu'île en 2016 et 38 en 2017. Les comptages se sont fait sur les poissons, le substrat et les invertébrés afin de calculer la taille, la biomasse, le pourcentage de recouvrement, etc.

Choix des Indicateurs

Les Indicateurs ont été sélectionnés à travers différentes sources bibliographiques, différents travaux antérieurs et à travers l'enseignement de Julien VUCHER-VISIN au CRIOBE à Moorea.
Les traitements effectués pour le calcul des indicateurs sélectionnés ont été élaborés avec le tableur Microsoft Office Excel 2007. Les indicateurs ont été obtenus en moyennant les proportions des différents facteurs pris en compte pour chaque indicateur.

Cartographie

Les cartes ont été confectionnées avec le logiciel de Système d'Informations Géographiques (SIG) Quantum GIS® Desktop 2.14.8 Essen. Les données utilisées pour la cartographie ont été fournies par le SAU, le CRIOBE, la DRMM et l'ISPF. Les données sont présentées dans le tableau suivant :

Données cartographies	Détail
Traits de côte de la PF	Concerne la totalité de la PF. La couche vectorielle présente 5 zonages différents, à savoir les zones dites "lagon", "récif", récif profond", "terre" et "tombant". Seuls les traits de côte de Tahiti et de Raiatea-Tahaa ont été conservés.
Découpages administratifs	Concerne la totalité de la PF. La couche vectorielle montre les différentes communes associées de l'ensemble de la PF. Seuls les découpages de Tahiti et de Raiatea-Tahaa ont été conservés.
Découpages par district	Ne concerne que les zones étudiées. Les couches vectorielles ont été fournies par l'ISPF et présentent les districts de Taiarapu Est et Ouest ainsi que ceux de Raiatea et de Tahaa.
Modèles Numériques de Terrain (MNT)	Ne concerne que Tahiti, Raiatea et Tahaa. Les couches rasters ont été fournies par le SAU et fournissent l'altitude de chaque île. Le traitement de ces images a permis d'approfondir l'analyse cartographique à une échelle plus fine ainsi qu'à obtenir la densité de la population plus précise
Pléiades 2014	Ne concerne que Taiarapu. Cette image satellite de la Presqu'île est transmise par IGN.

Données de la DRMM	Ne concerne que Tahiti. La DRMM a fourni de nombreuses couches vectorielles : le balisage des chenaux de navigation, les zones halieutiques fonctionnelles (Raiatea et Tahaa) ainsi que le positionnement des concessions aquacole en demande, contrôles et autorisées.

Tableau 4 récapitulatif des données utilisées

Afin de mettre les indicateurs calculés sous SIG, plusieurs traitements ont été effectués. Les tableaux des indicateurs ont été tout d'abord transférés sur QGIS. Ces tableaux ont ensuite été rattachés aux découpages par district par une jointure entre les identifiants des différents districts. Les différentes couches obtenues ont alors subi un traitement afin d'obtenir 5 classes différentes pour visualiser les données. Le mode des quantiles (effectifs égaux) a été choisi pour le classement des indicateurs. Les quantiles permettent d'apprécier plus facilement les différences de valeurs d'indicateurs entre les districts.
Les districts « vides » ne sont pas cartographiés et ne sont pas pris en compte dans le total des districts pour les résultats.
Les MNT ont permis d'affiner le traitement et d'obtenir des indicateurs en fonction des zones dites « habitables ». Fossey indique dans son ouvrage en 2008 que la zone urbaine s'étend de la mer jusque 587m d'altitude pour une pente n'excédant pas 5%. Une pente de 10% a été sélectionnée pour l'ensemble des trois zones étudiées afin d'avoir une cartographie plus visible ainsi que pour englober l'expansion urbaine. Une altitude maximum de 600 m a été gardée pour Tahiti sur la base des travaux de Fossey.
Les cartographies ayant pour but l'aide à la décision des gestionnaires, les cartes sans traitement MNT sont visuellement préférables à celle avec traitement MNT car l'information est plus facilement accessible.
Une carte de la densité de population a pu être créée à partir des résultats du MNT. Les aires ont été calculées sous logiciel SIG avant d'être traitées sur tableur Excel. Les valeurs ainsi obtenues ont été cartographiées pour obtenir une densité plus proche de la réalité, notamment pour les grands districts (exemple du Fenua Aihere et des vallées de la presqu'île).
Le zonage des différentes activités aquacoles possible ou non (pisciculture, crevetticulture, culture de bénitiers…) s'est basé en majorité sur la définition des termes de référence du projet de zonage aquacole à Taiarapu produit par la DRMM ainsi que sur les caractéristiques types des exploitations aquacoles (hauteurs de filets, profondeurs, surface, etc.) en Polynésie française (Moana MAAMAATUAIAHUTAPU, DRMM).
Pour la pisciculture, une comparaison entre le trait de côte et les cartes bathymétriques du SHOM a permis de prendre en compte les zones dont la hauteur d'eau supérieure à 20m, nécessaire pour l'acceptation d'exploitation piscicole (DRMM). La baie de Phaëton ainsi que la baie de Taravao ont aussi été ajoutées pour l'interdiction d'exploitation piscicole. Enfin, des zones tampons de 500m autour des marinas ont également été regroupées avec les données précédentes pour le zonage d'interdiction.
Pour la culture de bénitiers, le zonage d'interdiction est sensiblement identique à celui pour la pisciculture, à ceci près qu'il ne concerne que les récifs frangeants, les zones tampons de 500m autour des marinas et les deux baies.
Pour la crevetticulture en bassin tout d'abord, deux zonages ont été produits, le premier concerne les zones terrestres comprises dans un rayon de 1km autour de chaque passe. Ces zones vertes sont dites « autorisées pour la crevetticulture ». Le second zonage concerne les zones terrestres comprises dans un rayon de 3km autour de chaque passe. Ces zones orange sont dites « autorisées pour la crevetticulture sous restriction »et nécessitent une étude au cas par cas par la DRMM. Pour la crevetticulture en lagon, seule l'interdiction d'exploiter dans un rayon de 1km autour des zones de captage d'écloserie a été cartographiée.

Analyses statistiques

Les analyses statistiques ont été effectuées avec le logiciel R® x64 3.3.2 et RStudio®. Afin d'apprécier les possibles différences des vulnérabilités de la population entre 2007 et 2012, des tests statistiques ont été fait sur les indicateurs calculés pour 2007 et 2012. L'indicateur concernant le « bien matériel » sur les données 2012 n'a pas pu être comparé avec les données de 2007 par absence de données.

De ce fait, 24 tests ont été réalisés pour comparer chaque indicateur entre 2007 et 2012 pour 2 zones définies à l'avance (Taiarapu Est et Taiarapu Ouest). La comparaison s'est faite sur les deux communes de Taiarapu Est et Taiarapu Ouest pour observer les possibles tendances sur la presqu'île, notamment du fait du grand nombre de districts.

L'analyse statistique s'est déroulée selon les étapes suivantes :

- une comparaison visuelle via des boîtes à moustaches
- un test de Shapiro-Wilk sur les résidus de l'ANOVA pour vérifier la Normalité des données. Le test sur les résidus de l'ANOVA permet de lisser les données et de supprimer d'éventuelles valeurs extrêmes pouvant fausser la suite de l'analyse.
- un test de Bartlett pour vérifier l'homogénéité des variances.
- un test de Kruskal-Wallis pour un test à une variable (ici l'année) si la Normalité ou l'homogénéité ne sont pas vérifiées.
- une ANOVA 1 facteur si la Normalité et l'homogénéité sont vérifiées.

II.2.4.3 Des indicateurs écologiques aux indicateurs bioculturels

Dans l'objectif de soutenir la participation des populations locales à la gestion de leurs ressources et de valoriser les liens homme-environnement, nous avons développé une approche bioculturelle (Sterling et al. 2017), ayant trait aux connaissances, croyances, et pratiques humaines qui influencent, et sont influencées par le milieu naturel. Cette approche, qui encourage le partage des savoirs à travers différents groupes (communautés du Pacifique, scientifiques) est favorable à une gestion locale adaptée. Elle se fonde sur les questions, les méthodes développées par et pour les communautés locales et les choses importantes pour la communauté. Elle permet d'aboutir au développement d'indicateurs bioculturels, capable de donner des informations sur la capacité de résilience, les processus, l'état et les tendances (perceptions); faciliter le suivi à long-terme ou encore l'évaluation des dispositifs de gestion dans un but d'amélioration. Les travaux sur développement de ces indicateurs ont été menés en avril 2017, lors du séminaire à Teahupoo, en partenariat avec Eleanor Sterling du Museum d'Histoire Naturelle de New-York (AMNH).

II.3 Spatialisation des enjeux

L'outil cartographique (SIG) a été mobilisé au cours de la période 2015-2017 afin d'intégrer les informations les différentes informations (Fig. 29 ci-dessous). L'utilisation de cet outil nous a permis de produire non seulement des cartes pluri-thématiques (savoirs traditionnels, environnement, données socio-économiques…) mais également des cartes multi-échelles (locale, supra-locale) à travers toutes la Presqu'île de Tahiti.

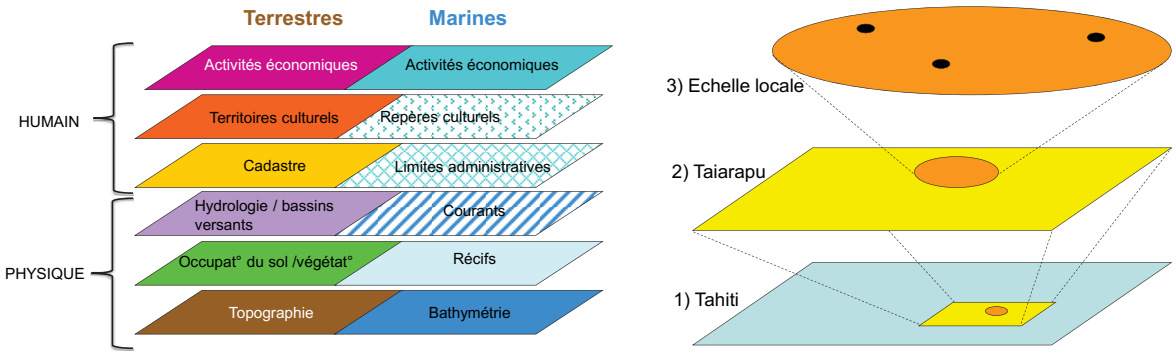


Figure 1 Outils de production de carte pluri-thématiques et spatialisation des enjeux du territoire à des échelles variées

Localement à Taiarapu, cette approche multi-échelles et pluri-acteurs est apparu nécessaire au regard des i- enjeux culturels qui s'y posent et qui remontent parfois à une époque pré-européenne, ii- des conflits d'usages des ressources et de l'espace sur un même territoire relativement homogène (sur les ressources lagonaires, l'usage des zones frontalières entre les communes), iii- des communes associées qui devront faire face dans les prochaines décennies à une urbanisation croissante de la Presqu'île (construction d'un port, d'une zone industrielle, urbanisation croissante de Tahiti iti avec le développement de lotissements résidentiels et agricoles, etc.), iv- de la nécessité d'articuler la gestion des bassins versants et les politiques publiques aux échelles communales et territoriales.

Le territoire, tel qu'il est décrit par les acteurs, renvoie à des temporalités différentes. Il s'inscrit tantôt dans la longue durée, tantôt dans une temporalité plus réduite (les deux derniers siècles de l'histoire de Taiarapu), tantôt dans une période historique encore plus réduite (Taiarapu depuis les années 1950). Dans cette perspective, il s'agissait de recueillir des éléments historiques à travers des entretiens sur les toponymes terrestres et marins c'est-à-dire de laisser la parole aux acteurs pour cerner leur connaissance historique aujourd'hui, à travers les noms des lieux, les usages associés et les liens entre ces connaissances et l'environnement (terre et mer).

Si l'étude conduite concerne les six communes-associés de la presqu'île de Tahiti, elle a également impliqué de nombreuses réunions inter-services avec la Direction des Ressources Marines et Minières (DRMM), la Direction de l'Environnement (DIREN) et le Service de la Culture et du Patrimoine (SCP), avec les coordinateurs de Intègre-Opunohu, ainsi qu'avec la représentante Intègre-Polynésie française.

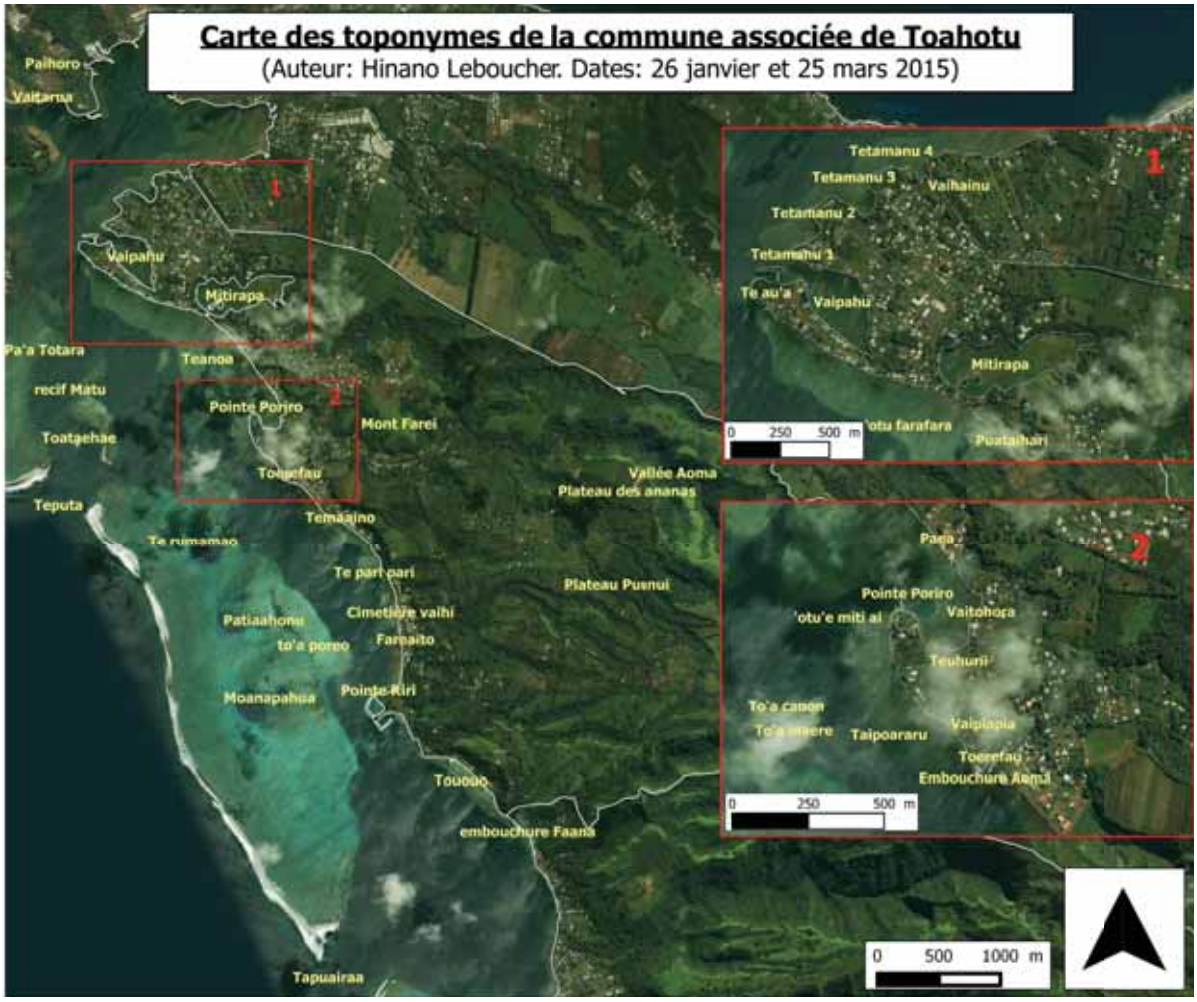
Les services de la Polynésie française apparaissent fortement mobilisés soit dans le contexte de réunions inter-services pour articuler les politiques publiques et le programme Integre, soit sur le terrain grâce à leur mobilisation lors de travaux menée. C'est en particulier le cas du Service du Développement Rural (visites terrains des agriculteurs), de la Diren (participation aux réunions locales avec la population) et du SCP (missions communes sur la tradition orale).

III Résultats

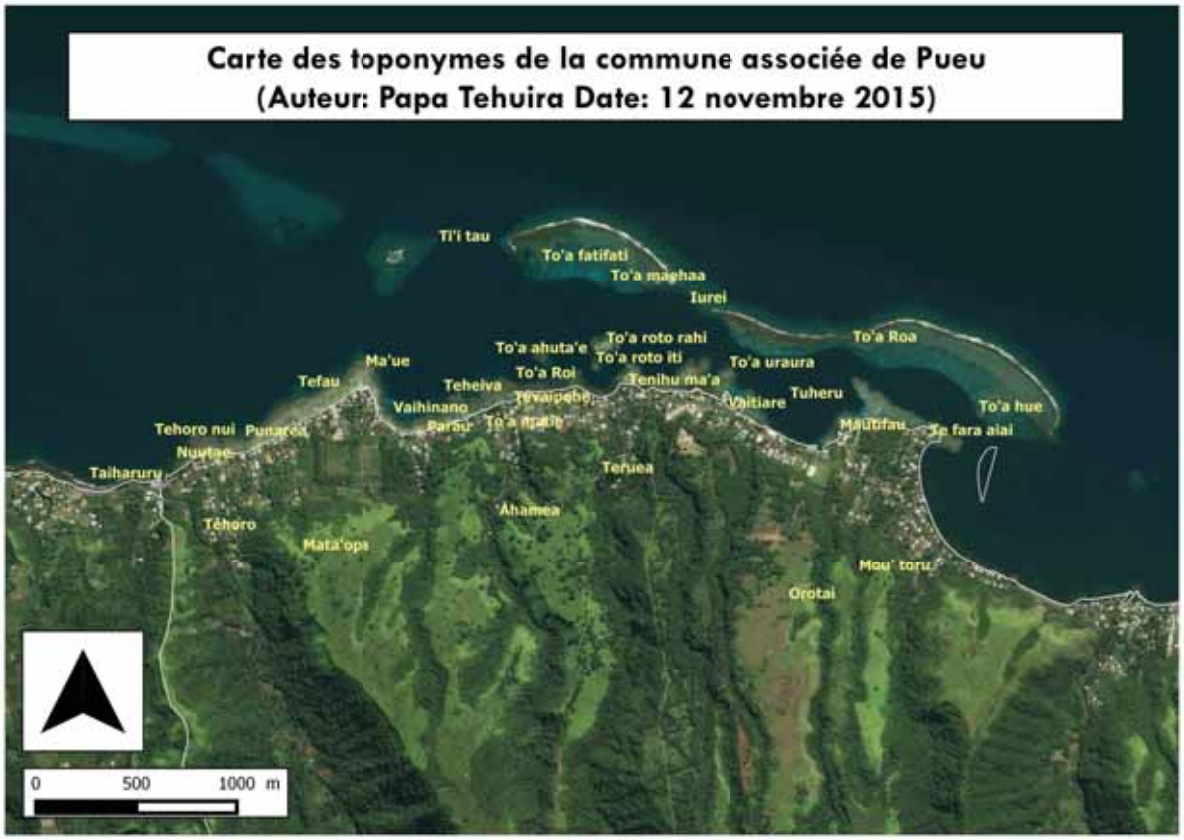
III.1 Le territoire

III.1.1 Le territoire culturel

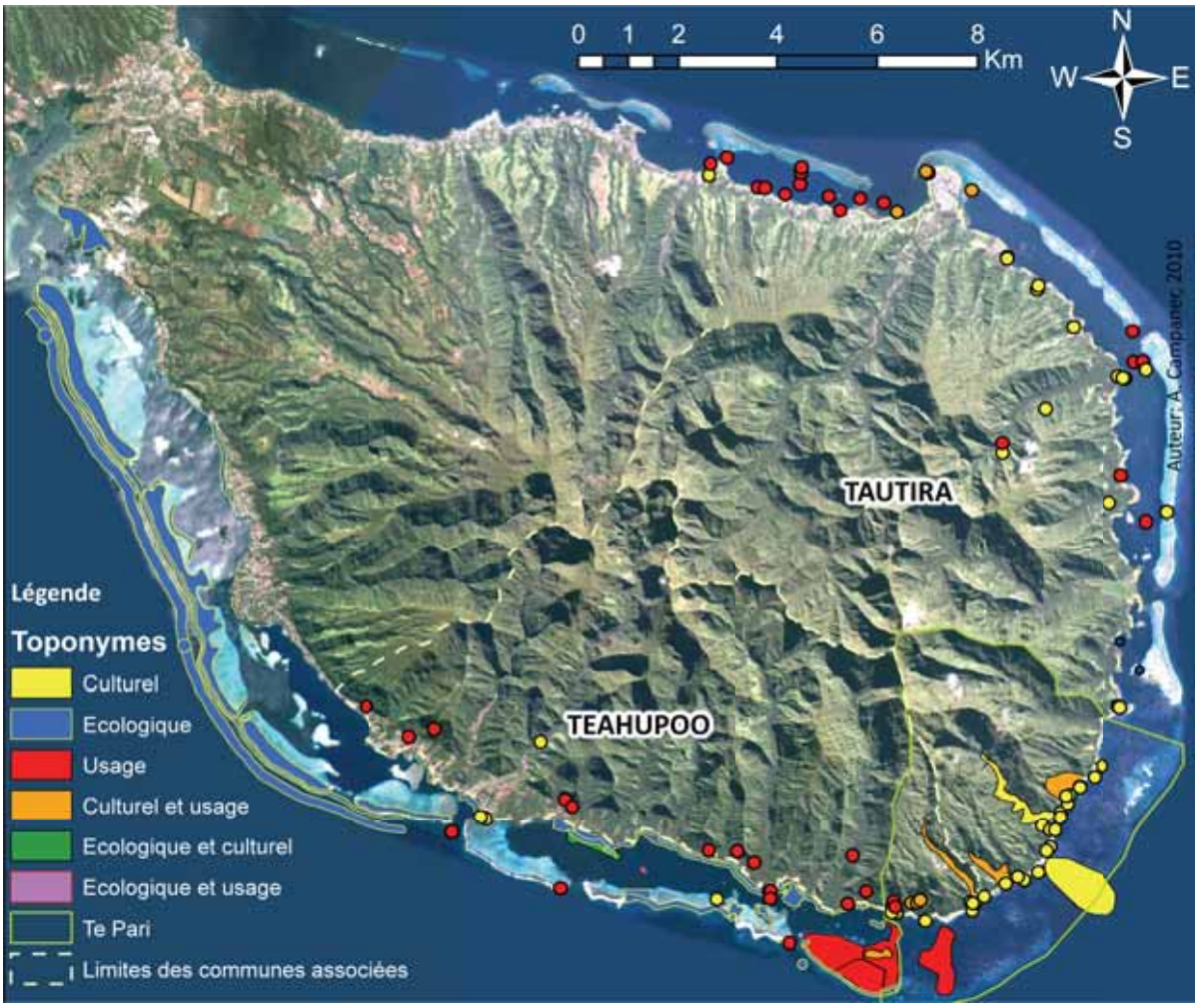
Dans le cadre de ce travail, nous avons réalisé plusieurs cartes multi-échelles et pluri-thématiques pour identifier, analyser, comprendre le territoire selon la perception et les usages des acteurs (Bambridge 2015) ;
Dans ce contexte, nous avons identifier des toponymies terrestres et marines et spatialiser ces jalons territoriaux (Bambridge et al. 2016).
Enfin, nous avons identifié et spatialisé des données socio-économiques relatives à la zone d'étude (Morin et al. 2017)



Carte 7 carte toponymique lagon Toahotu



Carte 8 Toponymes de Pueu

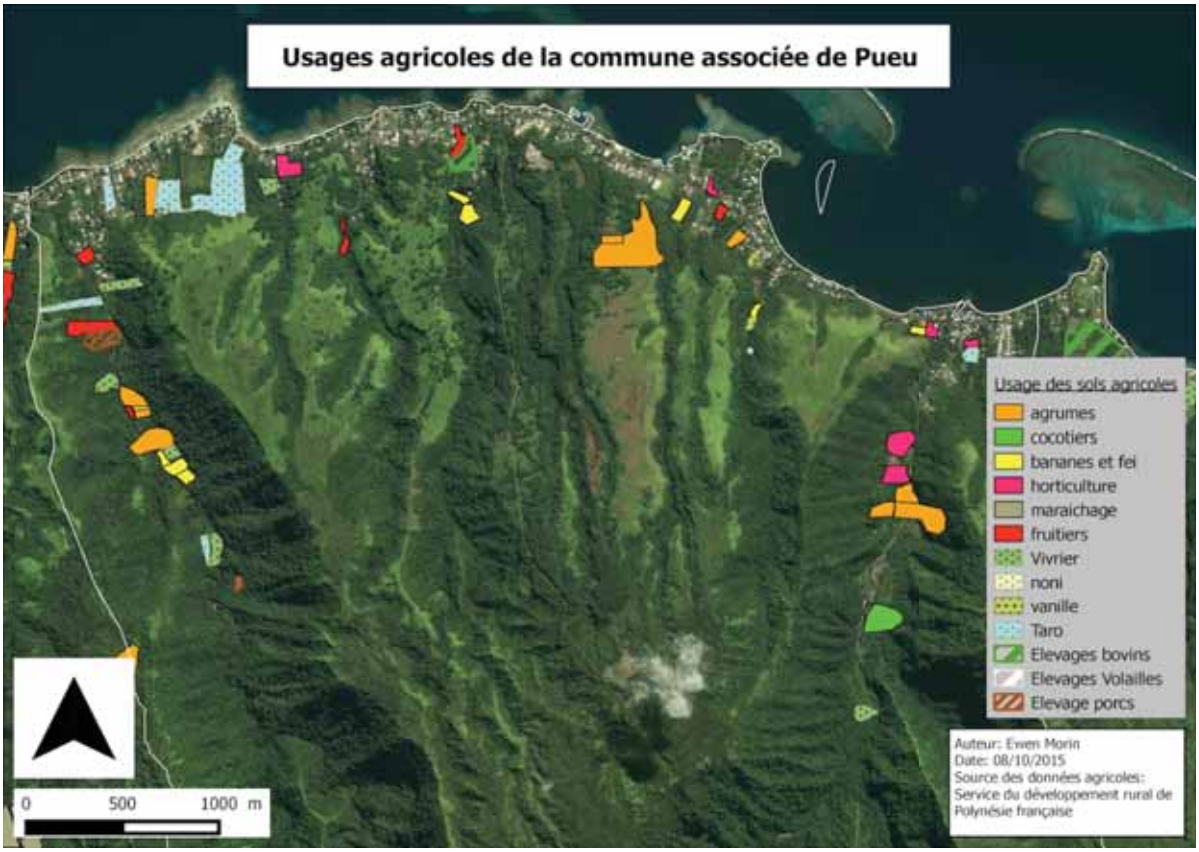


Carte 9 Toponyme de Tautira et Teahupoo

III.1.2 Le territoire agricole

Taiarapu est connu pour être un territoire agricole majeur : la troisième plus grande ferme laitière de France est située à Afaahiti (figure 6 suivante), les productions en légumes et en fruitiers, en intensif et en plein champs, sont également localisées à Taiarapu.
Nos premières enquêtes à Toahotu montrent l'importance agricole de cette commune. Une usine de transformation agro-alimentaire y est également implantée.

Carte 10 Zonage agricole de Afaahiti

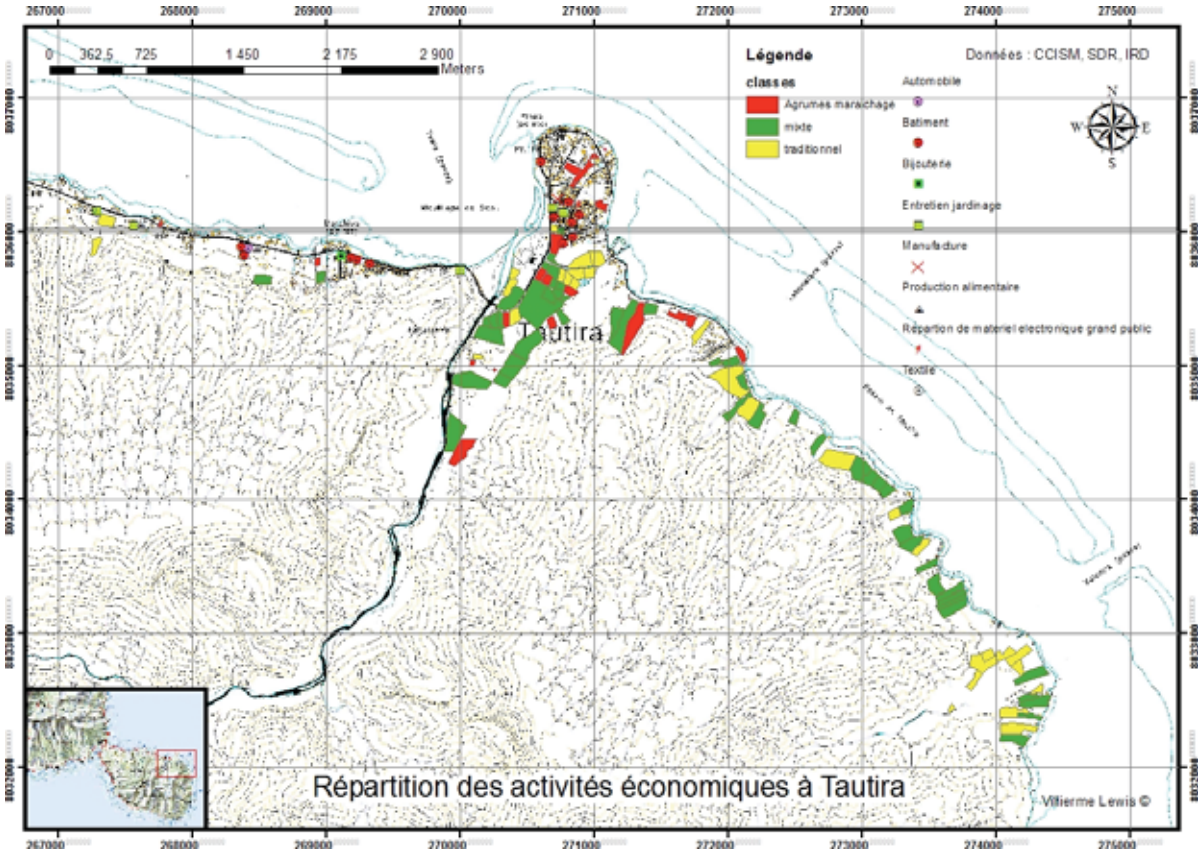


Carte 11 Spatialisation agricole à Pueu

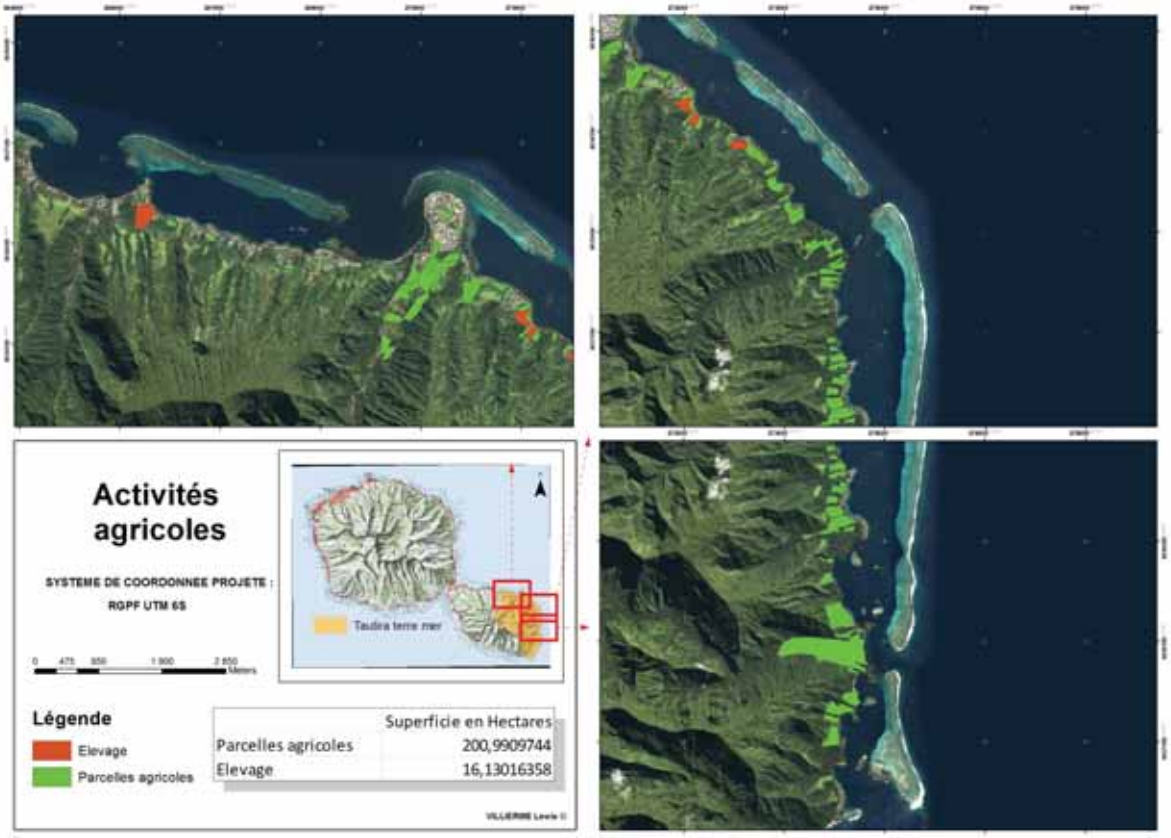
Le même contraste oppose la commune de Pueu avec celle de Toahotu. La SAU y est deux fois plus importante et la culture d'ananas y représente près de 72% des surfaces cultivées. De ce dernier point de vue, le profil de Afaahiti est proche de celui de Pueu.
Le tableau suivant résume les grandes caractéristiques des activités agricoles et d'élevages dans les communes de Pueu et de Toahotu.

	Pueu	**Toahotu**
Superficie (ha)	2910,79	2040,78
Superficie des vallées principales (ha)	Tehoro : 829,78 Ahaviri : 957,95	Aoma : 974,65
Population (nombre total d'habitants)	2024	3553
Logements (nombre total)	604	1222
SAU (ha) / Nombre d'exploitations Dont : - Cultures maraîchères - Cultures vivrières - Cultures fruitières - Cultures florales - Cultures aromatiques et stimulantes - Cocoteraies individuelles	30,58 / 37 0,86 / *ss* 4,31 / 8 16,52 / 17 4,78 / 9 0,25 / *ss* 0,88 / *ss*	72,33 / 37 10,30 / *ss* 3,89 / 18 51,98 / 24 1,53 / 9 0,14 / *ss* 3,82 / 3
Elevage (effectif) Dont : - Porcins - Bovins	 173 10	 40 10

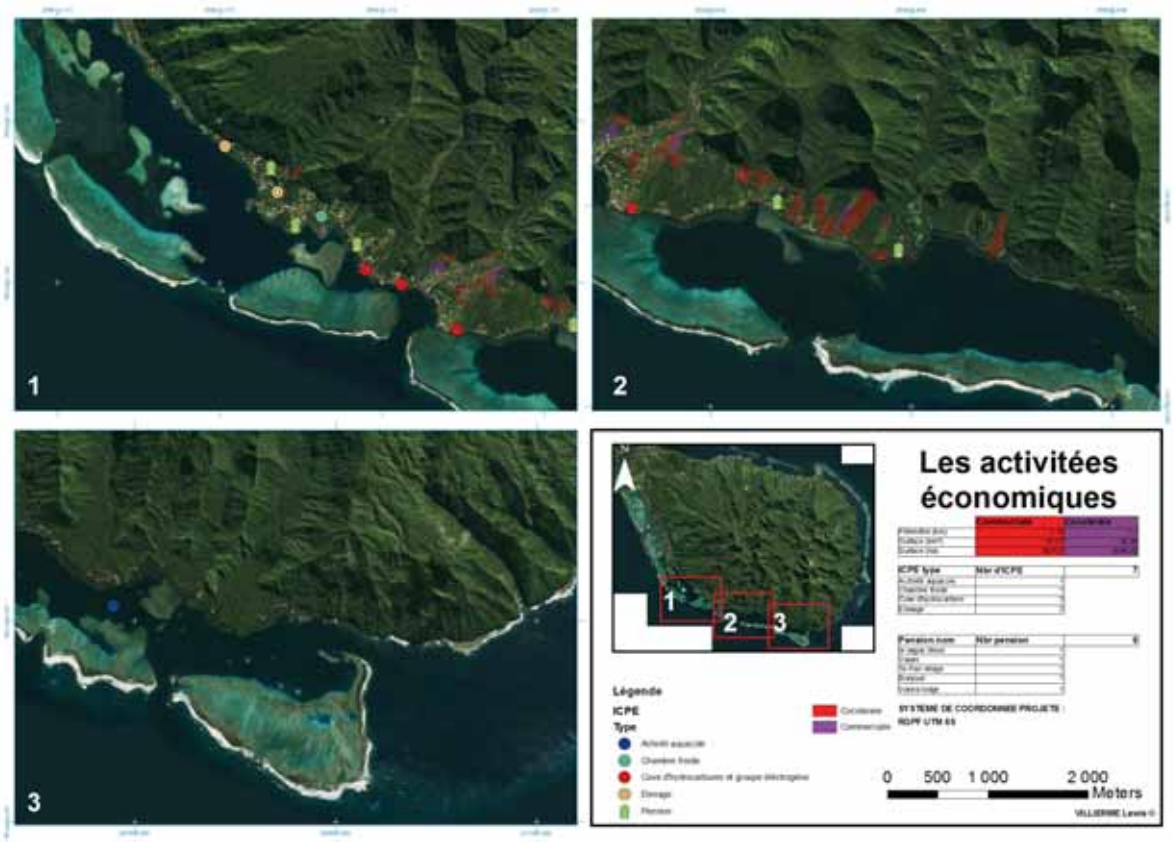
Tableau 5 Comparatif des caractéristiques des districts de Pueu et Toahotu. Source : ISPF, INSEE / RGA (2012). ss : secret statistique.



Carte 12 Activités économiques à Tautira



Carte 13 Activités économiques à Tautira (côté Fenua aihere)

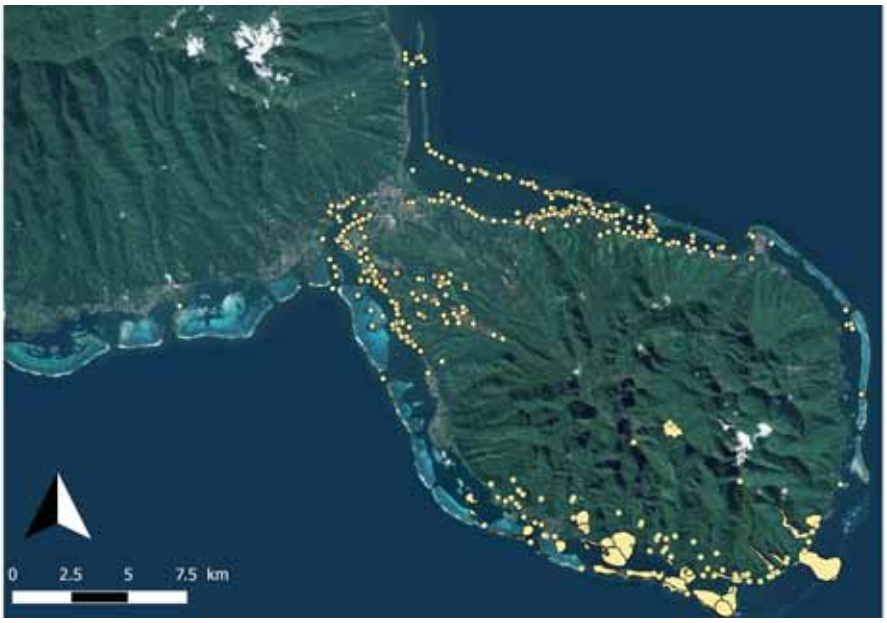


Carte 14 Activités économiques à Teahupoo

III.1.3 Synthèse

Les cartographies individuelles obtenues lors des différents entretiens ont été numérisées via l'utilisation d'un outil SIG (Système d'information géographique) (ArcGIS). Elles sont ensuite mises en commun afin d'obtenir une cartographie des points par valeur de l'ensemble des interviewés (Brown and Weber, 2012). A ces cartes de points sera appliquée une « kernel density function » (Alessa et al., 2008) permettant d'identifier les zones représentant le mieux la valeur considérée. La pondération des valeurs déterminée précédemment est ensuite appliquée afin finalement d'identifier les zones les plus importantes pour la population ainsi que les raisons de cet intérêt.

Les cartographies des toponymes individuelles ont été réalisées dans l'ensemble des communes associées de Taiarapu-Est et Ouest.



Carte 15 Synthèse des toponymes de Taiarapu

III.2 Les acteurs et le système de pêche

III.2.1 Les partis prenants

Dans le cadre de la démarche participative mise en œuvre, il convenait d'identifier les différents acteurs à impliquer dans les projets de rahui. Toutefois, nous avons distingué ceux qui sont directement et indirectement impliqués. Dans la première catégorie, nos enquêtes ont montré l'importance de 3 principaux types d'acteurs résumés dans le tableau ci-dessous (Tab.6).

Tableau 6: Bilan des acteurs principaux dans le cadre des projets rahui à Taiarapu (cf rapport Intègre annuel 2015-2016).

Acteurs directs	***Description***	***Bilan de terrain***
Les communes	Il s'agit de l'institution légitime de la représentation pour les populations locales.	L'ensemble des maires et des adjoints aux maires, des deux communes de Taiarapu, a été rencontré à des occasions diverses (rendez-vous ponctuels, réunion intègre, compte-rendu d'enquêtes, enquêtes directes). Leur implication est importante, bien supérieur à ce qu'on pouvait s'attendre avant le début des missions.
Les pêcheurs	Ce sont les premiers utilisateurs des lagons et leur implication constitue une condition de la réussite globale du projet « rahui ».	Beaucoup d'entre eux, dans les communes, ont été rencontrés lors du recensement complet de leurs activités et des techniques utilisées, au cours des

		enquêtes menées en 2016, puis des réunions de concertation en 2017.
Les aquaculteurs	Ce sont des acteurs importants à Taiarapu, soutenus par la Direction des ressources marines et minières de la Polynésie française.	Selon les enquêtes menées, les perceptions que la population des communes a de ces acteurs sont ambivalentes. D'une part, ils contribuent au développement d'une activité socio-économique. D'autre part, ils occupent des espaces sur le lagon, espaces qui se « privatisent » au détriment d'autres acteurs, en particulier les pêcheurs. Les maires sont très attentifs à la dynamique des échanges entre aquaculteur et autres usagers du lagon, et peuvent selon les cas, donner un avis défavorable à une demande de concession maritime.
Acteurs indirects	*Description*	*Bilan de terrain*
Prestataires touristiques et petites entreprises	Profils socio-économiques variables (agriculture, tourisme maritime…)	Elles ont potentiellement un impact sur la qualité écologique des bassins versants et l'environnement marin (pollution chimique, physique, sonore…)
Administrations publiques	Acteurs qui s'impliquent dans l'action Rahui.	Leur rôle est donc important pour l'application des outils juridiques du Pays.

Tableau 6 Les partis prenants

Outre la prise en compte de l'ensemble de ces acteurs, nous avons focalisé notre attention sur une population cible particulière, déterminante dans la gestion du rahui : les pêcheurs.

III.2.2 Enquêtes sur le système de pêche à Taiarapu

De nombreuses informations ont été relevées lors de ces enquêtes dont les résultats sont repris dans le rapport complet de Marguerite Taiarui.

Figure 2 Les poisonns les plus pêchés à Taiarapu

2.2.1 L'activité de pêche

Chaque pêcheur a été interrogé sur la fréquence et la durée de ces sorties de pêches, les méthodes de pêche utilisées et la raison principale de leur pêche. Ceux-ci ont également été interrogés sur les familles de poissons ciblés : les Scaridae (perroquets), Acanthuridae (Chirurgiens) et Carangidae (Carangues) arrivent en tête. Les résultats de cette question sont repris dans la figure ci-dessous (Fig. 17).

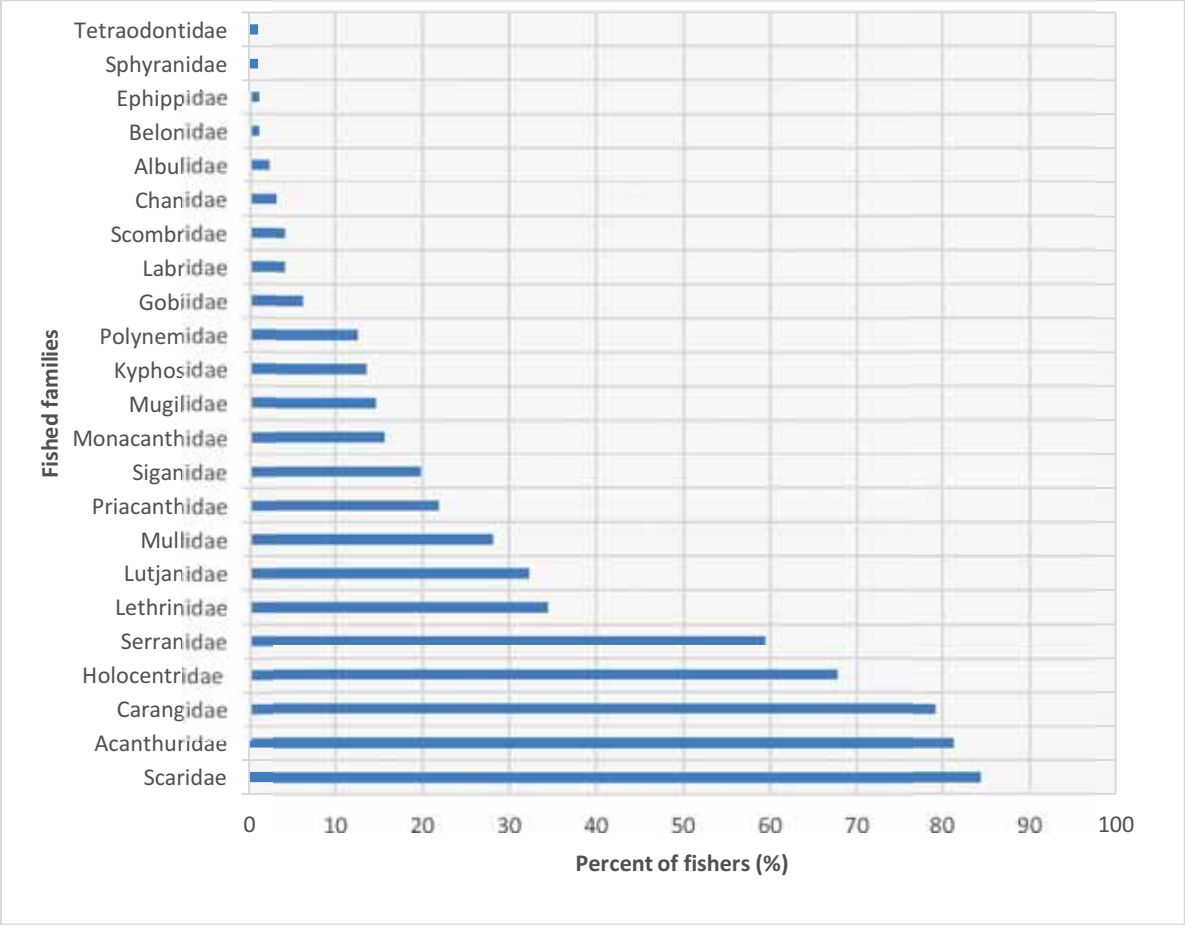


Figure 3 Poissons les plus pêchés à Taiarapu

2.2.2 L'état de la pêcherie et les méthodes de gestion

Les pêcheurs ont également été interrogés sur leur perception d'un changement dans l'état de la pêcherie et sur les raisons de ces éventuels changements. Si 14.58% des pêcheurs interrogés ne considèrent pas de changement dans l'état de la pêcherie hormis des poissons plus fuyants, 85.42% considèrent que des changements sont intervenus. La figure 18 reprend les changements intervenus suivants ces pêcheurs et les raisons invoquées pour ce changement.

Dans la dernière partie du questionnaire, les pêcheurs ont également été interrogés sur l'acceptation de mesures de gestion et sur le type de mesures de gestion qu'ils souhaiteraient voir mises en place. 81.25% des pêcheurs interrogés déclarent être d'accord avec la mise en place de mesures de gestion (contre 13.54% pas d'accord et 5.21% ne se prononçant pas. Parmi ceux d'accord avec la mise en place de mesures de gestion, la figure 5 ci-dessous présente les préférences pour différentes mesures de gestion.

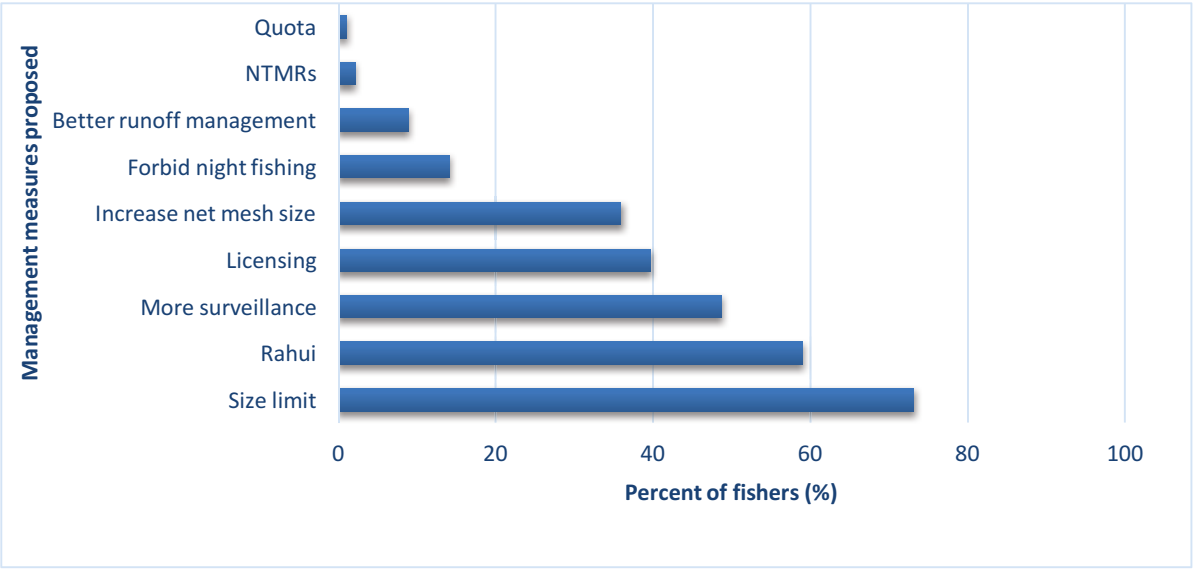


Figure 5 Mesures proposés par les pêcheurs à Taiarapu

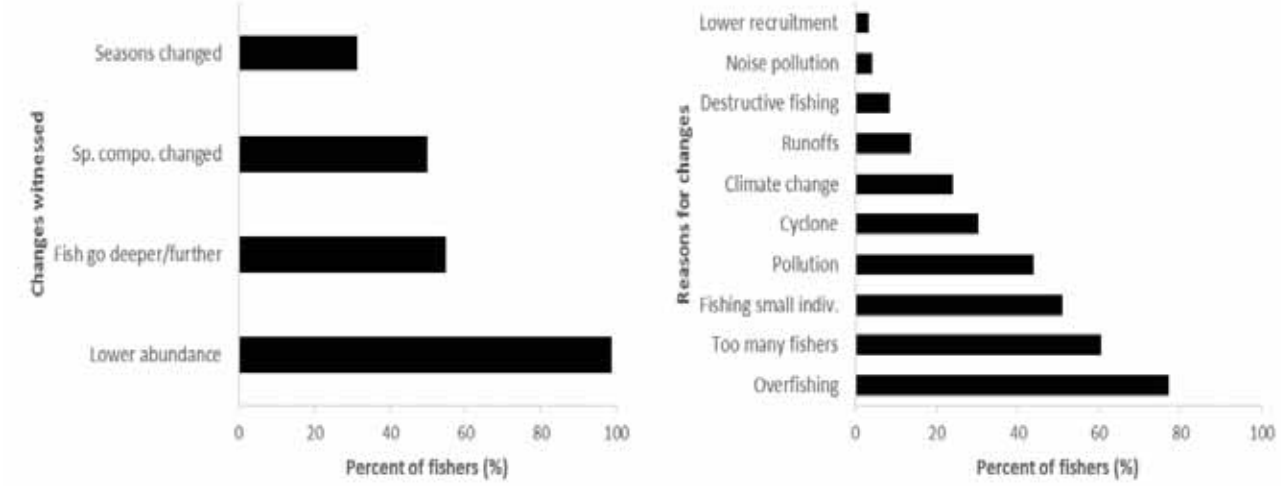


Figure 4 Changements intervenus dans la pêcherie selon les pêcheurs interrogés et raisons invoquées

III.3 Evaluer/discuter de l'impact des activités humaines et non humaines à la fois sur la terre et le lagon à différentes échelles.

III.3.1 Les usages en termes d'érosion et en termes de pollution dans la baie Phaéton

Aujourd'hui à Taiarapu, hormis le rahui de Teahupoo effectivement en place depuis 2015, il n'existe aucun autre dispositif de gestion des ressources et des habitats coralliens.
Dans ce contexte et compte tenu du fait que notre recherche-action visait à apporter une assistance méthodologique à la mise en œuvre d'un réseau d'aires marines de type rahui à l'échelle des bassins versants, il apparaissait pertinent de dresser un état des lieux écologiques de l'état des ressources lagonaires, en l'absence de dispositifs de gestion.

III.3.1.1 L'érosion

Lorsque l'on s'intéresse aux processus hydrologiques et à l'érosion des sols, il est plus facile de raisonner en termes de BV (bassin versant), unité fonctionnelle continue de l'amont vers l'aval et des crêtes vers le fond de la vallée. Les limites des principaux BV de Pueu et Toahotu ont été superposées à la répartition des niveaux de sensibilité à l'érosion sur les figures 11 à 13. Le calcul d'un indicateur de sensibilité des sols à l'érosion permet d'obtenir un indicateur spatial pour une unité fonctionnelle afin de comparer ces différentes unités entre elles. De plus, ces statistiques zonales vont faciliter la comparaison des résultats calculés pour les différents modèles. Les résultats des indicateurs REP et WDI sont présentés pour chaque BV avant d'être additionnés pour obtenir le CTI.
Dans un premier temps, des similitudes se dégagent de façon notable. En effet, les BV de Tehoro (n°6) et Ahaviri (n°12) présentent, pour tous les modèles étudiés, un indicateur de sensibilité à l'érosion fort voire très fort. De plus, le BV de l'Aoma (n°2) à Toahotu possède une sensibilité moyenne selon les différents modèles appliqués. Ainsi, nous obtenons, suivant les méthodologies utilisées, des résultats identiques pour trois vallées principales des deux sites d'étude. Ces différents modèles mettent donc en évidence les mêmes BV, moyennement et fortement vulnérables à l'érosion. Cependant, pour certains BV de superficie inférieure, notamment à Pueu, les résultats obtenus peuvent être plus hétérogènes. Par exemple, les BV n°8 et 9 présentent un indicateur de sensibilité fort pour le modèle de Dumas et moyen pour Atherton *& al.* et Luneau. Enfin, deux BV à Toahotu (n°3 et 4) sont les moins sensibles l'érosion contre aucun à Pueu.

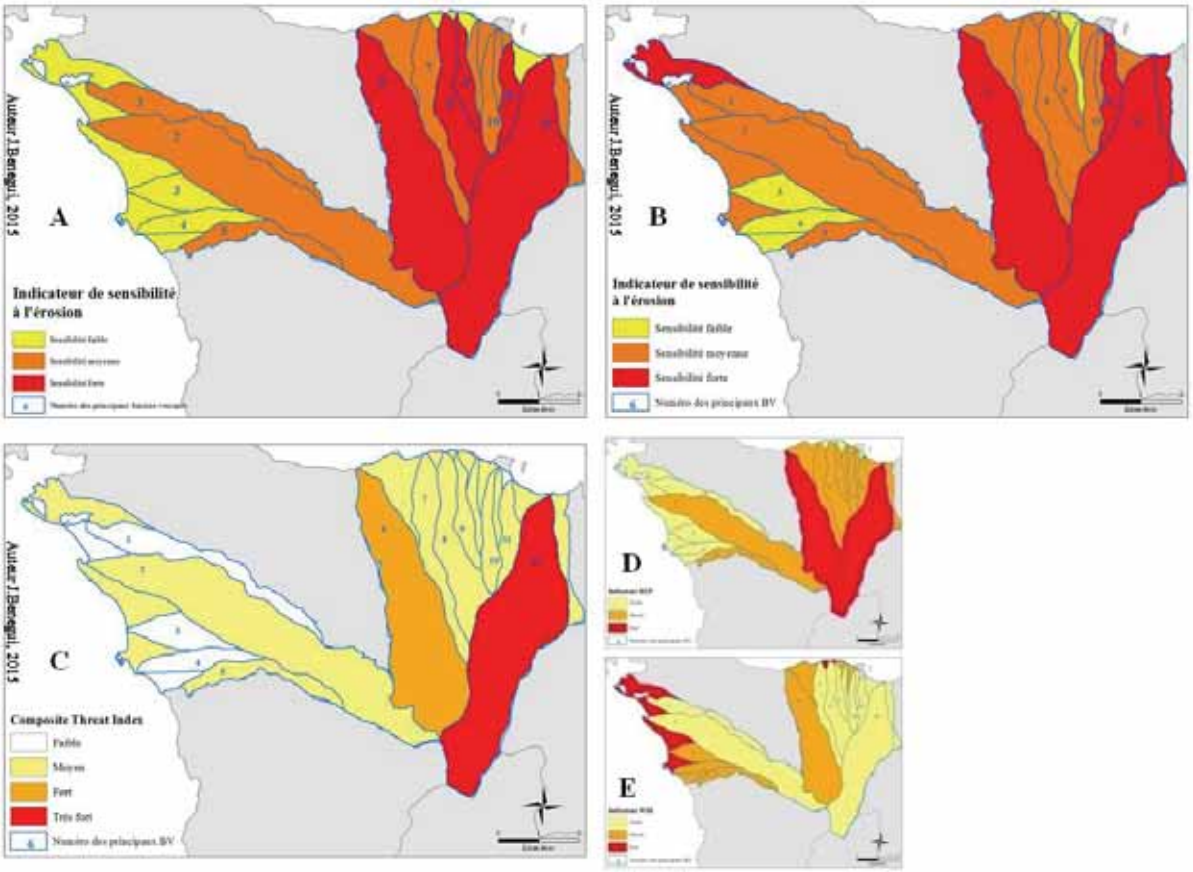


Figure 6 L'érosion mesurée selon différentes méthodes

Une fois la spatialisation de l'aléa érosion effectué et les BV caractérisés par un indicateur global de sensibilité à l'érosion, nous allons maintenant exposer les résultats obtenus lors des enquêtes réalisées à Pueu et Toahotu avec pour objectif final, la mise en commun de ces données cartographiques et humaines.

Le travail avec les populations mis en place à Pueu et Toahotu dans le cadre du Programme INTEGRE a été effectué dans le but d'obtenir des informations sur la perception de leur environnement par les habitants, en s'intéressant tout particulièrement à l'érosion, au sol, à la rivière et au lagon de leur district. Ces enquêtes ont permis également de recueillir l'opinion des résidents au sujet de l'agriculture et l'élevage pratiqués sur ces sites. Ainsi, 9 enquêtes ont été menées à Toahotu contre 5 à Pueu. Celles-ci n'ont pas la prétention de décrire les pensées et ressentis de toutes les personnes vivant sur ces deux districts au cas par cas, mais étant arrivés à « saturation des données » après ces quelques entretiens, nous retranscrirons au mieux les représentations de ces acteurs afin généraliser nos résultats à l'échelle du district. Tout d'abord, nous décrirons les données obtenues par thèmes abordés et présenterons les divers concepts et tendances générales mis en évidence pour chaque district. En géographie, un concept est une représentation mentale, générale et de nature abstraite d'un objet. Les concepts mentionnés dans cette étude s'articulent autour du thème central de perception et représentation d'un milieu par ses utilisateurs. Ce milieu peut ainsi être défini comme un espace vécu. Il s'agit dans un premier temps de définir comment les habitants perçoivent le sol de leur commune et de l'érosion qu'il peut subir *via* les réponses fournies aux 4 premières questions. Ces données sont présentées dans le Tableau 7.

	Pueu	Toahotu
Description du sol	- Propre ***(90 %)*** - Terre riche et propre ***(10 %)***	- Bien et propre ***(50 %)*** - Sale (pollution par les déchets) ***(50 %)***
Description du sol après de fortes pluies	- Humidité et boue ***(100 %)***	- Pas de changements visibles (***33,3 %***) - Boue ***(33,3 %)*** et inondations ***(22,2 %)*** - Glissements de terrain ***(11,1 %)***
Evolution du sol à long terme	- Pas de constat particulier ***(100 %)*** → « Je ne sais pas. »	- Pistes constituées de sable aujourd'hui goudronnées → Avantage de (ré)ouvrir l'accès aux hauteurs pour les populations → Inconvénient car trop de routes goudronnées et trop de constructions
Association d'idées avec le terme « érosion »	- Pas de constat particulier ***(90 %)*** - Boue tombe dans la rivière, troncs d'arbres qui viennent de l'amont – cause naturelle ***(10 %)***	- Boue tombe dans la rivière ***(33,3 %)*** et rivière qui «ronge» la rive ***(22,2 %)*** - Pas d'érosion visible ***(22,2 %)*** - Troncs d'arbres venant d'amont (cause anthropique) ***(22,2 %)***

Tableau 7. Restitution des réponses aux questions du thème « Description et perception du sol » pour les répondants de Pueu et Toahotu.

Pour finir, nous abordons le thème «description et perception de la rivière et du lagon», qui sont les étapes ultimes des particules de terre «arrachées» par l'érosion dans les hauteurs. Pour clarifier et simplifier la lecture et la compréhension, les réponses reçues seront synthétisées dans le Tableau 8.

	Pueu	Toahotu
Description des cours d'eau et du lagon	- Propre : déchets naturels seulement ***(10 %)*** - *Vallée Tehoro classée en zone rouge (réservée a élevage et agriculture)* - Pas d'opinion sur la rivière mais présence de déchets (origine humaine) dans le lagon ***(90 %)***	- Rivière = sale, boueuse ***(100 %)*** - En amont des habitations, l'eau est plus propre. Les gens peuvent se baigner au niveau des cascades. - « Ca casse les montagnes ».
Description rivières et lagon après de fortes pluies	- Changement de couleur : l'eau devient « chocolat » ***(100 %)***	- Changement de couleur : l'eau devient « chocolat », se trouble (***100 %***) - La rivière sort de son lit pour inonder les cours lors de fortes pluies. - Lagon : 1 mètre de la surface → marron, mais en-dessous, propre
Evolution rivières et lagon à long terme	- Pas de constat particulier ***(100 %)***	Avant c'était propre, les gens se baignaient a l'embouchure de la rivière et buvaient parfois l'eau de la rivière (il y a 50 ans). L'eau était moins trouble. Aujourd'hui, elle est sale à cause des « bacs à cochons » et des déchets (frigidaire par exemple !).
Représentations, idées associées aux rivières et lagon	- Il faut protéger et préserver la rivière et le lagon ***(100 %)*** - Rivière = « Magnifique, grandiose » - Lagon = « Source de travail et nourriture » (pêcheur)	-Rivière : * « Garde-manger » ***(44,4 %)*** * Bien-être ***(33,3 %)*** * Sacré ***(22,2 %)*** - Lagon : * « Garde-manger » ***(77,7 %)*** * Détente, bien-être ***(22,2 %)***
Craintes, avis sur changements et évolution rivières et lagon	- Les craintes de certains portent sur la mise en place ou non d'un barrage dans la vallée de Tehoro. - Les pêcheurs craignent davantage les pollutions présentes dans le lagon (déchets/sédiments)	- Peur de se baigner, peur d'attraper des malades à cause de la porcherie située en amont ***(66,6 %)*** - Peur de voir disparaitre poissons, chevrettes, anguilles, coraux et coquillages devant chez eux ***(33,3 %)*** - Aucune crainte ***(11,1 %)***

Suggestions, idées pour protéger, améliorer leur état	- Mettre en place une meilleure gestion des déchets	- Fermer la porcherie ***(11,1 %)*** - Nettoyer la rivière et laisser pousser les arbres le long de son lit ***(77,7 %)*** - « On ne peut rien faire, il faut laisser couler » ***(22,2 %)***

Tableau 8. Restitution des réponses aux questions du thème « Description et perception de la rivière et du lagon » pour les répondants de Pueu et Toahotu.

Les résultats de cette étude sont doubles. D'une part, la cartographie effectuée produit des informations intéressantes et exploitables quant à la répartition spatiale de l'aléa érosion à Pueu et Toahotu. Les BV constituant la meilleure unité de réflexion en ce qui concerne l'étude et la gestion des questionnements autour de l'aléa érosion (Chevalier *& al*., 2002), il semblait logique de réaliser une classification des BV selon différents indicateurs d'érosion. Cette dernière a permis d'identifier les BV dont les apports sédimentaires seraient les plus conséquents sur l'ensemble des sites étudiés. Se détachent clairement certains BV pour lesquels les efforts à produire pour combattre l'érosion devront être plus intenses. Ainsi, les zones caractérisées par de fortes pentes, un substrat très érodable, une faible protection végétale, d'intenses précipitations, possédant des pistes et d'importantes surfaces drainées affichent une potentialité élevée de pertes en sol. Les crêtes, certains versants des reliefs escarpés, quelques endroits proches des zones urbaines bordant le littoral présentent une forte sensibilité à l'érosion. Ces résultats sont globalement en accord avec ceux obtenus par Dumas (2004) et Luneau (2007) en Nouvelle-Calédonie, Atherton *& al*. (2005) aux îles Fidji et Batti (2005) à la Réunion. L'application de la méthodologie de ces différents travaux permet de comparer de manière relative les BV des zones d'étude. Les BV les plus soumis à l'érosion et donc les plus polluants en termes de production terrigène sont logiquement les vallées de Tehoro et Ahaviri à Pueu et la vallée Aoma sur la côte Ouest. Néanmoins, les BV de Pueu présentent une sensibilité forte contre une sensibilité à l'érosion moyenne seulement pour la vallée Aoma. **Ces résultats plutôt surprenants diffèrent de ceux présentés dans les études de Fossey (2008) et Campaner (2010) qui s'étaient appuyés sur le modèle empirique USLE et dont les cartes indiquaient une sensibilité à l'érosion plus importante à Toahotu qu'à Pueu. Cela semble plus logique si l'on considère par exemple la SAU des deux districts, soit 30,58 ha à Pueu contre plus du double à Toahotu (72,33 ha) ou encore le nombre de logements, respectivement 604 (pour 2024 habitants) et 1222 (pour 3553 résidents à Toahotu), qui sont deux facteurs majeurs responsables de l'érosion, notamment en augmentant la surface et le volume des ruissellements (Batti, 2005).**

Le facteur « pente » pourrait expliquer nos résultats car la déclivité de la pente est globalement nettement supérieure à Pueu. Pour mettre en évidence l'impact de l'agriculture sur l'aléa érosion, une pondération élevée pourrait être attribuée à la couche d'occupation du sol intégrant les cultures présentes sur les sites d'étude.

L'utilisation de ces modèles conduit à une meilleure compréhension de la distribution spatiale de l'aléa érosion. En ce sens, ces cartes-résultats apportent une information spatialisée et peuvent donc aisément servir de support d'aide à la décision en matière de gestion et d'aménagement des BV en localisant les zones à contrôler et protéger en priorité. Elles sont de ce fait vouées à retenir l'attention des décideurs, aménageurs voire agriculteurs afin d'être utilisées pour des applications prenant en compte l'érosion (Chevalier *& al*., 2002).

Par ailleurs, d'un point de vue méthodologique, l'utilisation d'une démarche qualitative apparaissait comme la plus correcte en raison du peu de données dont nous disposons, les données quantitatives type mesures de turbidité dans le lagon faisant défaut. L'avantage de ces modèles est qu'ils ne sont pas figés. Au contraire, des données supplémentaires ou

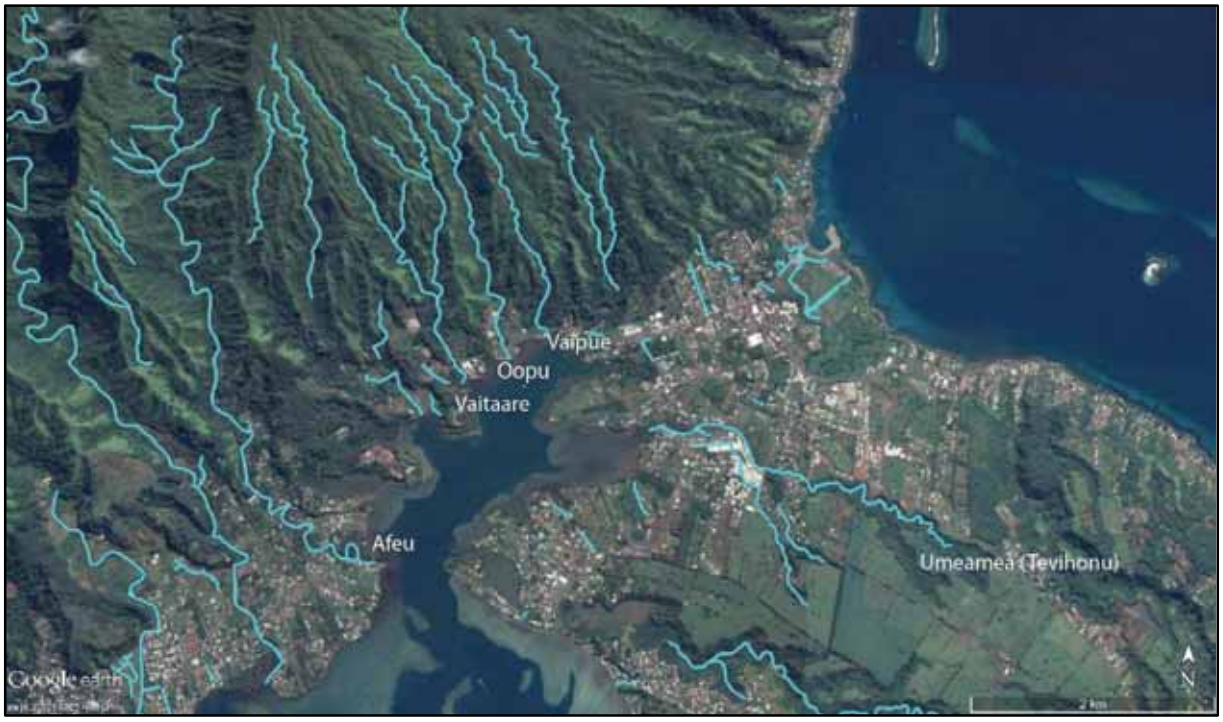
actualisées peuvent être ajoutées à tout moment aux paramètres d'entrée du modèle (Batti, 2005 ; Printemps, 2008). A propos des données utilisées dans cette étude, la couche « occupation du sol », déterminante car modifiable par l'Homme à tout moment, en particulier dans ce travail car elle témoigne de la présence de cultures sur les sites d'étude, manque de précisions si on la compare aux données utilisées par Dumas (2004), Atherton *& al.* (2005) et Luneau (2007). Il semble donc nécessaire de discriminer les thèmes d'occupation du sol et de les individualiser et pour cela, la télédétection utilisée par ces auteurs apparait comme l'outil adéquat bien que les paysages tropicaux soient considérés comme des « paysages flous » selon Fotsing (1998), c'est-à-dire qu'ils présentent une occupation du sol plutôt anarchique avec des formations végétales emboîtées les unes avec les autres et donc relativement complexes à différencier, difficulté à laquelle peut s'ajouter les effets du relief (Fotsing, 1998). Luneau (2007) explique que la précision de cette classification de l'occupation du sol influerait directement sur la valeur finale de l'aléa érosion. Un effort de précision de ces informations (plus rigoureux que les données actuellement disponibles : végétation haute/ végétation basse) semble donc indispensable. De plus, comme nous l'avons mentionné précédemment ces détails permettraient de mieux concevoir et approfondir le rôle que jouent les pratiques agricoles et cultures dans l'aléa érosion. Il est important de noter ici qu'il est complexe d'isoler la part de responsabilité de l'agriculture de manière générale (cultures, modification de la végétation, fossés, pistes tracées pour accéder aux exploitations…) dans les processus de sédimentation et d'érosion (Hamilton & Pearce, 1988). Ainsi, l'attribution de coefficients SIG de valeurs variables en fonction du thème d'occupation et d'une pondération plus élevée à la couche « occupation du sol » pourrait permettre de mettre en évidence l'influence de l'occupation du sol et plus particulièrement de l'agriculture sur l'aléa érosion.

Ensuite, l'ancienneté et le manque de précision de certaines données voire leur absence nous amène donc à émettre une certaine réserve concernant la validité des cartes réalisées et de l'information proposée. Par conséquent, l'interprétation de ces dernières reste limitée. Bien que les résultats semblent cohérents, une étape de validation est généralement obligatoire dans tout modèle. Dans le cadre de notre étude, comme l'explique Batti (2005), la comparaison avec des observations de terrain (en présence de différents experts et en saison humide de préférence) ou des données sur l'érosion obtenues par d'autres outils semblent les seuls moyens de valider nos résultats et de fixer les pondérations à affecter aux couches du modèle.

III.3.1.2 La pollution dans la baie Phaeton

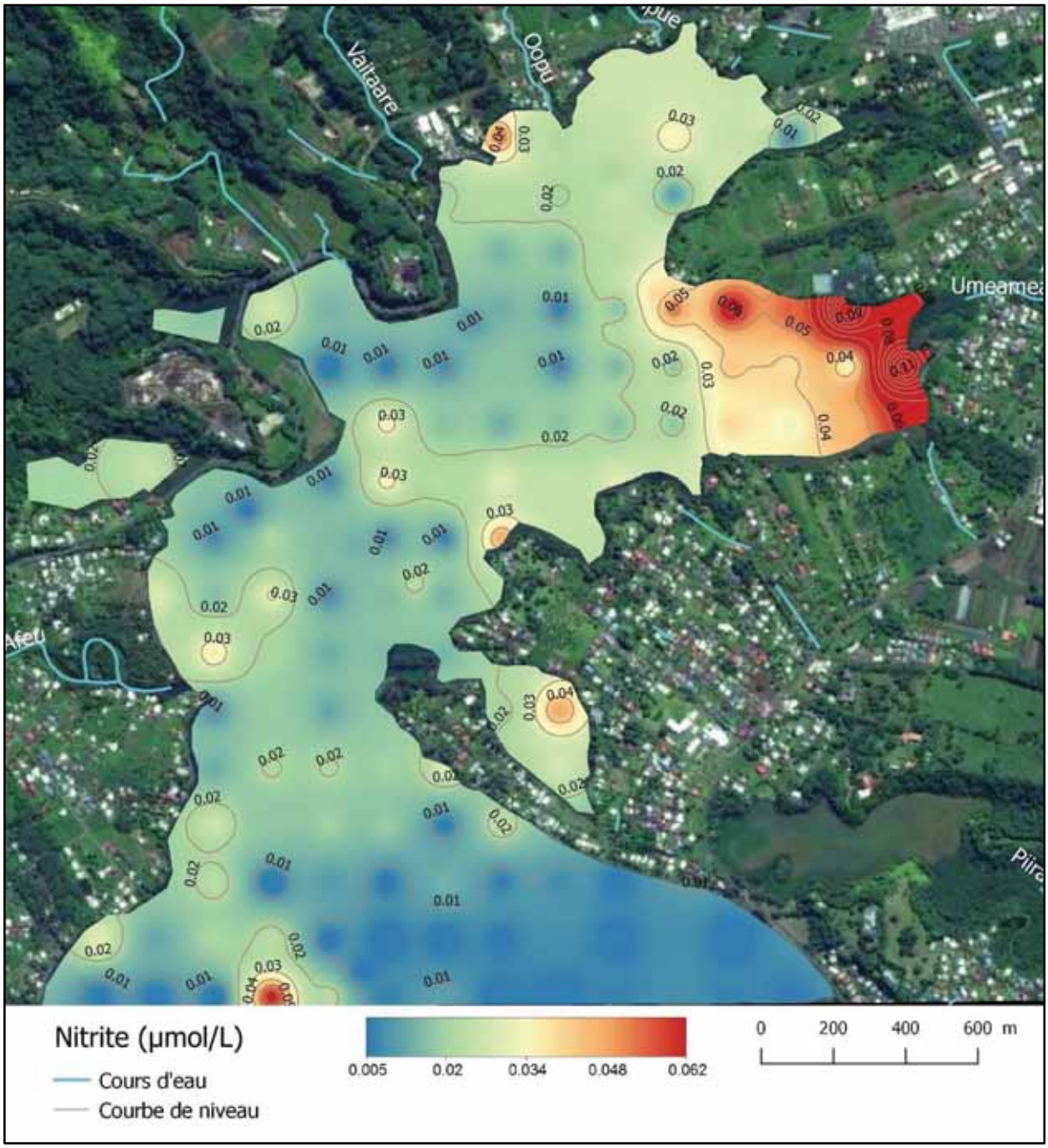
- sels nutritifs

Les concentrations de plusieurs nutriments (notamment nitrate et silicate) sont considérablement élevées dans certains endroits de la baie de Phaéton mais la répartition n'est pas uniforme. Elle dépend en grande partie des concentrations trouvées dans les rivières.

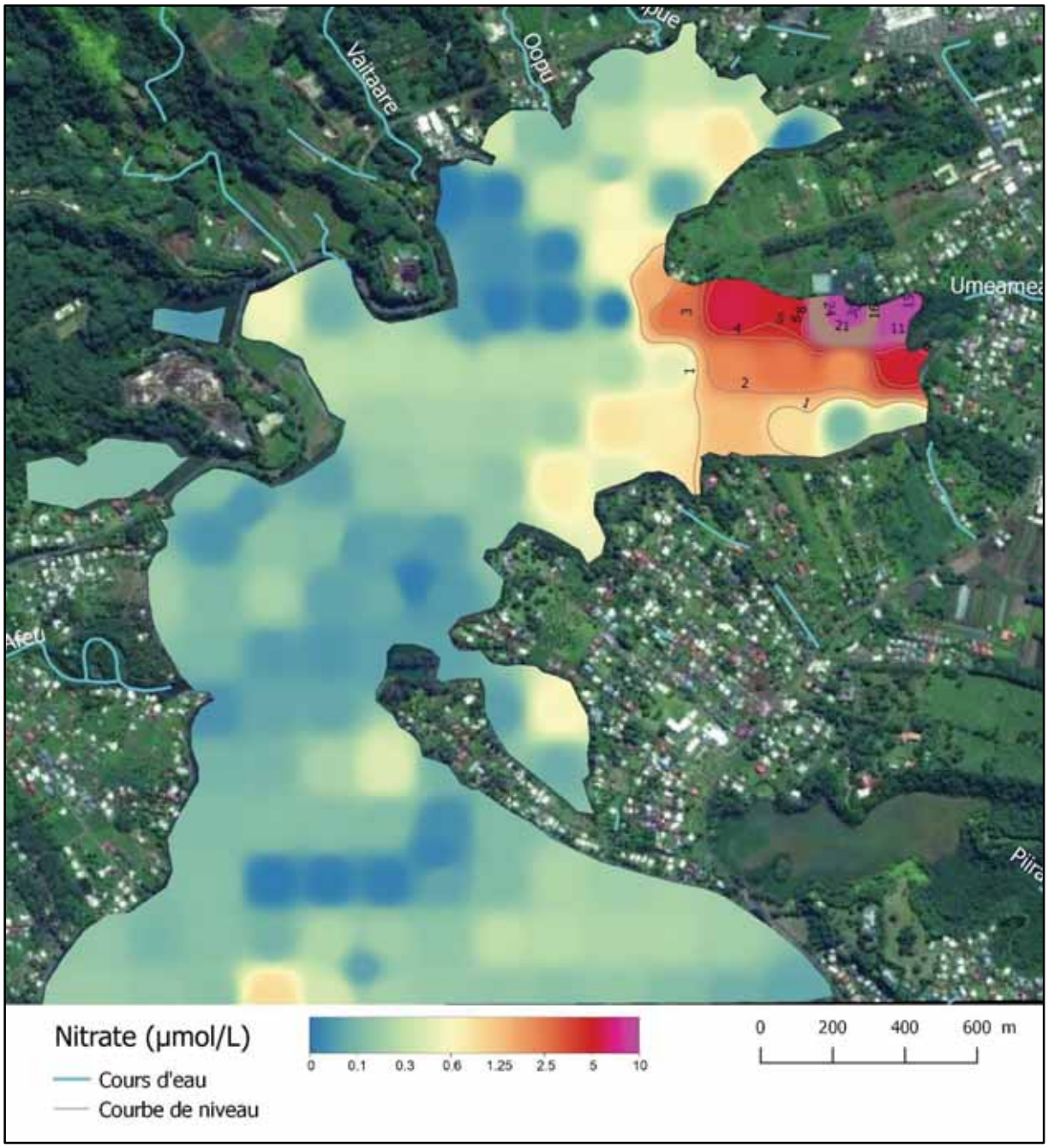


Carte 16 parcours des cours d'eau autour de la baie dont fait partie les rivières Afeu, Vaitaare, Oopu, Vaipue et Umeamea.

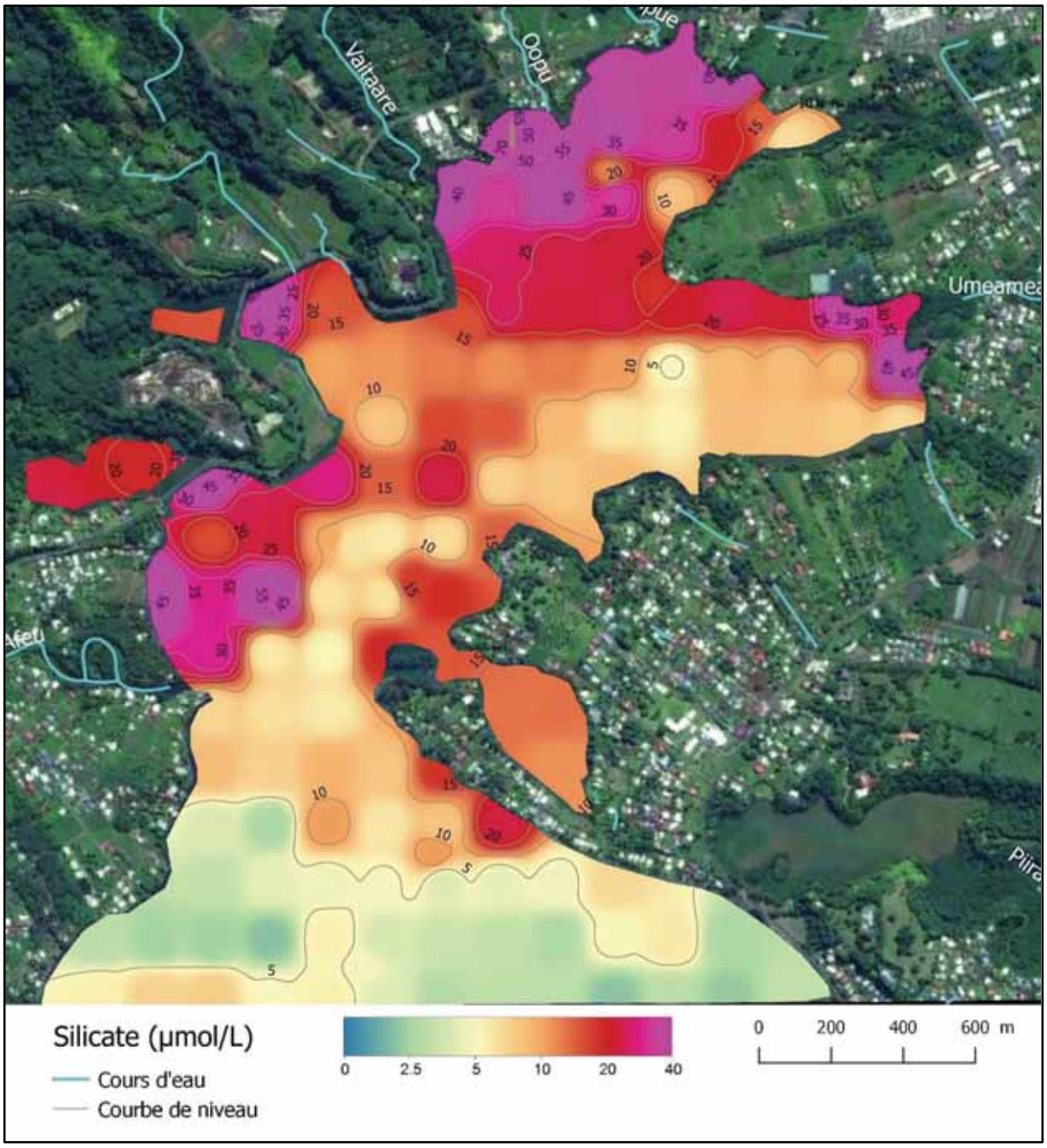
Les concentrations minimales et maximales de nitrite mesurées dans la baie sont respectivement de 0 et 0,135 µmol.L^{-1}. La concentration moyenne de nitrite sur l'ensemble de la baie est de 0,021 ± 0,020 µmol.L^{-1}. Autour de Tahiti le taux moyen de nitrite est situé autour de 0,031 ±0,019 µmol.L^{-1} (Liao et al. 2015). Il semble donc que dans la baie de Phaéton cet élément est plutôt en faible teneur. Cependant sa distribution spatiale nous permet d'identifier certaines zones dont les taux de nitrite sont bien supérieurs à la moyenne. Ces zones sont principalement localisées dans l'anse de Teihipa (Figure 1), proche de l'embouchure de la rivière Umeamea (Figure 4), dont les taux montent jusqu'à 0,135 µmol.L^{-1}. On notera aussi une petite zone d'accumulation du nitrite à la sortie de la marina et une autre au niveau de la station 113 située à la limite sud de la zone d'étude. Dans le bilan environnemental complet de 2014 (Liao et al. 2014), les rivières Afeu et Umeamea présentaient les taux de nitrite les plus forts avec respectivement 0,500 et 0,300 µmol.L^{-1}. Les plus fortes concentrations localisées dans l'anse Teihipa semble donc être corrélées avec l'effluent de la rivière Umeamea.



Carte 17 distribution spatiale de nitrite en 2015



Carte 18 distribution spatiale de nitrte en 2015

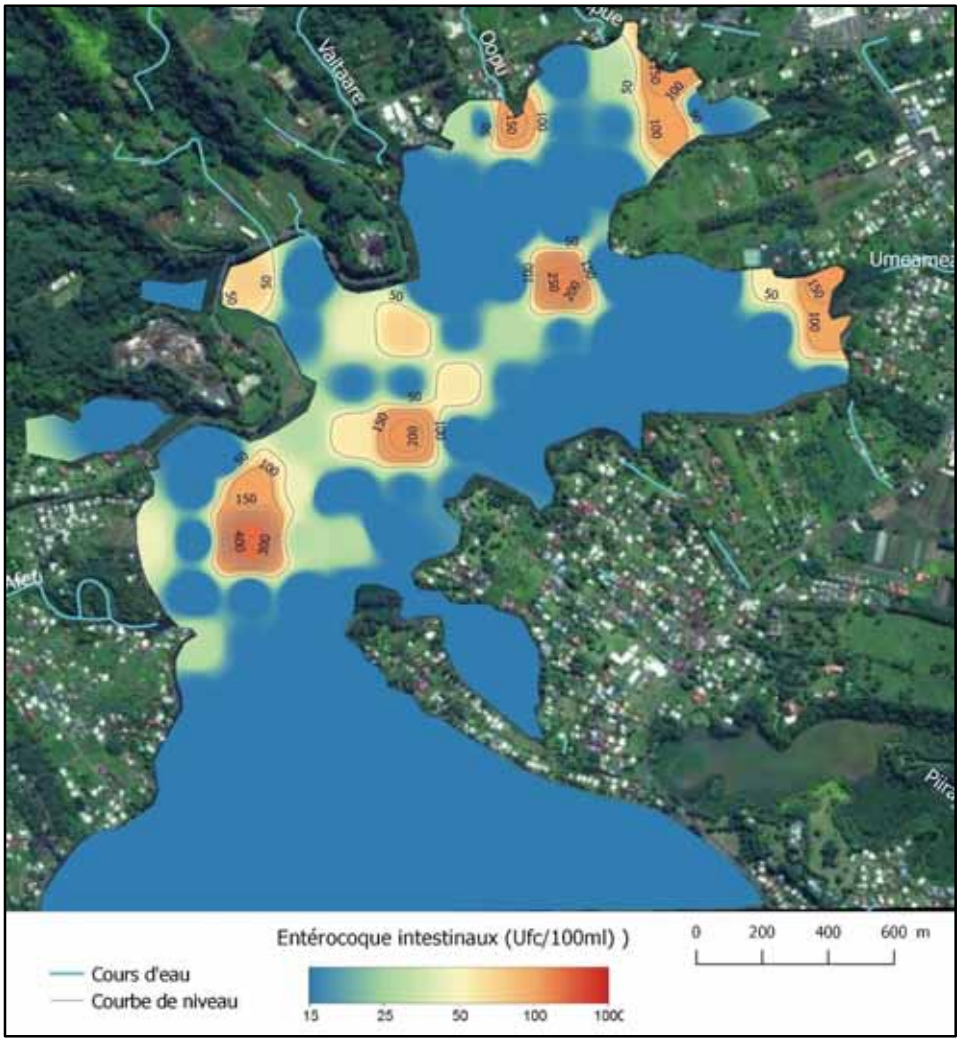


Carte 19 distrution spatiale de silicate en 2015

Le silicate est le sel nutritif le plus abondant dans la baie. Les concentrations minimales et maximales sont respectivement de 1,905 µmol.L^{-1} et de 85,526 µmol.L^{-1} avec une moyenne globale de 15,572 ± 14,501 µmol.L^{-1}. En 2015, la concentration moyenne du silicate en milieu lagonaire autour de Tahiti était de 2,129 ± 3,155 µmol.L^{-1}. Le taux de silicate dans la baie de Phaéton apparaît bien plus élevé que dans un milieu lagonaire classiques. Sa répartition est cependant très hétérogène.

- Bactériologie

Le gradient de couleur utilisé ici nous permet de représenter la distribution spatiale de la qualité des eaux de baignade dans la baie de Phaéton en se basant sur les valeurs « guides » et « impératives » pour chaque catégorie de bactérie ciblée. Les eaux de « moyenne qualité » sont ainsi représentées en orange tandis que les eaux de « mauvaise qualité » ou considérées comme momentanément polluées sont indiquées en rouge.
Dans le cas des entérocoques intestinaux, les concentrations sont relativement faibles avec des valeurs extrêmes comprises entre <15 et 480 UFC.100ml^{-1}. Sur les 134 stations, 125 stations, soit 93% des stations échantillonnées, présentent des concentrations inférieures à 100 UFC.100ml^{-1} et sont donc considérées comme de « bonne qualité ». Seulement 9 stations ont une eau de baignade de « moyenne qualité » (concentration entre 100 et 1000 UFC.100ml^{-1}) et sont réparties sur 6 zones qui restent très localisées.

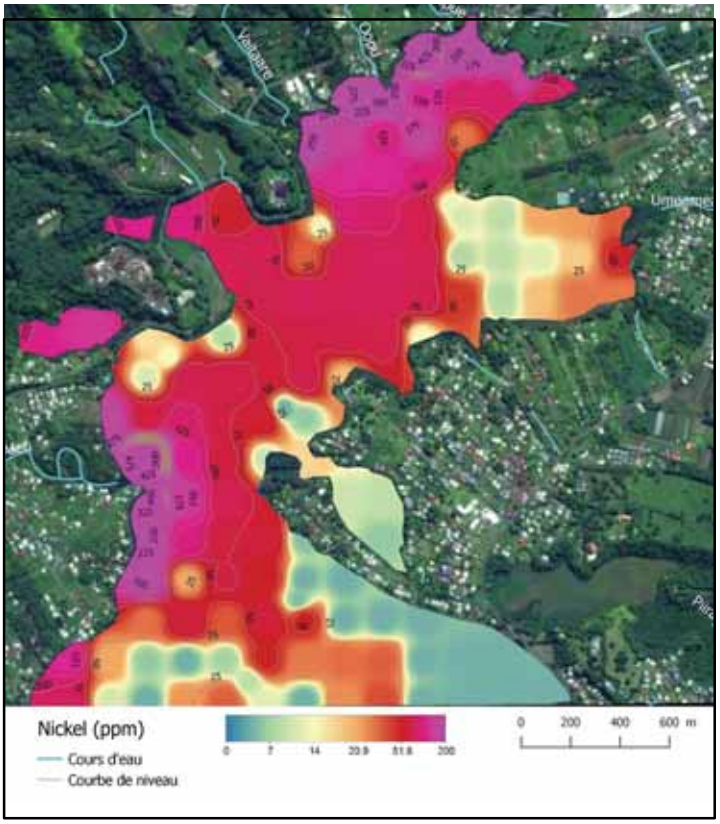


Carte 20 distribution spatiale des entérocoques intestinaux en 2015

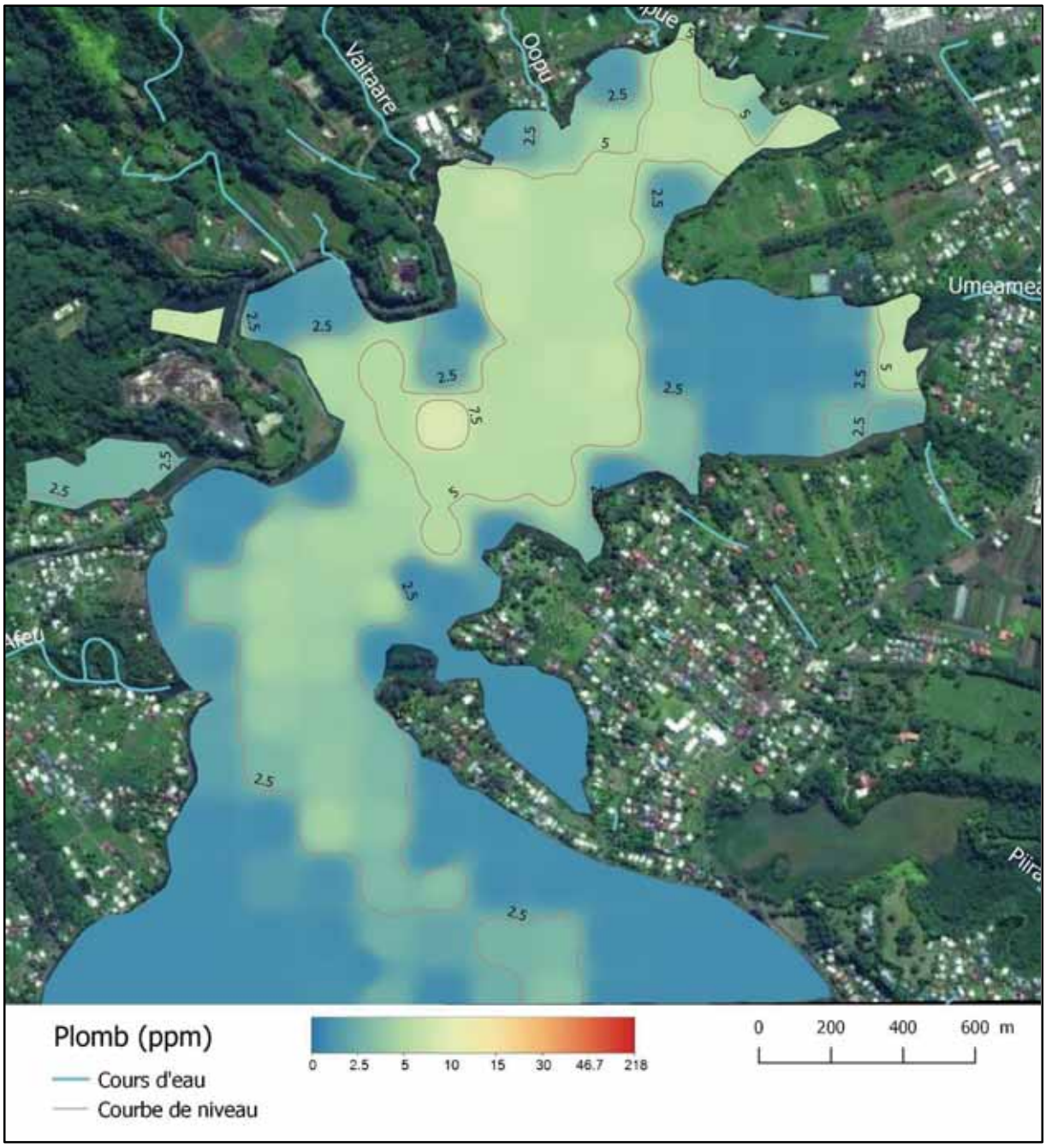
- les métaux lourds

Dans le cas du nickel, les concentrations mesurées dans la baie sont comprises entre <4 et 580 mg.kg^{-1} avec une valeur moyenne de 77 ± 92 mg.kg^{-1}. A titre de comparaison, la concentration moyenne autour de Tahiti, en dehors des embouchures de rivières, est de 40 ± 47 mg.kg^{-1} (Liao et al. 2015). Dans la baie de Phaéton le taux de nickel est relativement élevé avec notamment des concentrations supérieures au seuil ERM (51,6ppm) pour 56 % des stations, indiqué en rouge sur la carte 21.
En explorant l'origine de chacune de ces rivières, on remarque que les 3 premières rivières citées prennent leur source relativement loin à l'intérieur de l'île alors la rivière Umeamea démarre au tout début du plateau de Taravao. Cette observation nous permet de supposer que le nickel est principalement d'origine naturelle et probablement issu de l'intérieur de l'île. Cet apport naturel important vient perturber notre capacité à discerner les quantités de nickel réellement issues des apports anthropiques, si celles-ci ne sont pas très importantes.

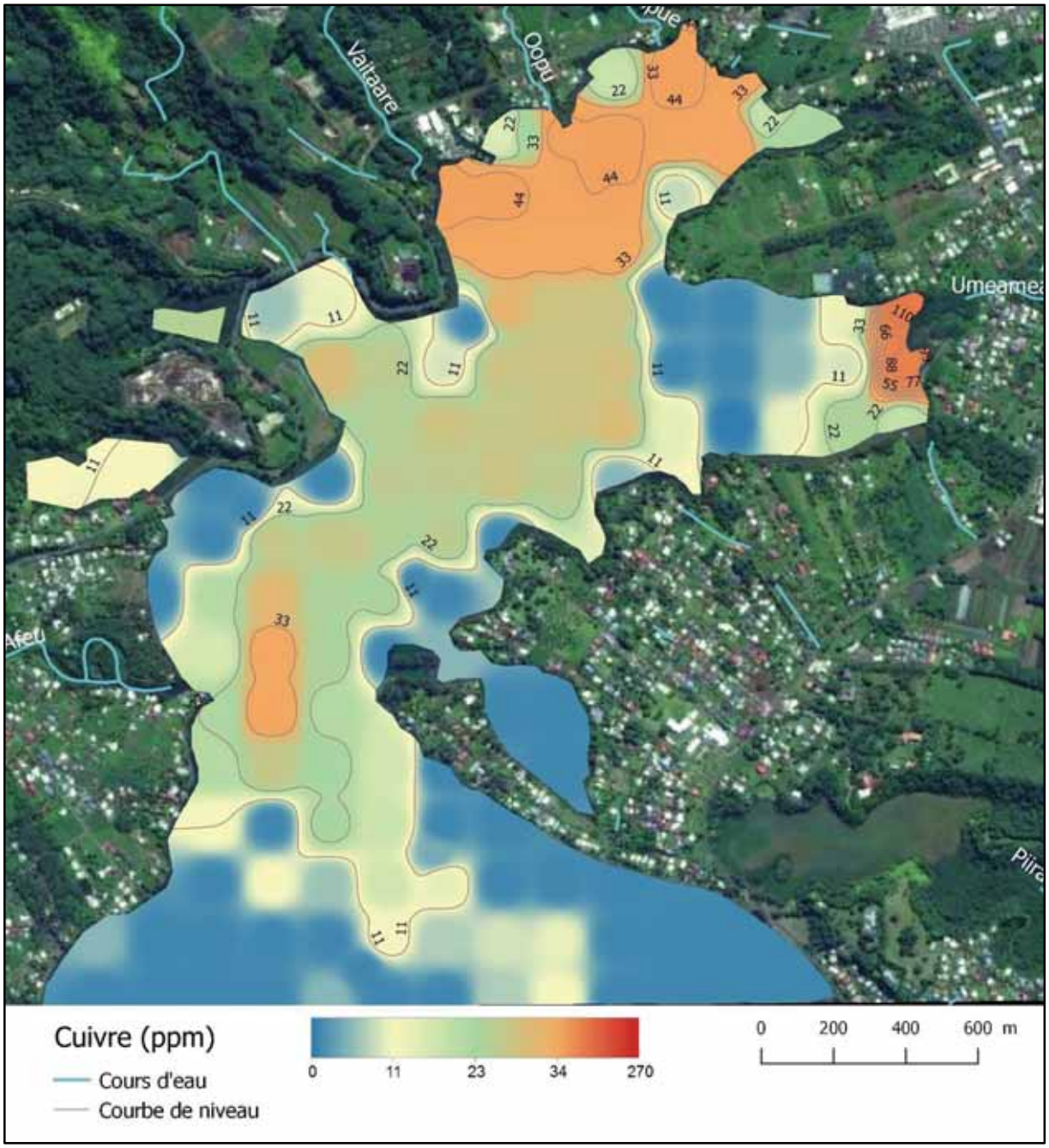
Le plomb est un élément bien présent dans la baie mais dans des concentrations relativement faible et comprises entre <0 ,8 et 9,2 mg.kg^{-1} avec une concentration moyenne de 2,78 ± 2,16 mg.kg^{-1}. Autour de Tahiti, la concentration moyenne du plomb est de 0,90 ± 0,42 mg.kg^{-1} (Liao et al. 2015). Aucune station ne dépasse la valeur ERL de 46,7mg.kg^{-1} mais la baie de Phaéton présente tout même des concentrations en plomb plus importantes que le reste de l'île de Tahiti.



Carte 21 réépartition spatiale en nickel



Carte 22 distribution spatiale en plomb



Carte 23 distriburion spatiale du cuivre

Dans l'ensemble de la baie de Phaéton, la concentration de cuivre dans le sédiment est comprise entre < 4 et 112 mg.kg^{-1} avec une moyenne globale de 17 ± 17 mg.kg^{-1}. Autour de Tahiti, en milieu lagonaire normal, la concentration de cuivre est en général inférieure à 4 mg.kg^{-1} (Liao et al.2015). La présence du cuivre dans les sédiments de Phaéton est plus importante que ce que l'on observe autour de Tahiti. Parmi les 134 stations, 13% d'entre elles ont des concentrations supérieures à la valeur ERL (34 ppm) mais aucune d'entre elles ne dépasse le seuil ERM (270 ppm). Les valeurs les plus hautes sont localisées dans l'anse de Teihipa à la sortie de la rivière Umeamea, viennent ensuite les zone situées en fond de baie et au pied du récif frangeant situé devant la rivière Afeu (Figure 15). Les dosages du cuivre réalisées en 2014 dans les différentes

rivières confirment que les sédiments issus de la rivière Umeamea présentent des concentrations en cuivre deux fois plus importante que les autres rivières. On notera une concentration non anodine au niveau de la marina, probablement en rapport avec l'utilisation de certains anti-foulings. Dans le cas de la baie de Phaéton, l'apport en cuivre est certainement d'origine anthropique.

Dans ce rapport, nous n'avons fait que présenter quelques exemples de concentrations en sels nutritifs, en bactérie et en métaux lourds. Ces résultats doivent être abordés avec prudence car ils sont variables selon les moments de l'année. Dans l'ensemble, il n'y pas de grands risques mais témoignent d'une urbanisation croissante de cette partie de l'île dont la maîtrise devrait être plus grande. Compte tenu du fait que la baie Phaeton est aussi une nurserie naturelle (voir la suite de ce rapport), la nécessité de matrise de l'environnement urbain demeure un enjeu très important.

III.3.2 Les ressources lagonaires

III.3.2.1 Substrat

Cette étude étant la première de son type autours de la Presqu'île de Tahiti, seule la variabilité spatiale des recouvrements en substrat sera abordée ici. Les moyennes de recouvrement en corail dur vivant sont respectivement de 16.97% et 9.93% pour les récifs frangeants et barrières (Fig. 9), moyennes relativement faibles, signes de récifs coralliens toujours convalescents des perturbations de 2010 Cyclone Oli), mais cohérentes avec celles du Réseau de Surveillance de Tahiti (RST 2007, RST 2015) (Respectivement : 36.1% et 31.2% en 2008 ; 28.4% et 23% en 2010 ; 14.85% et 12.6% en 2015).

Les valeurs de recouvrement en corail dur vivant varient entre 3.33% et 52.4% pour le récif frangeant et entre 2.33% et 21.67% pour le récif barrière (Fig. 10 et 11). Les stations de Faaone regroupent les valeurs minimales que ce soient pour les stations frangeantes ou barrières (FAF0', FAB0', FAB0). Concernant les stations frangeantes, les valeurs maximales (≥38%) sont celles des stations de Vairao (VAF0, VAF1) ainsi que les stations TEF4 et TAF6. Pour les stations barrières, les valeurs maximales se retrouvent pour les stations VAB0 (21.67%) et TAF4 (17.67%).

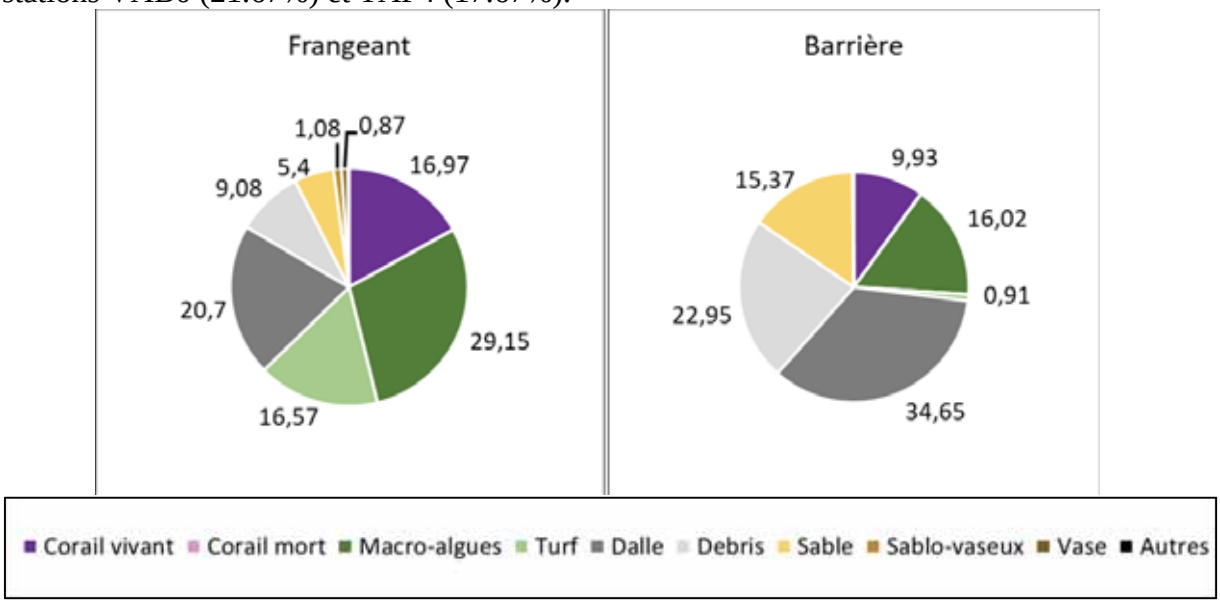


Figure 9 : Pourcentages de recouvrement moyens des différents compartiments benthiques, pour l'ensemble des stations du récif frangeant (frangeant) et du récif barrière (barrière).

Les valeurs de recouvrement en corail mort sont très faibles (0.67% au maximum), signe qu'aucune perturbation majeure n'a eu lieu dans les mois précédents l'étude (Fig.10 et 11).

Concernant les recouvrements en macro-algues, les moyennes pour les récifs frangeants et barrières sont relativement élevées, respectivement 29.15% et 16.2% (Fig. 9). De plus, sur l'ensemble des stations, ce sont les algues du genre Turbinaria qui sont majoritaires. Pour les récifs frangeants, ces chiffres sont les plus élevées (≥39%) pour les stations de Tautira (TAF1, TAF2, TAF3 et TAF4) et Faaone (FAF0') et les plus faibles (≤4.33%) pour les stations AFF1 (baie de phaëton), VAF0 et VAF1 (Vairao) et TAF6 (motu de Tautira) (Fig. 10 et 11).

Les moyennes de recouvrements en gazons à microalgues (Turf) sont importantes pour les stations du récif frangeant mais faibles pour les stations du récif barrière, respectivement 16.57% et 0.91% (Fig. 9). Ces valeurs sont particulièrement élevées (≥30%) pour les stations du récif frangeant FAF0', TOF1 et TEF3 Fig. 7). Le gazon à microalgues est généralement présent sur les restes de coraux durs morts plusieurs mois ou années avant l'étude. Un fort recouvrement de ces gazons à microalgues peut donc être le signe soit de perturbations chroniques, dans des zones anthropisées, soit d'une perturbation ponctuelle ancienne.

Enfin, concernant les recouvrements en substrat non vivants, les recouvrements en dalle (moy : 34.65%, min : 13.67% max : 64.66%) et débris (moy :22.95% min : 4%, max : 56%) sont élevés pour l'ensemble des stations du récif barrière. Ces pourcentages sont moins importants et très variables pour les stations du récif frangeant (moyenne dalle : 20.7%, moyenne débris : 9.08%). De même pour les pourcentages de recouvrement en sable qui sont relativement stables (entre 10 et 25%, moyenne : 15.37%) pour les stations du récif barrière (à l'exception de la station TAB5), et plus faibles et variables pour les stations du récif frangeant (moyenne : 5.4%).

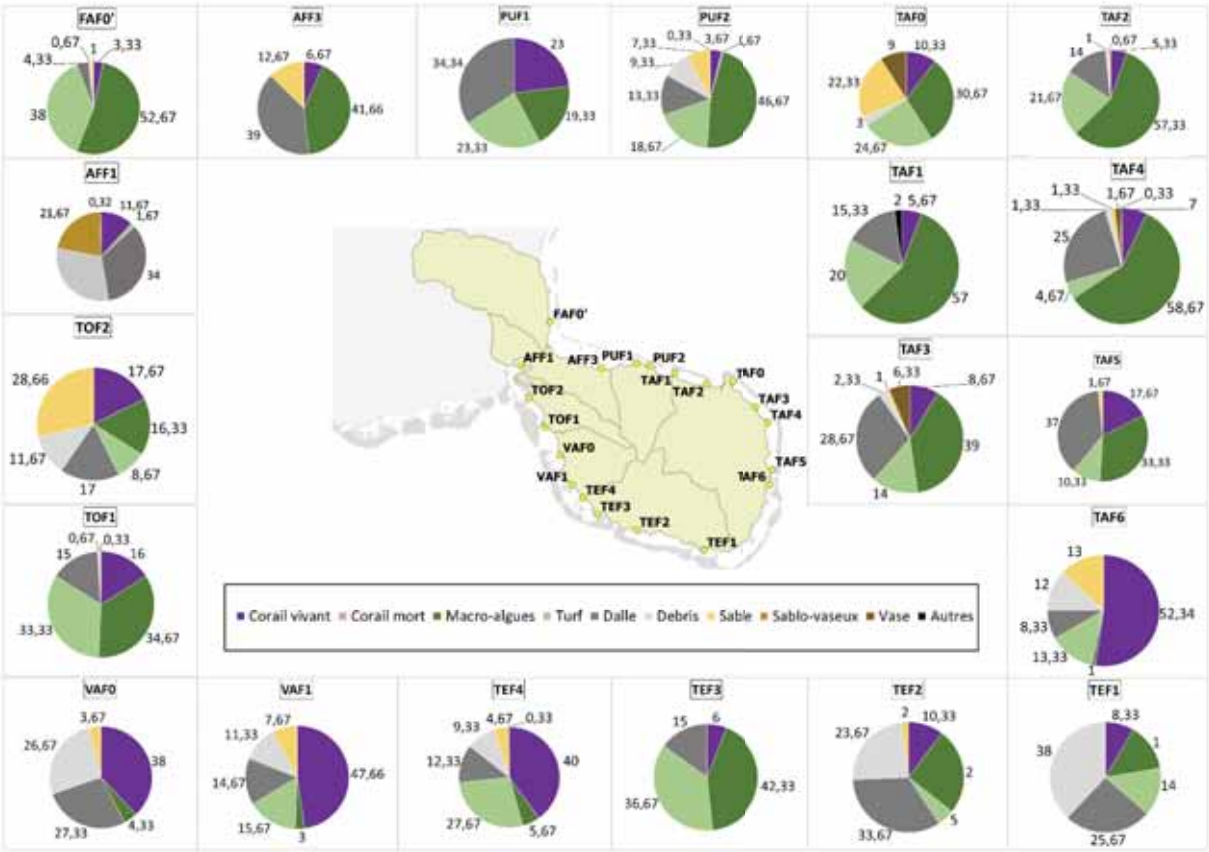


Figure 10 : Pourcentages de recouvrement des différents compartiments benthiques pour les 20 stations du récif frangeant

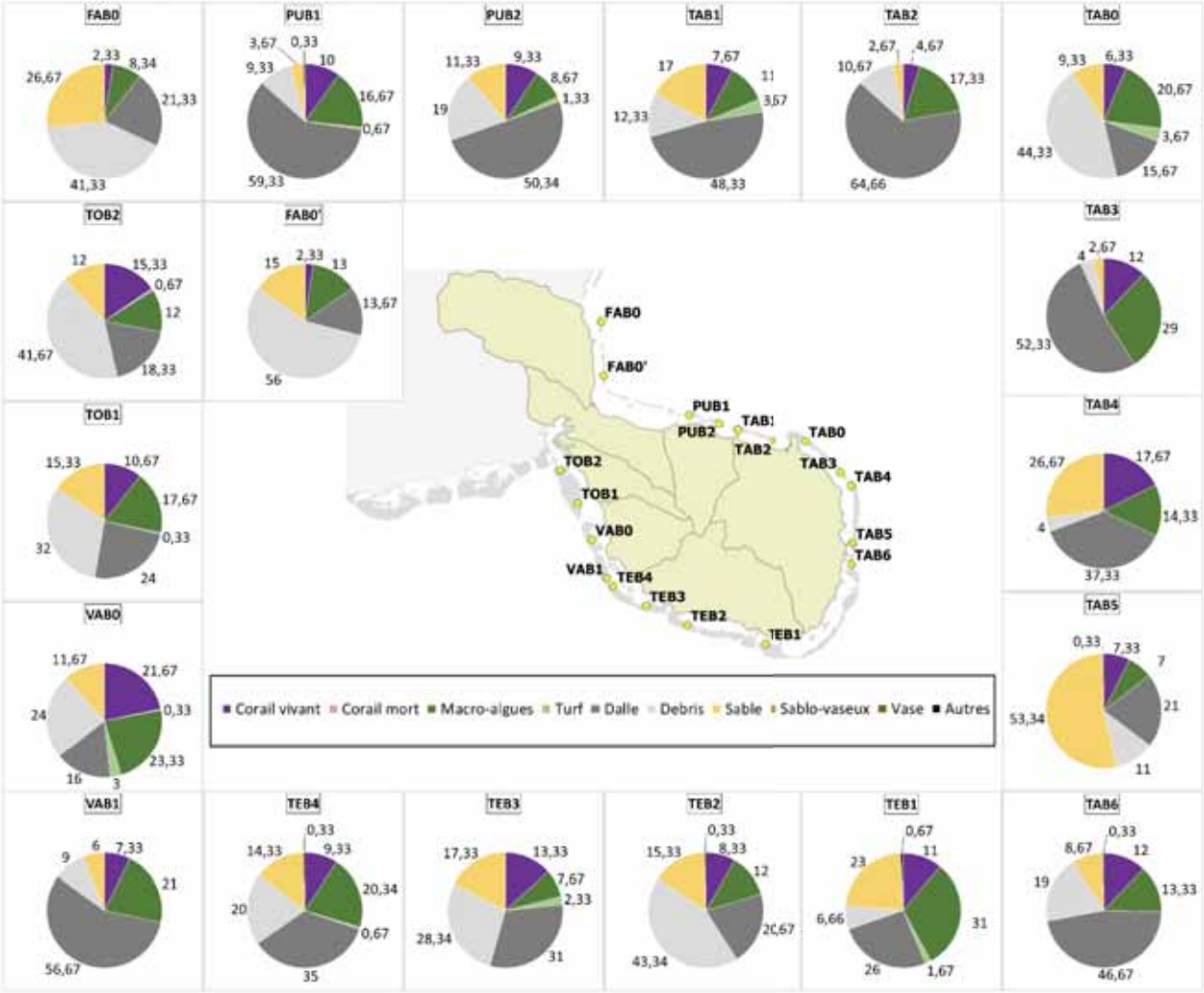


Figure 11 : Pourcentages de recouvrement des différents compartiments benthiques pour les 18 stations du récif barrière

III.3.2.2 Invertébrés d'intérêt commercial

En termes de macrofaune, nous ne présenterons ici que deux cartes pour les ressources importantes que sont les Vana (oursins Diadema spp.) (Fig. 12) et les Pahua (Bénitiers) (Fig. 13).

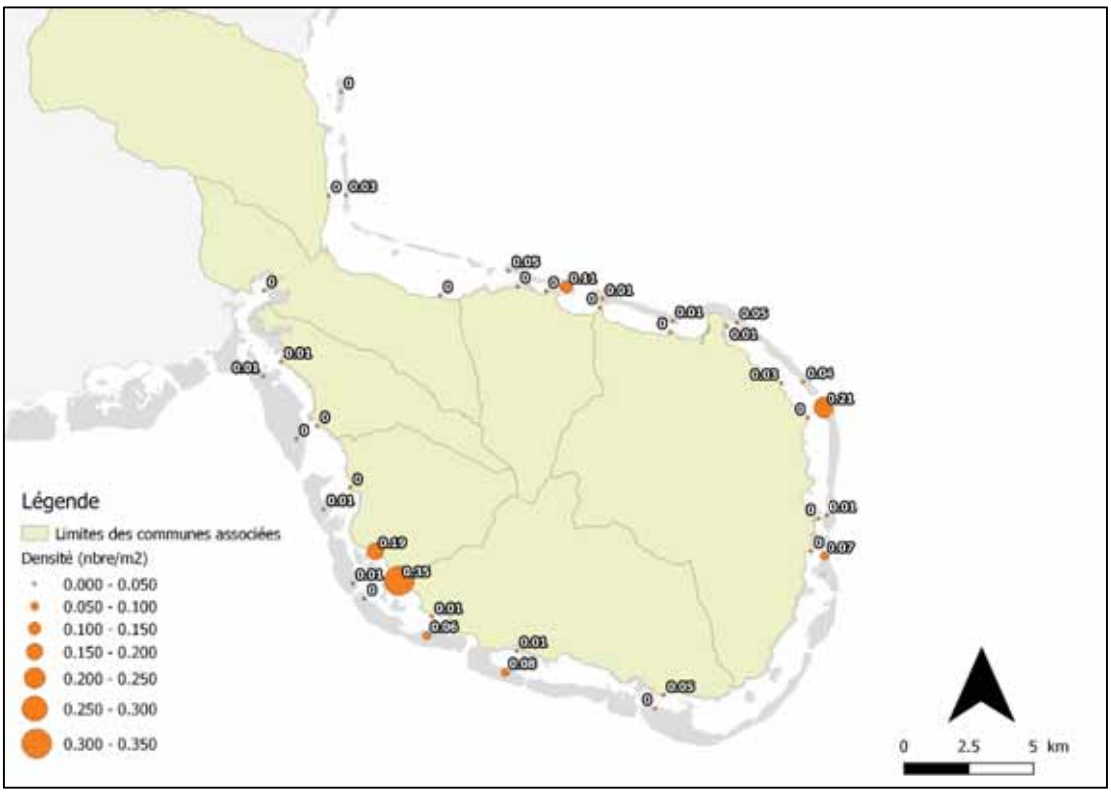


Figure 12: Carte des densités de Vana sur les sites suivis

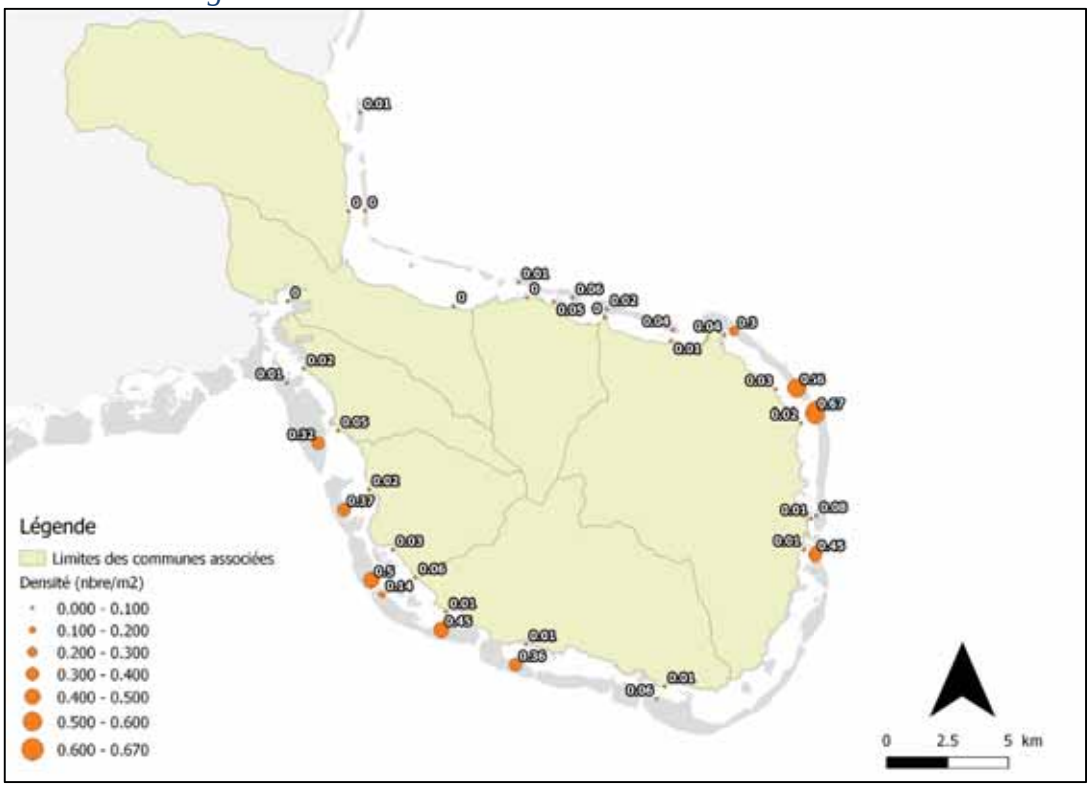


Figure 13 : Carte des densités de Pahua sur les sites suivis

III.3.2.3 Peuplements ichtyologiques

Au cours des deux sessions de comptage, au total, ce sont 11 725 poissons appartenant à 66 espèces qui ont été comptés sur les 39 stations suivies.

Les valeurs moyennes d'abondance pour les stations du récif frangeant et barrière sont respectivement de 428 et 342 individus/1000m^2 en saison froide et 1030 et 649 individus/1000m^2 en saison chaude (Fig. 14), alors que les valeurs moyennes de biomasse pour les stations du récif frangeant et barrière sont respectivement de 69 et 70 Kg/1000m^2 en saison froide et 78 et 68 Kg/1000m^2 en saison chaude (Fig. 15). Les richesses spécifiques moyennes sont assez stables. Elles sont, pour les stations frangeantes et barrière, respectivement de 8 et 9 espèces en saison froide, et de 9 espèces pour les deux habitats en saison chaude (Fig. 16).

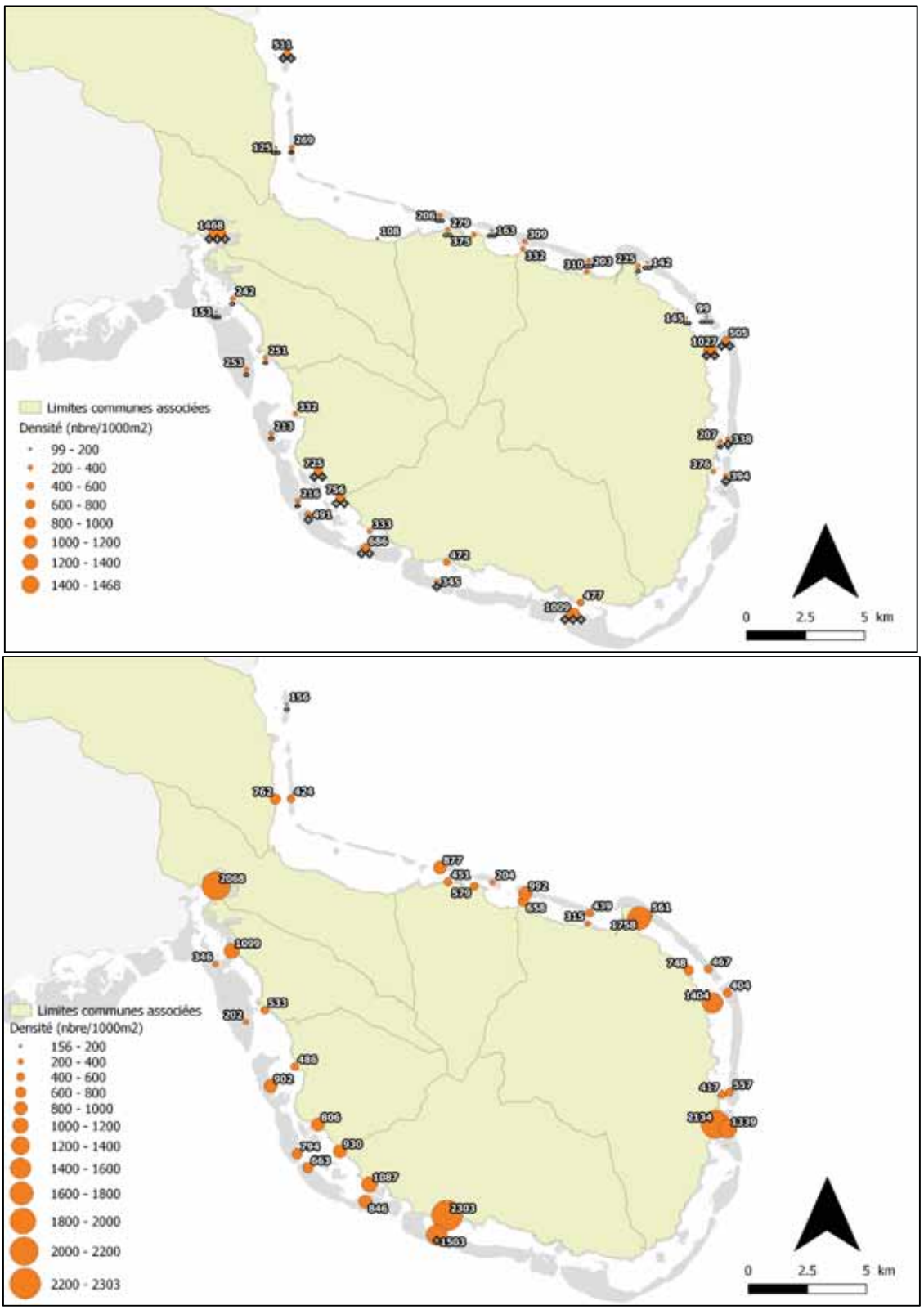


Figure 14 : Abondance totale des communautés ichtyologiques (en nombre de poissons par 1000m^2) en saison froide (haut) et en saison chaude (bas).

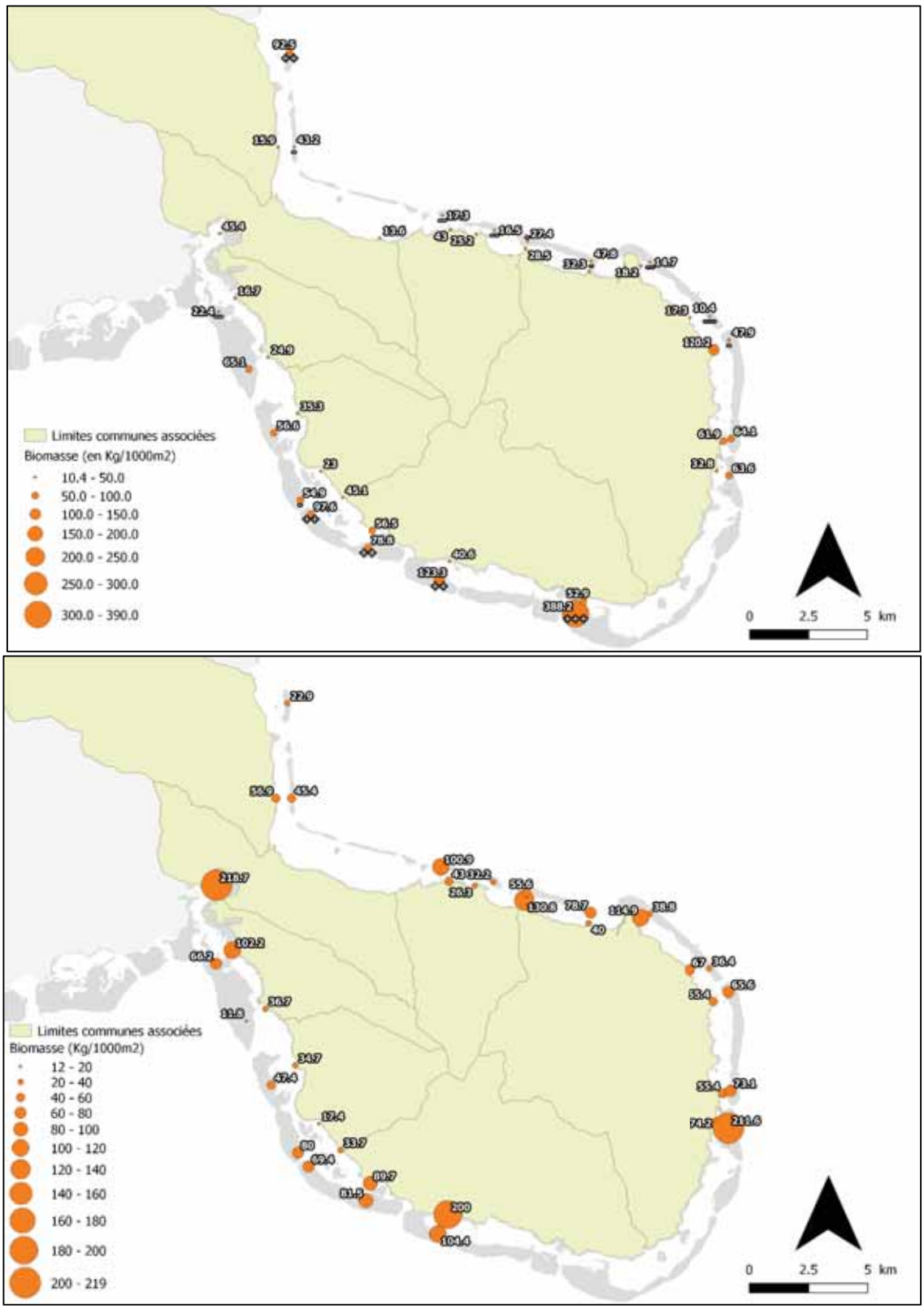


Figure 15 : Biomasse totale des communautés ichtyologiques (en Kg par 1000m2) en saison froide (haut) et en saison chaude (bas).

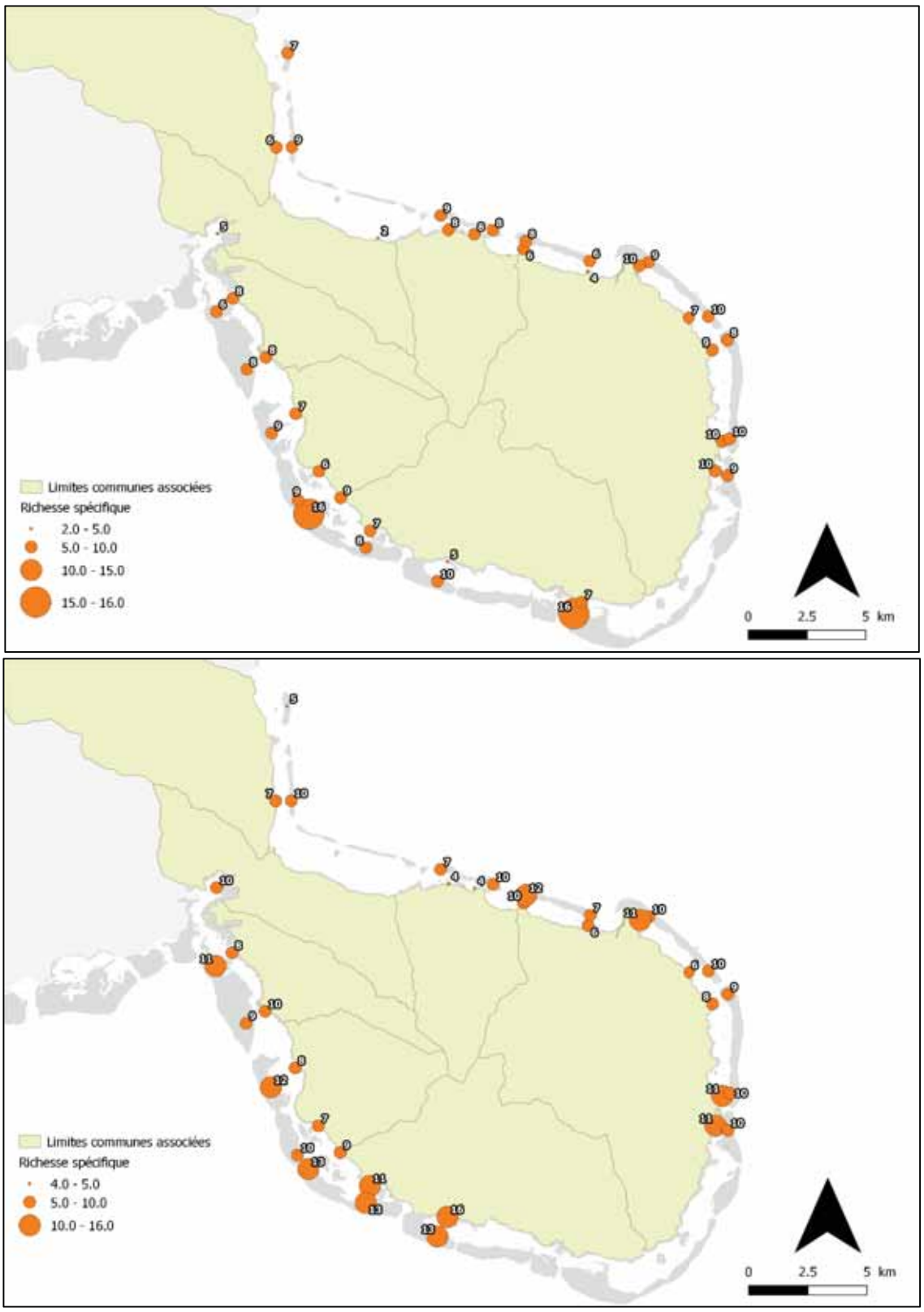


Figure 16 : Richesse spécifique des communautés ichtyologiques en saison froide (haut) et en saison chaude (bas).

III.3.2.4 Conclusion intermédiaire

Les études menées montrent des densités et biomasses des peuplements ichtyologiques relativement importantes par rapport au reste de Tahiti (Réseau de surveillance de Tahiti, 2015), alors que les peuplements d'invertébrés diminuent progressivement avec la surpêche. Les mesures de biomasse qui ont pu être réalisées dans les stations internes au rahui de Teahupoo sont bien supérieures aux mesures dans le reste de la péninsule et laissent entendre une certaine efficacité écologique pouvant s'expliquer par de multiples facteurs (taille de l'aire gérée, modes de gestion, état écologique…). Par ailleurs, nous avons pu découvrir grâce aux suivis les zones de nurserie de juvéniles, la plus importante étant située dans la baie de Phaeton. Or, il s'agit aussi d'une zone affectée par les pollutions terrigènes (liées à l'érosion des sols) et chimiques liées à l'utilisation de produits pesticides mais également à l'urbanisation croissante de l'isthme (métaux lourd, eaux usées). Il conviendra de discuter l'ensemble de ces résultats avec les acteurs locaux afin de mieux déterminer les zones à enjeu dans le cadre du développement d'un réseau de rahui dans la partie suivante.

III.4 La gestion et les rahui

III.4.1 La mobilisation des acteurs

Compte tenu de l'importance centrale d'un rahui au sein d'une commune, l'ensemble des acteurs du territoire est concerné. L'objectif principal de ce volet de l'action « rahui » à Taiarapu était de réunir les différents acteurs du territoire afin de susciter les discussions et échanges sur des projets de *rahui* marin en fonction des objectifs et attentes de la population locale, en particulier, les pêcheurs.
Au cours de l'année 2017, plus de 40 réunions de concertation ont ainsi été organisées. Au total sur la période 2015-2017, ce sont plus de 120 réunions, rencontres individuels et collectives, séminaires qui ont mobilisé le CRIOBE et les populations de Taiarapu.
Elles ont fait l'objet de diverses propositions pour le design des *rahui*, parfois complétées par des enquêtes complémentaires et des sorties sur le terrain avec les pêcheurs dans le but de cartographier les zones envisagées et d'estimer leurs surfaces. Selon le stade d'avancée des projets dans chaque commune-associée, l'objectif de la réunion varie : de la mise en place, à la finalisation due la composition d'un comité de gestion, d'un périmètre social et écologique pertinent, des règles qui régissent le rahui projeté. L'accompagnement des communes-associées et des populations dans la mise en œuvre des projets de rahui a été réalisée par Pauline Fabre à la Presqu'île, accompagné de Merehau Parker, d'Ewen Morin, de Patrick Rochette, sous la direction de Tamatoa Bambridge. De plus, un stagiaire de master de l'Université de Polynésie française, Tuheariki Cabral, a consacré exclusivement son étude à la démarche participative du projet de rahui sur la commune-associée de Tautira, qui a nécessité l'organisation de nombreuses réunions au regard de la communauté importante de pêcheurs.

Par ailleurs, dans l'objectif d'échanger sur les enjeux des *rahui* et renforcer la démarche, un séminaire participatif s'est déroulé du 6 au 9 avril 2017, à la mairie de Teahupo'o. Il a été organisé en collaboration avec la Commune associée de Teahupo'o ayant déjà mis en place un *rahui* de près de 800 ha (depuis 2015), l'association *Rahui de Teahupo'o*, et grâce à un partenariat avec le CRIOBE et le Muséum d'Histoire Naturelle de New York, avec le soutien d'Intègre.

III.4.2 Les réunions de concertation relatives au projet de rahui

Les réunions ont commencé en mars 2017 dans chaque commune associée de Taiarapu. Il s'agissait dans un premier temps d'obtenir l'accord de principe des communes associées intéressées par un projet de *rahui*. Dans un deuxième temps, il s'agissait d'organiser, avec le soutien des communes, des réunions de concertation auprès des communautés locales concernées, notamment les pêcheurs, au regard de ces projets sur le domaine marin, mais aussi tous les acteurs dont les activités touchent de près ou de loin l'espace lagonaire. Au total, **25 réunions** (hors réunions d'information et sectoriels) ont eu lieu dans les communes associées de Vairao, Tautira, Pueu, Faaone, Toahotu et Afaahiti. Les détails concernant ces réunions sont précisés dans le tableau ci-dessous (Tab.4).

Tableau 4: Bilan des réunions de concertation sur les communes associées de Taiarapu-Est et Taiarapu-Ouest

COMMUNES	LIEU	DATES	OBJECTIFS DE LA REUNION
Vairao	Mairie de Taiarapu-Ouest	8 mars 2017	Accord de principe de la Commune
	Mairie de Vairao	1er juin 2017	Concertation avec la population et les pêcheurs
	Chez Christiane Wong	28 juin 2017	Concertation avec les pêcheurs
	Mairie de Taiarapu-Ouest	26 octobre 2017	Concertation avec les pêcheurs
Tautira	Mairie de Tautira	13 mars 2017	Accord de principe de la Commune
	Fenua Aihere	27 mars 2017	Concertation avec la population et les pêcheurs
	Mairie de Tautira	2 mai 2017	Concertation avec la population et les pêcheurs
	Fenua Aihere	22 mai 2017	Concertation avec la population et les pêcheurs
	Salle Polyvalente de Tautira	26 juin 2017	Concertation avec la population et les pêcheurs
	Mairie de Tautira	17 août 2017	Concertation avec la population et les pêcheurs (décision)
	Mairie de Tautira	21 août 2017	Concertation avec la population et les pêcheurs
	Mairie de Tautira	17 octobre 2017	Réunion avec les élus de la commune-associée
	Salle Polyvalente de Tautira	30 octobre 2017	Concertation avec la population et les pêcheurs
Pueu	Mairie de Pueu	23 mars 2017	Accord de principe de la Commune
	Marina de Pueu	11 mai 2017	Concertation avec les pêcheurs
	Marina de Pueu	23 mai 2017	Concertation avec la population et les pêcheurs
	Marina de Pueu	25 octobre 2017	Concertation avec les pêcheurs
Faaone	Mairie de Faaone	27 juin 2017	Accord de principe de la Commune et concertation avec les pêcheurs
	Mairie de Faaone	11 juillet 2017	Concertation avec les pêcheurs
	Mairie de Faaone	27 juillet 2017	Concertation avec les pêcheurs et la population

Toahotu	Mairie de Toahotu	20 mars 2017	Accord de principe de la Commune
	Chez Hinano Leboucher	1er août 2017	Concertation avec les propriétaires de la baie Vaipahu
Afaahiti	Mairie de Taiarapu-Est	6 juillet 2017	Accord de principe de la Commune
Afaahiti/ Toahotu (Taravao)	Place de l'ancienne brasserie à Toahotu	10 juillet 2017	Concertation avec la population de Afaahiti et Toahotu
	Mairie de Taravao	24 juillet 2017	Concertation avec la population de Afaahiti et Toahotu

Tableau 9 les réunions sectorielles et thématiques

Photo 0-1 Réunion de concertation avec la population et les pêcheurs du Fenua Aihere (27 mars 2017)

Photo 0-2 et 3 Réunions de concertation avec les pêcheurs de Vairao (1er juin 2017, à gauche) et à Afaahiti-Toahotu (10 juillet 2017, à droite)

Photo 3 et 4 Réunions de concertation avec les pêcheurs de Pueu (25 octobre 2017, à gauche) et de Tautira (30 octobre 2017, à droite)

Soulignons que des entretiens individuels ou en groupe avec les pêcheurs relatifs au projet de rahui et spécifique dans chaque commune et commune-associée ont accompagné l'organisation des réunions. Suivant l'avancement de chaque projet, de nouvelles sorties de terrain se sont réalisés avec des pêcheurs locaux.

Photo 0-3 Entretiens et sortie en mer pour la délimitation des projets de rahui dans les lagons de Faaone (4 avril 2017 - à gauche) et Tautira (31 octobre 2017 - à droite)

Les réunions de concertation à Taiarapu ont réuni un ensemble d'acteurs. Les communes qui soutiennent le projet ont participé, en collaboration avec l'équipe scientifique à Taiarapu, à l'organisation des réunions. L'information des dates de réunions a régulièrement été véhiculée par les églises, par courrier de la mairie, annonce à la radio, contact téléphonique direct avec les participants de l'enquête sur le système de pêche (2016) ou par simple diffusion orale de « bouche-à-oreille » par les habitants. Depuis juin 2017, une représentante du Service des Pêches de Polynésie française est présente pour apporter des précisions aux pêcheurs sur le choix des règles, en particulier, si les choix se portent vers l'utilisation de l'outil juridique « Zone de Pêche Réglementée » (ZPR). Les données quantitatives relatives au nombre de participants aux sont illustrées ci-dessous (Fig.27).

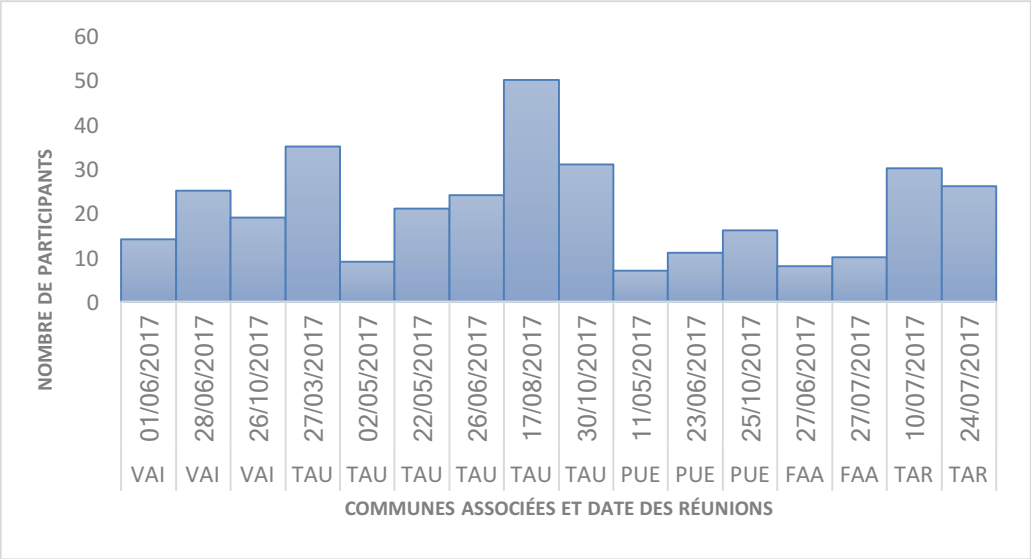


Figure 27: Indications quantitatives sur la fréquentation aux réunions de concertation sur la période mars – octobre 2017 (VAI :Vairao ; TAU :Tautira ;PUE :Pueu ;FAA :Faaone ;TAR :Taravao)

III.4.3 Les résultats concernant la mise en place d'un réseau de rahui à Taiarapu

III.4.3.1 La mise en place

Si l'ensemble des communes associées de Taiarapu ont donné leur accord de principe sur la mise en place d'un *rahui*, les stades d'avancements des projets varient en fonction des possibilités de réunions, de la circulation de l'information et surtout de la mobilisation des pêcheurs. On assiste à des processus de co-construction des projets de *rahui* par l'ensemble des acteurs présents en réunion (limites des zones, idées de règles, et membres potentiels du comité de gestion) qui diffèrent en fonction des enjeux locaux ou qui sont au contraire difficiles à établir (Tab.5).

Tableau 5: Détails de l'état des projets de rahui à Taiarapu en novembre 2017

Commune associée	**Etat d'avancement du projet de rahui**	**Suite attendue après le projet INTEGRE**
Vairao	*Zone de rahui* : Te ava iti, à la limite avec la commune associée de Teahupo'o. *Etat* : La commune associée a émis un avis favorable au projet de rahui et la zone concernée. Malgré une bonne dynamique des jeunes pêcheurs du quartier Farua qui ont participé aux réunions grâce à l'Association Jeunesse Farua Love, une partie des pêcheurs du quartier Vavi restent en défaveur de ce projet. Les objectifs resteraient à définir mais bien qu'il y ait des réticences, les pêcheurs s'accordent pour dire qu'il faudrait réglementer les tailles ou les techniques comme le filet.	*De nouveaux échanges pourraient se poursuivre courant 2018 avec les pêcheurs pour mieux définir leurs objectifs.*

Tautira	<u>*Zone de rahui*</u> : Entre Tahuna et Vaitoto, à l'intermédiaire entre le Village et le Fenua Aihere. <u>*Etat*</u> : Le projet est fortement porté par la commune, très impliquée dans l'organisation des réunions. Beaucoup de réunions ont été réalisées au Village et au Fenua Aihere – les pêcheurs du Fenua Aihere, en particulier les femmes, montrent un véritable intérêt pour le projet de *rahui*. La demande des pêcheurs est aussi novatrice : un rahui tournant avec un « cœur » protégée est souhaitée par les pêcheurs. Les pêcheurs ont voté POUR le rahui. Les règles et les membres du comité ont été nommés fin octobre. Le dossier de classement est en cours.	*La mise en place effective.*
Pueu	<u>*Zone de rahui*</u> : Toa matie et Toa pu. <u>*Etat*</u> : La commune est porteuse du projet de rahui. Les pêcheurs se sont mis d'accord sur la zone des hauts fonds, peu fréquentée par les pêcheurs lagonaires, excepté les « bons » plongeurs (profondeur du récif). C'est un bon compromis entre les activités de pêche importantes dans ce lagon étroit et la diversité écologique de ce lieu. Le dossier de demande de classement a été transmis au service du Pays concerné. Le classement est en cours.	*La mise en place effective.*
Faaone	<u>*Zone de rahui*</u> : Zone localisée devant l'unique récif frangeant de Faaone. <u>*Etat*</u> : Après plusieurs tentative de la commune pour inviter les pêcheurs, peu de pêcheur ont répondu présents aux réunions Les travaux de zonage réalisés avec le pêcheur Alféo Pihatarioe ont permis d'alimenter la réflexion avec les autres pêcheurs présents – L'idée ressortie était une orientation vers une fermeture totale des activités de pêche lagonaire excepté la pêche du *ature*. La commune a actuellement abandonné les efforts fournis.	*Une démotivation de la commune par le manque de mobilisation des pêcheurs et en raison d'enjeux extérieurs à l'action Intègre qui divise la population de la commune de Faaone en deux camps (pur ou contre le projet de barrage hydroélectrique).*
Taravao	<u>*Zone de rahui*</u> : Baie dans Phaeton, zone de nurserie de poissons et d'abris pour crabes et varo. Etat : La commune soutient le projet de rahui. Les habitants ont montré un réel intérêt de préservation. Une partie du projet de rahui relève d'une propriété privée et il fait l'unanimité auprès de la famille. C'est une zone à fort enjeux de gestion « intégrée » compte tenu de l'importance des activités agricoles, élevage, et développement urbain de la zone, déjà hautement touchée par les pollutions chimiques et terrigènes. Le dossier de demande est en cours.	*Mise en place effective. Des échanges restent à développer avec les riverains et les agriculteurs pour déterminer une composition adéquate du comité de gestion aux regards des enjeux spécifiques à cette zone et de la*

		réglementation (Toahotu).

Des compléments d'informations sur les différents projets en cours sont disponibles sur la carte ci-dessous (Fig. 28).

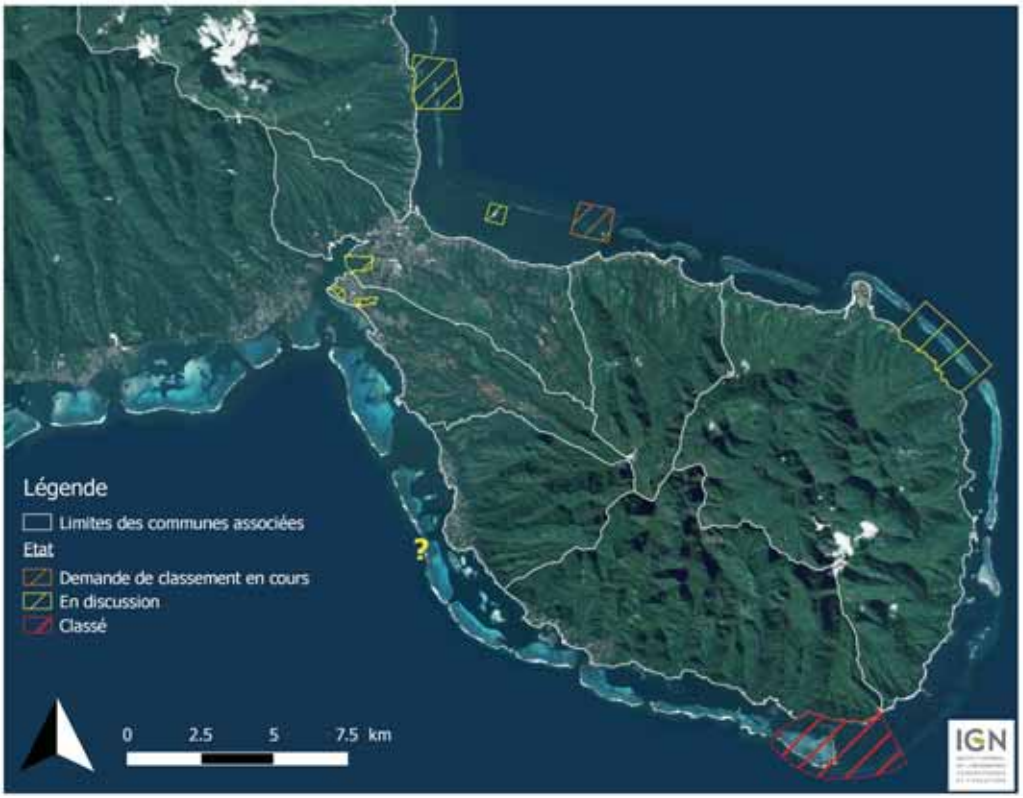


Figure 28: Avancements des projets de rahui à Taiarapu au 1er novembre 2017

III.4.3.2 Autres collaborations pour les projets de rahui

Des collaborations se sont formées autour des projets de *rahui* à Taiarapu. Elles concernent d'abord le collège du Sacré-Cœur de Taravao, lauréat d'un financement Pew-FAPE dans le but de sensibiliser les enfants et adolescents au *rahui* polynésien et à la protection de la biodiversité marine. Une première réunion avec les porteurs du projet de l'établissement scolaire s'est déroulée mi-avril 2017 pour présenter l'action « rahui » dans le cadre du programme INTEGRE. Depuis, l'équipe du CRIOBE a continué à échanger avec les porteurs de projet pour développer une aire marine éducative dans le courant de l'année 2018.

La deuxième collaboration concerne le projet de suivi participatif avec l'aide du Réseau d'Observation des Récifs Coralliens en Nouvelle-Calédonie. La représentante ce projet, Sandrine Job, a organisé en partenariat avec le CRIOBE des formations de suivi pour évaluer l'état de santé des récifs coralliens à Taiarapu. Les formations se sont déroulées dans les communes associées de Tautira et Pueu, où les projets de rahui vont être mis en place fin 2017, et à Teahupoo, où le rahui a est en place depuis 2014. Les formations ont pu être communiquées puis organisées lors/suite aux réunions rahui. A Tautira, les jeunes pêcheurs participants et formés au suivi des récifs ont souhaité installer une station de suivi à l'intérieur de zone de « cœur » du futur rahui.

III.4.4 Les indicateurs socio-économiques de gestion

Au total, sept indicateurs résultent de la recherche bibliographique et des enseignements. Les détails des indicateurs issus des différentes données du recensement de la population sont présentés dans le tableau 3.

Dans la suite de ce rapport nous approfondissons les résultats pour 3 indicateurs : la mobilité, l'attachement au milieu et la dépendance au milieu. L'ensemble des résultats est disponible dans le travail coordonné par E. Morin et al. (2017).

Tableau 3 : Détails de 7 indicateurs résultant de la recherche bibliographique

	Données prises en compte
Attachement au milieu	Proportion des personnes né en PF + pourcentage des personnes ayant un logement en PF depuis 2007 + proportion des personnes propriétaires du logements/terrain/ et proportion des personnes louant "gratuitement" + proportion des personnes parlant une langue polynésienne
Attachement culturel	Proportion des personnes parlant une langue polynésienne + proportion de "logements traditionnels" + proportion de personnes sans activité
Bien matériel	Inverse : proportion de "logements traditionnels" + proportion de ménages ne possédant pas des biens matériels (machine à laver, congélateur, ordinateurs…) + proportion de ménage sans voiture
Dépendance au milieu	Proportion des personnes travaillant dans le secteur primaire + proportion par ménage de personnes de travaillant pas + proportion d'actifs ayant une activité liée à la pêche (vente ou non)
Mobilité	Proportion de personne possédant une pirogue/bateau personnel + proportion de personne possédant 1 ou + de bateaux à moteur + proportion de personne possédant 1 ou + de bateaux sans moteur
Petit confort	Proportion des logements avec toit autre que tôle/tuiles/bardeaux et béton + proportion des logements avec murs autre qu'en "dur" (parpaings, ciments, briques) + proportion des logements avec sol autre que béton et bois + logements avec cuisine(s) extérieure(s) et sans cuisine + proportion de logements non raccordés au réseau électrique + proportion de logements avec évacuation des eaux usées à même le sol + proportion de logements sans WC ni douche + proportion de logements principaux avec 1 seule pièce
Insertion économique	Proportion des individus ayant obtenus un diplôme professionnalisant supérieur au BEPC + proportion des personnes travaillant dans le secteur secondaire ou tertiaire

Tableau 10 liste des indicateurs et des variables

III.4.4.1 La mobilité

Les sociétés polynésiennes sont traditionnellement très mobiles. Nos indicateurs montrent différentes formes de mobilité, **celles en lien avec les activités de pêche (Indicateur mobilité)**, et celles liées au travail en zone urbaine et **au déplacement vers de nouveaux habitats (attachement au milieu)**.

Il apparaît paradoxalement que tous les districts ayant un contact avec la mer présentent une mobilité élevée, notamment dans les communes associées de Pueu, Tautira, Teahupoo, Vairao et la partie nord-ouest d'Afaahiti. En revanche, la population de Faaone

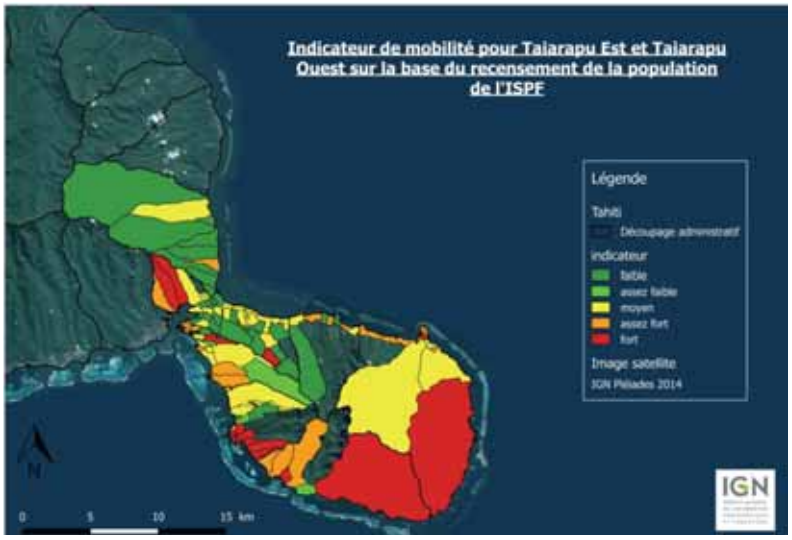


Figure 20 : Cartographie de l'indicateur de mobilité.

présente une mobilité faible, tout comme celle du plateau de Taravao. Enfin, la commune de Toahotu montre une mobilité moyenne à assez forte en bord de mer (Fig. 20). Cette mobilité diverse est moins le signe d'une société en transition qu'une tendance structurelle des sociétés polynésiennes contemporaines. En terme de gestion des rahui, cet indicateur est pertinent car il montre la capacité des populations à se déplacer, à plus ou moins grande échelle, dans le cadre de leur activité de pêche et renseigne ainsi sur l'impact éventuel d'une mesure de gestion. Cet indicateur a donc été retenu car il monter à l'échelle des communes les différences dans l'occupation des espaces terrestres et marins.

III.4.4.2 L'attachement au milieu

Dans la sociologie polynésienne, l'attachement au milieu n'est pas le contraire de la mobilité. Il en est plutôt son corrolaire. Il fait figure de complémentarité comme l'a illustré le titre du magnifique ouvrage de Jöel Bonnemaison (1986) : « L'abre et la pirogue ».

D'après les données de recensement, les personnes vivant à Pueu, Tautira (sauf dans la vallée de Vaitepiha et dans le district « Tautira côté Pari »), Teahupoo, Vairao ainsi que la côte de Toahotu sont très attachés à leur milieu et restent majoritairement dans le même logement, ils parlent majoritairement une langue tahitienne. Ils sont de même principalement propriétaire de leur logement. La population du nord de Toahotu ainsi que celle de Afaahiti sont peu attachées à leur milieu au sens de nos indicateurs. Faaone affiche une population

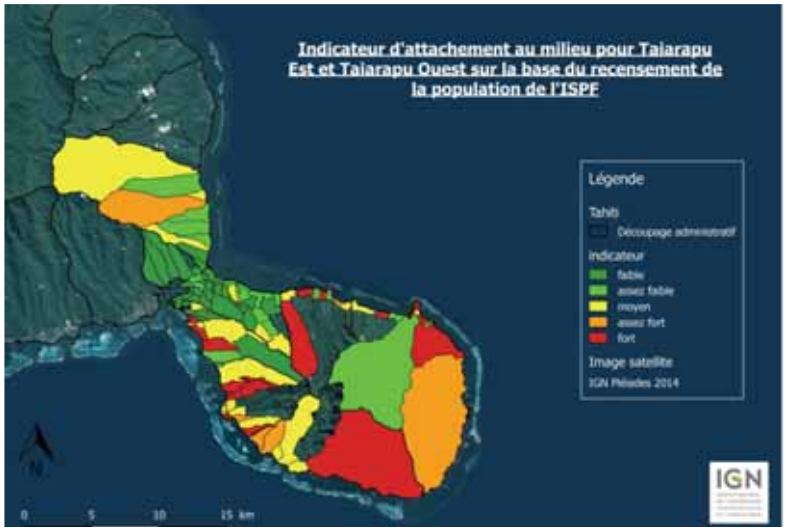


Figure 21 : Cartographie de l'indicateur d'attachement au milieu

moyennement attachée à son milieu (Fig. 21). L'évolution de cet indicateur entre les deux dernières périodes de recrutement (2007 et 2012) montre que ces tendances se confirment, les populations de Pueu, Tautira, Teahupoo et Toahotu voyant leur attachement au milieu augmenter, au contraire de celles d'Afaahiti et Faaone. La lecture conjointe des deux indicateurs (mobilité et attachement au milieu) révèlent un paradoxe : plus les gens sont attachés à leur milieux, plus la mobilité est importante. Cela a des conséquences importantes en termes d'exploitation des ressources notamment marines : plus la mobilité est importante, plus l'ouverture socio-économique vers un monde capitaliste est importante. Les enquêtes de pêche ont montré à cet égard que les populations les plus tournés vers la vente commerciale du poisson lagonaire sont aussi ceux qui sont à la fois les plus mobiles et les plus attachés à leur milieu. A contrario, à quelques exceptions près, la commune de Faaone pratique une pêche qui rentre plus dans des circuits tradionnels sauf en ce qui concerne la pêche de poissons non lagonaires comme les ina'a (gobidés) et le ature.

III.4.4.3 La dépendance au milieu

Cet indicateur socio-économique est l'un des plus important des sept indicateurs car il donne une idée dynamique, de la pression exercée par les populations sur les ressources. Il montre l'importance de l'usage du milieu et de la fragilité économique des populations qui dépendent directement de ce milieu. Ce dernier est très lié aux questions de gestion du milieu naturel et se base directement sur les données concernant la pratique de la pêche à des fins commerciales ou non, qu'elle soit une activité principale ou annexe.

La population de Tautira possède la dépendance au milieu naturel la plus forte, cette commune associée regroupe notamment le plus de pêcheurs professionnels de la presqu'île. Les communes de Faaone, Pueu, Teahupoo, Vairao et Toahotu montre une dépendance au milieu moyenne à assez forte également. La population d'Afaahiti n'est quant à elle pas très dépendante à son milieu sauf dans les terres où se situent les exploitations agricoles. Il est à noter que, mis à part à Afaahiti, la quasi-totalité des districts en contact avec le lagon présente une dépendance au milieu moyenne à forte, indiquant l'importance de la pêche pour la population de la Presqu'île (Fig.22). En termes d'évolution, cet indicateur reste stable entre les recensements de 2007 et 2012, hormis une légère augmentation à Vairao et surtout à Pueu.

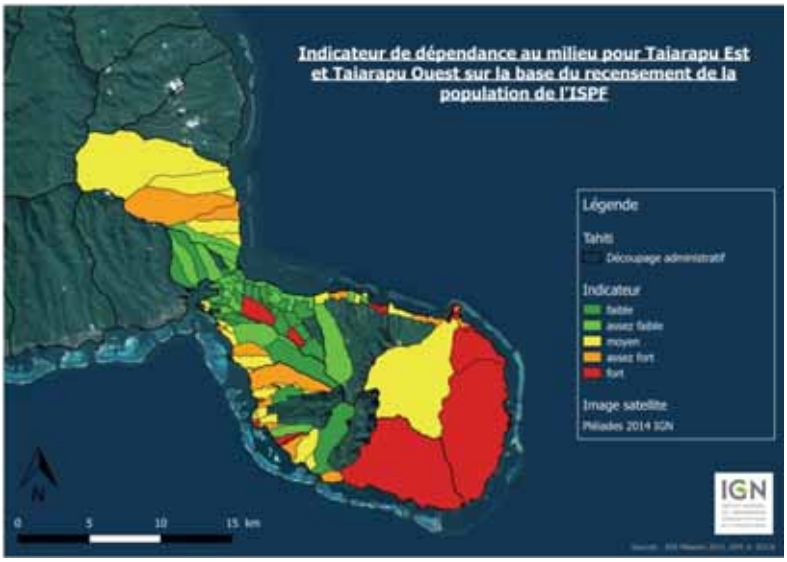


Fig 22 : dépendance au milieu

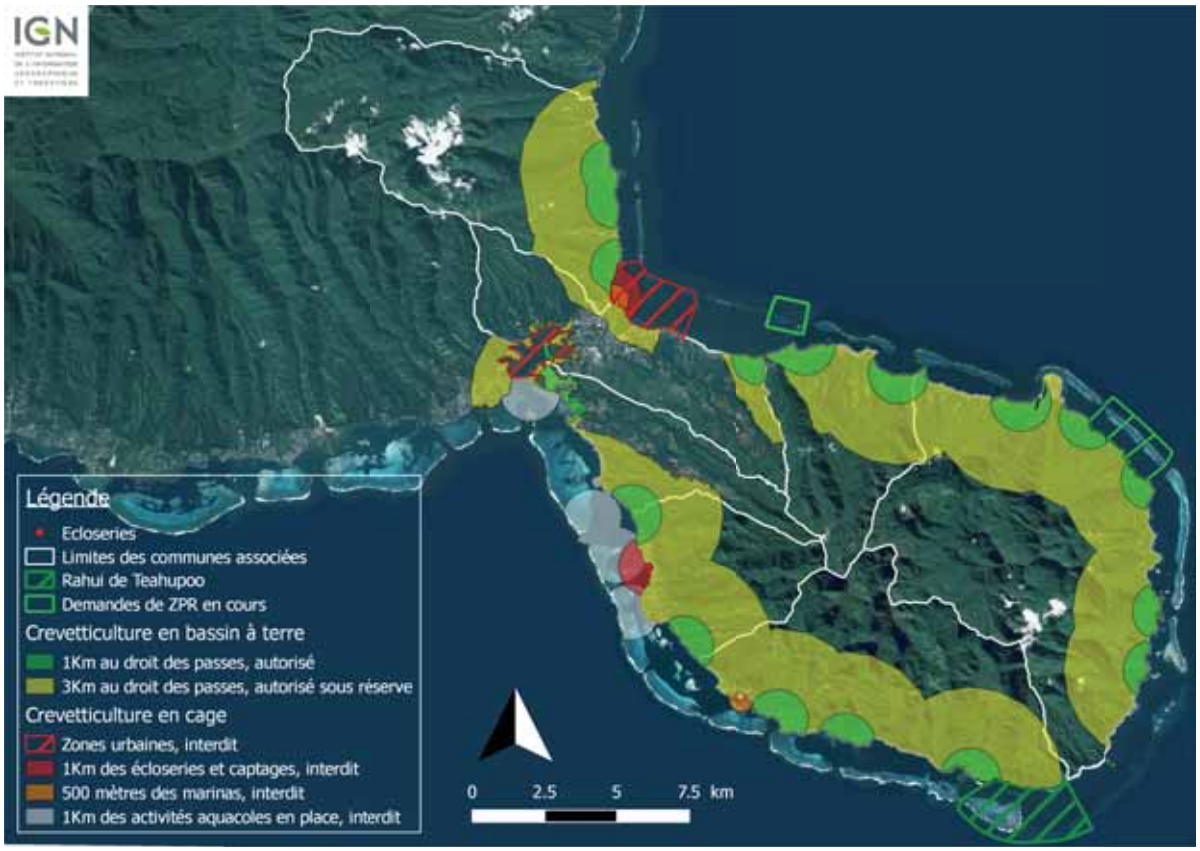
III.4.5 Des indicateurs écologiques aux indicateurs bioculturels

III. 4.5.1. Zonage du site d'étude : des *Indicateurs écologiques* aux indicateurs socio-écologiques

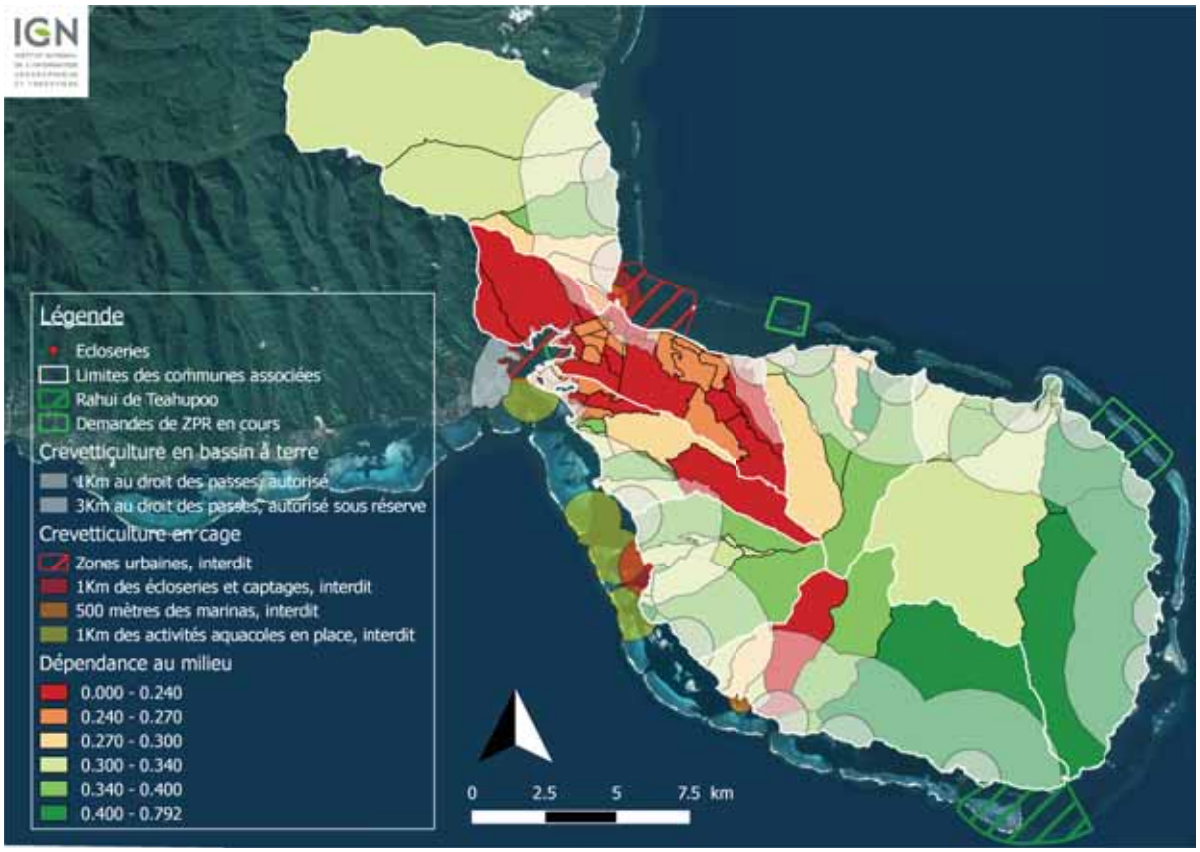
Les indicateurs écologiques classiques sont extrêmement utiles aux gestionnaires lorsqu'ils sont exploités sur une longue durée ou comme une photographie à un temps *t*. Ce sont précisément ceux qui ont été évoqué dans la partie III.3.1.1 concernant l'érosion et ceux de la partie III.3.2 concernant les ressources lagonaires (Substrats, invertébrés, population de poissons commerciaux).

Un autre outil qui s'est révélé pertinent pour de nombreux partis prenants, en particulier pour les administrations, les pêcheurs et les communes, est celui qui porte sur une spatialisation des activités qui tiennent compte des différentes contraintes liées aux activités aquacoles en place, à la pêche et à la présence de zones marines, terrestres protégés. Ce zonage a de plus été confronté à la dépendance au milieu des populations et ce afin de faciliter la prise de décisions transparentes concernant les activités lagonaires. La confrontation entre ces deux données peut par exemple permettre d'anticiper l'acceptabilité de certains projets ou le besoin d'implication de la population dans des projets aquacoles. L'ensemble de ces éléments ont été rassemblés dans les deux cartes qui suivent pour la pisciculture et la crevetticulture. Ils sont amplement détaillés dans le travail de Morin et al. (2017).

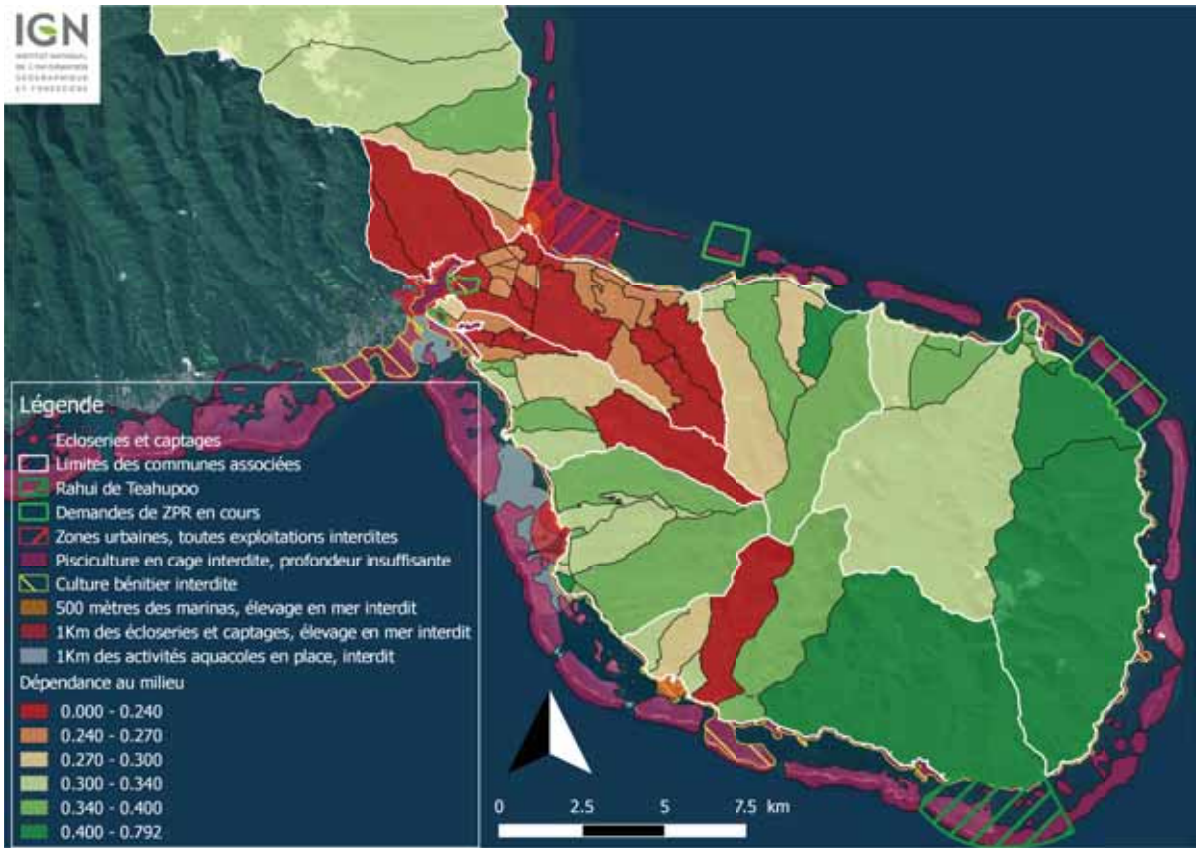
Carte 24 Carte des contraintes : crevéticulture



Carte 25 carte des contraintes et opportunités aquacoles



Carte 26 dépendance au milieu et zonage crevéticulture



Carte 27 dépendance au milieu et zonage aquacole

Il convient de noter que ces deux derniers cartes ne sont pas seulement le résultats de la prise en compte des contraintes multiples, la seconde en particulier est le résultat d'une négociation entre les contraintes prises en compte et l'acceptation par les partis prenants de la juxtaposition d'activités de nature différente sur un même espace (par exemple, l'aquaculture et le rahui).

III. 4. 5. 2. Développement d'indicateurs bioculturels

Dans le cadre du séminaire qui s'est déroulé en partenariat avec le projet Intègre, le CRIOBE, la Commune-associée de Teahupoo et le Museum d'Histoire Naturelle de New-York, deux exercices ont été réalisés avec les participants dans le but de poursuivre la démarche de développement d'indicateurs bioculturels et mieux intégrer les visions locales dans les politiques publiques plus globales de gestion environnementale.

Le premier exercice de « visioning » a été dirigé par Eleanor Sterling et visait à comprendre la vision locale de la résilience, le lien social, ce que les ancêtres souhaiteraient voir dans le monde actuel. Cet exercice a été réalisé par binôme.

Tableau 11 restitution de l'excercice de "visionning"

La résilience ?	Les ancêtres ?	Autres remarques ?
▪ Une diversité des points de vue respectés par chacun ▪ Respect des connaissances et partage	▪ Un monde bouleversé ▪ Sentiment de tristesse par rapport à avant (exemple du développement des	-

▪ Partage politique des succès et échecs « l'union fait la force »	routes qui ont modulé le paysage – Atoll de Ahe) ▪ la fierté d'être connu pour la vague et le *rahui*	
▪ intégrer la conception du futur, problème si on pêche des petites tailles pour manger même quantités qu'avant. ▪ intégration des aspects culturels et lien terre/mer ▪ importance d'utiliser les savoirs locaux	-	-
-	▪ Les ancêtres pêchaient au jour le jour (avec la lune), pas d'utilisation de glace pour conserver le poisson ▪ les anciens voyaient les *vana* en mai, la ponte, etc. ce qui ne se voit plus aujourd'hui ▪ Les jeunes suivent la modernisation, les technologies	▪ Le *rahui* de Teahupoo n'est pas respecté par la population de Teahupoo, des pêcheurs de Vairao et Tautira pêchent dans le *rahui* ▪ Il faut avoir des fonds pour financer une surveillance (voir au niveau politique) ▪ Tourisme : contre les voiliers qui relâchent les déchets dans la mer, dans les poissons et donc dans nos assiettes ▪ Impact des parcs à crevettes
Précise une incompréhension de l'exercice ▪ le *rahui* doit servir à la population de Teahupoo (exemple de l'atoll de Tatakoto où la population a pris la décision sur leurs ressources) ▪ « ma terre, ma nourriture, ma vie » : quand il y a le *uru*, on pêche les pieuvres. ▪ Faire coexister *rahui* terrestre avec marin ▪ importance de l'éducation, anticiper le futur sachant que le jeune est fainéant ▪ Planter le taro pour prévoir les intempéries, avoir une ressource toujours disponible	▪ Impression d'avoir délaissé la terre, aux temps des ancêtres, on cueillait, pas besoin de planter. ▪ Changements observables, il fait trop chaud, les tupuna ont déjà prédit le soleil tout près de la terre (cf Maui attrape le soleil) ▪ Changements visibles dans l'éducation des jeunes	▪ A Teahupoo, on pense à la vague, désir d'être reconnu pour le Fenua Aichere, pour le *rahui* ▪ désir de voir le *rahui* faire des petits un peu partout.
▪ Le *rahui* est l'endroit où on trouve le plus de poissons maintenant, laisser grandir les poissons ▪ Amener voir les enfants dans le *rahui*	▪ Maintenant c'est chacun pour soi. ▪ A l'époque, tu regardais et tu faisais. Tu ne parlais pas, tu faisais. Maintenant c'est Internet. ▪ *Rahui* = *tapu*, quand braconnage, c'est démoralisant ▪ les anciens ont transmis le savoir, les lieux pour ce *rahui* avant de mourir. ▪ les vieux nous ont appris	▪ Intérêt à partager l'expérience pour Taiarapu ▪ Une petite équipe intervient dans la surveillance du *rahui* mais problème la nuit – besoin d'une équipe extérieure pour faire ce travail.

Le second exercice consistait en 2 ateliers distincts : le premier rappelait l'histoire du rahui et les enjeux associés ; le deuxième a été mis en place pour discuter les thèmes et les éléments relatifs au développement des indicateurs bioculturels (produit lors de séminaires dans plusieurs îles du Pacifique, dont le séminaire organisé à la Gump Station, à Moorea, en 2015).

Tableau 12: Listes des thèmes et éléments relatifs aux indicateurs bioculturels

Thèmes	Eléments
Etat environnemental	▪ La capacité du système écologique à récupérer après la perturbation ▪ Etat/population et variété des espèces clées (d'importance biologiques et

culturelles)

- Proportion d'espèces et variétés endémiques et en danger d'extinction
- Types, étendues, portées et contrôles des espèces invasives
- Etat des ressources culturelles importantes (sources, etc.)
- L'espace terrestre/marin se compose d'une diversité d'écosystèmes naturel
- Importance des écosystèmes fonctionnellement intacts à travers l'espace terrestre et marin.
- Degré de maintien de la connectivité des écosystèmes
- Niveau de pollution (air, eau, sol)
- Perception esthétique de l'environnement

Accès aux ressources naturelles et culturelles	· Accès suffisant aux ressources locales (quantité, qualité) · Présence de règles locales ou nationales pertinentes relatives à l'accès aux ressources culturelles et la question de savoir si elles sont ou non pratiquées. · Reconnaissance des droits coutumiers et de leur intégration dans les règles et les lois. · Les droits d'accès sont connus et respectés (y compris la propriété intellectuelle) · Degré de reconnaissance des droits traditionnels et coutumiers. · Degré d'accès aux ressources pour les communautés (relations sociales, y compris les liens de parenté ou d'autres formes). · Mesures pour lesquelles les autorités locales sont en mesure de gérer ou résoudre des conflits sur les ressources. Connaissance des lieux significatifs sur le plan culturel, sites, espaces terrestres/marins et espèces
Gestion durable	· Présence locale d'une philosophie de développement durable. · Degré de pertinence des limites définies à l'échelle locale et nationale (par exemple les unités terrestres ou marines; limites des collectivités, droits d'utilisation, les processus décisionnels) · Savoirs écologiques et connectivités (socio-écosystème) · Degré d'appartenance des acteurs impliqués · Degré de pertinence dans la définition des décideurs et des processus de décision. · Degré d'implication des acteurs dans les prises de décision. · Degré d'équité quant-aux résultats des prises de décisions. · Degré d'entremises existantes dans les systèmes de gestion à travers les échelles sociales. · Degré de coordination des institutions. · Degré de responsabilité des acteurs et institutions. · Degré de transparence dans le système de gestion ou de gouvernance. · Efficacité en termes de planification et gestion durable des ressources. · Degré de suivi des règles. · Appropriation des conséquences en cas d'infraction à la règle. · Présence d'un mécanisme de résolution des conflits. · Proportion d'aires marines et terrestres protégées. · Les résultats de la gestion durables sont visibles et reconnus. · Les savoirs locaux sont mobilisés pour adapter les pratiques.
Connexion au lieu des acteurs	· La connexion au lieu peut inclure les savoirs, l'accès à, l'expérience de, la dépendance, le sens des responsabilités et d'intendance, l'engagement social · avec (par rapport aux membres de la communauté à la fois in situ et ex situ) · Savoirs relatifs aux noms des lieux (toponymes). · Perception locales et croyances relatives aux risques environnentaux. · Savoirs, pratiques et normes culturelles et sociales. · Connexions au sein/entre les communautés incluant les relations au sein/entre les groupes sociaux. · Les droits individuels et collectifs sont reconnus et respectés. · Savoirs et pratiques des liens généalogiques et les droits d'accès pour la gestion des espaces terrestre/marin. · Présence de relations géographiques. · Circulation des biens matériels et immatériels · Réciprocité entre les hommes et les lieux · Degré de coopération des communautés · Connexion intergénérationnelle · Connexion aux ancêtres · Pratiques religieuses ou spirituelles et connexion aux entités (vivantes et non-vivantes). · Degré de mobilité (en particulier migration et diaspora). · Perte d'identité à cause des changements environnementaux, écologiques ou climatique. · Niveau d'engagement et d'activisme (à l'échelle local, national ou international).

Croyances, compétences, pratiques, valeurs et connaissances autochtones et locales	· Connaissance des lieux, sites, espaces, espèces et autres entités (y compris les connexions spirituelles, liens de parentés, sens des responsabilités et de l'intendance, engagement social). · Utilisation de la biodiversité locale dans les pratiques culturelles. · Savoirs et pratiques liées aux légendes, chants, danses et cérémonies. · Degré de langage local suivant l'âge du groupe. · Connaissances et pratiques des normes sociales et culturelles au centre des interactions. · Dynamisme et robustesse de la transmission intergénérationnelle ou intergénérationnelle de connaissances, compétences, pratiques, valeurs et croyance (par rapport à tous les membres de la communauté in situ et ex situ) · Degré de différence ou de continuité des savoirs, compétences, pratiques, croyances et valeurs à travers les générations. · Evolution des savoirs et pratiques traditionnelles.
Education formelle	· Qualité de l'éducation formelle. · Accès à l'éducation et utilité. · Degré de façonnement de l'éducation formelle par les connaissances locales. · Degré d'importance de l'éducation dans le langage vernaculaire. · Croyances et valeurs locales relatives à l'éducation formelle et informelle. · Opportunité d'apprentissage divers. · Degré d'importance du rôle des transmissions intergénérationnelles dans l'éducation. · Accès à la formation professionnelle. · Accès et usages des informations scientifiques et techniques.
Bien-être humain	· Santé physique · Santé spirituelle · Santé émotionnelle · Santé mentale · Autonomie et débrouillardise · Capacité d'adaptation face aux changements · Sûreté et sécurité individuelle ou collective · Angoisses liées à la perception climatiques, écologiques ou risques pour l'environnement. · Connaissances relatives à la santé et sources de bien-être.
Accès aux ressources financières, infrastructure et services	· Présence et qualité des infrastructures. · Accès et utilisation des infrastructures matérielles et des services. · Adaptabilité, flexibilité et résilience des infrastructures ou des services. · Accès et utilisation de logements abordables. · Accès et utilisation des infrastructures de santé et des services. · Accès et utilisation des infrastructures de transport et des services. · Accès et utilisation des réseaux de communications. · Accès et utilisation des ressources financières et des services. · Accès et utilisation des marches. · Accès et utilisation des infrastructures écologiques. · Accès et utilisation des sources d'énergies renouvelables. · Accès et utilisation des sources de revenu familiales. · Degré d'équité à l'accès aux ressources financières et les infrastructures suivant le genre. · Degré d'équité à l'accès aux ressources financières et les infrastructures parmi les populations vulnérables. · Capacité locale à contrôler, gérer ou influencer les sources de financement externs. · Proportion de ressources financières ou autres provenant des membres de la communauté vivant à l'étranger, dans la diaspora, ou qui ont migré.

IV Conclusion générale

En général, l'implication de tous les acteurs a été élevée (communes, pêcheurs, aquaculteurs, services publics). Il importe à ce stade de dissiper un malentendu. Comme nous l'avions signalé dans le rapport annuel 2015-2016, certaines réunions organisées au cours de la période, à l'initiative des mairies, réunissant aquaculteurs et pêcheurs, ont eu très peu de succès (peu de pêcheurs présents). Cela est le signe d'enjeux sous-jacents non exprimées, mais n'est en aucun cas le signe d'un désintérêt de la part des pêcheurs. Il était donc fortement recommandé de continuer à mettre en œuvre des réunions thématiques sans provoquer de réunions plénières à ce stade.

Au cours de l'année 2017, les réunions sur les projets de rahui ont regroupé un nombre conséquents de pêcheurs, en particuliers sur la commune associée de Tautira, mais également de nombreux riverains. Les maires et maires-délégués ont fortement facilité l'organisation des réunions et la communication auprès des populations locales. Toutefois, sur certaines communes comme à Faaone, l'initiative n'a pas mobilisée suffisamment de pêcheurs pour poursuivre le projet. Le service de la Pêche (Direction des Ressources Marines, DRM) de Polynésie française a également participé à la plupart des réunions de concertation.

La partie écologie a nécessité des demandes d'autorisation spéciales afin de réaliser des suivis à l'intérieur d'une aire marine protégée. Cette autorisation a été accordée par le service de l'Environnement du Pays pour la réalisation des suivis en saison froide (2016) et non accordé pour les suivis réalisés en saison chaude (début 2017). Cela ne nous permet pas d'observer les résultats à titre comparatif et complémentaire.

En ce concerne l'organisation des réunions de concertation, les principales difficultés restent la mobilisation des acteurs, en particulier des pêcheurs. Bien que la commune fasse le maximum pour communiquer sur les dates des réunions (via les églises, radio, interlocuteurs clés…), il était nécessaire de relancer à plusieurs reprises les acteurs, notamment en allant directement communiquer à leur domicile et leur remettre des invitations en main propre.

V Bibliographie sélective

Atherton A., Olson D., Farley L. & Qauqau I. 2005. Fiji Watersheds at Risk. Watershed Assessment for Healthy Reefs and Fisheries. Final Report to the United States Department of State OESI Grant # SFJ600 04 GR 004.

Bambridge T. 2015. Le Territoire, développement d'un réseau de rahui à Taiarapu : démarche participative et plan de gestion intégré. Rapport INTEGRE n°1, 29p.

Bambridge et al. 2016. *The Rahui*. ANU Press.

Batti A. 2005. Spatialisation des pluies extrêmes et cartographie de l'aléa érosion des sols dans les bassins versants en amont du lagon St Gilles (île de la Réunion). Rapport Mastère SILAT, 55 p.

Benegui J. 2015. Etude comparative de l'érosion de bassins versants sur la Presqu'île de Tahiti, approche spatiale, hydrologique et humaine. Mémoire de master 2. Université de Polynésie française.

Bortone S.A., Kimmel J.J., Bundrick C.M. 1989. A comparison of three methods for visually assessing reef fish communities: time and area compensated. Nor. Gulf Sci. 10(2): 85-96.

Campaner A. 2010. Essai d'aide à la gestion intégrée des littoraux récifaux dans la zone insulaire du Pacifique S – Application à la Presqu'île de Tahiti. CRISP comp. 1A, projet 1A4 Gestion côtière intégrée, 91p.

Dumas P. 2004. Caractérisation des littoraux insulaires : approche géographique par télédétection et S.I.G. pour une gestion intégrée, Application en Nouvelle-Calédonie. Thèse de doctorat, Orléans, 402 p.

Fossey M. 2008. Spatialisation et modélisation des données hydrologiques pour l'évaluation des processus d'érosion : Etudes de cas à Vanuatu, Fidji et Polynésie Française. Rapport Technique, CRISP composante 1A, projet 1A4 Gestion côtière intégrée, 44 p.

Fotsing J.M. 1998. Les paysages Bamiléké : approche géographique des dynamiques rurales par télédétection. H.D.R. de Géographie et Environnement, Université de Paris IV Sorbonne, 750 p.

Hamilton L. S. & Pearce A. J. 1988. Soil and water impacts of deforestation. In: Ives J. & Pitt D. (eds.), Deforestation: Social Dynamics in Watershed and Mountain Ecosystems. Routledge, London.

Harmelin-Vivien M.L., Harmelin J.G., Chauvet C., Duval C., Galzin R., Lejeune P., Barnabé G., Blanc F., Chevalier R., Duclerc J., Lasserre G. 1985. Evaluation visuelle des peuplements et populations de poissons : méthodes et problèmes. Rev. Ecol. (Terre Vie)40: 467-539.

Jennings S., Grandcourt E.M., Polunin N.V.C. 1995. The effects of fishing on the diversity, biomass and trophic structure of Seychelles' reef fish communities. Coral Reefs. 14:225-235.

Kulbicki M. 1998. How acquired behavior of commercial reef may influence results obtained from visual censuses. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 222 : 11-30.

Liao et al. 2015. Baie de Port Phaéton, Bilan environnemental et suivi du milieu. Approche globale - septembre 2015. Rapport CRIOBE pour Fenua Ma. RA 229. 32p.

Luneau G. 2006. La spatialisation de l'aléa 'érosion des sols' en Nouvelle-Calédonie. Méthodologie définie sur les communes de Dumbéa, Païta, et Boulouparis. Rapport de stage Master 2 professionnel géomatique, Université de Toulouse, 75p.

Morin et al. 2017. Rapport sur les comptages des peuplements ichtyologiques de Tahiti Iti. Direction des Ressources Marines et Minières. 40p.

Printemps J. 2008. Mapping Potential Erosion Risks Mapping Potential Erosion Risks in in North Viti Levu (North Viti Levu (Fiji) using the USLE Model and a GIS. Technical Report, CRISP component 1A - Project 1 A4 Integrated Coastal Management, 38 p.

Sterling et al. 2017. Biocultural approaches to well-being and sustainability indicators across scales. Nature Ecology & Evolution. **1**, 1798–1806. Doi :10.1038/s41559-017-0349-6

Taiarui et al. 2017. Etude du système de pêche lagonaire à Taiarapu à l'appui d'un projet de réencemensement en Marava (Siganus argenteus). Rapport final, mai-2017, 28p.

Taiarui M. 2016. Is stock enhancement the best option to manage fisheries? The viewpoints of coastal fishers from Taiarapu (French Polynesia) in the context of the planned stock enhancement of Marava (Siganus argenteus). James Cook University, 40p.

Tessier E., 2012. Diagnostic de la contamination sédimentaire par les métaux/métalloïdes dans la rade de Toulon et mécanismes contrôlant leur mobilité. Thèse de doctorat. Université de Toulon et du Var.

VI Annexes

Annexe 1 : Rapport de stage de master 2 de Risako Sakai.

Annexe2 : Rapport de stage de master 2 de Julie Bénégui : Etude comparative de l'érosion de bassins versants sur la Presqu'île de Tahiti, approche spatiale, hydrologique et humaine. Université de la Polynésie française.

Annexe 3 : Rapport de stage de master 2 d'Amaury Sol : Spatialisation à l'échelle des quartiers des profils socio-économiques, en relation avec la politique des pêches et aquacole de la Polynésie française, de deux sites à partir des données de recensement de la population de l'ISPF. Université de la polynésie française.

Annexe 4 : Rapport de stage de master 2 de Marguerite Taiarui : Etude du système de pêche lagonaire à Taiarapu à l'appui d'un projet de réencemensement en Marava (Siganus argenteus). James Cook University.

Annexe 5 : Rapport de stage de Tuheariki Cabral. Université de la polynésie française

Annexe 6 : Rapport de stage de master 1 de Merehau Parker. Université de la polynésie française.

Annexe 7 : Rapport sur les comptages des peuplements ichtyologiques de Tahiti Iti. Direction des Ressources Marines et Minières. 40p.

Annexe 8: Rapport de suivi écologique du réensemencement test du Marava. Direction des Ressources Marines et Minières. 15p.

Annexe 9 : Etude socio-économique des quartiers et zonage aquacole de Taiarapu et Raiatea-Tahaa. Parties 1 et 2. Direction des Ressources Marines et Minières.

Annexe 10 : Baie de Port Phaéton, Bilan environnemental et suivi du milieu. Approche globale - septembre 2015. Rapport CRIOBE pour Fenua Ma. RA 229. 32p

Thèses à venir :
- Pauline Fabre
- Ewen Morin