

Développement d'un outil d'aide à la décision pour le design d'un réseau d'aires marines protégées dans le cadre du développement participatif d'un plan de gestion intégrée sur la presqu'île de Tahiti



Ewen MORIN
Sous la direction de:
Tamatoa BAMBRIDGE et Serge PLANES
CRIOBE USR-3278 : CNRS-EPHE-UPVD



Programme d'Initiative des Territoires pour la Gestion Régionale de l'environnement (INTEGRE)

Les objectifs:

- Promouvoir et renforcer, au niveau régional, la gestion intégrée des milieux insulaires littoraux
- Contribuer à valoriser durablement les ressources naturelles des PTOM du Pacifique dans l'intérêt des populations
- Renforcer la coopération régionale dans le domaine du développement durable et mieux intégrer les territoires européens dans les dynamiques régionales

Financé par:



Mise en œuvre par:



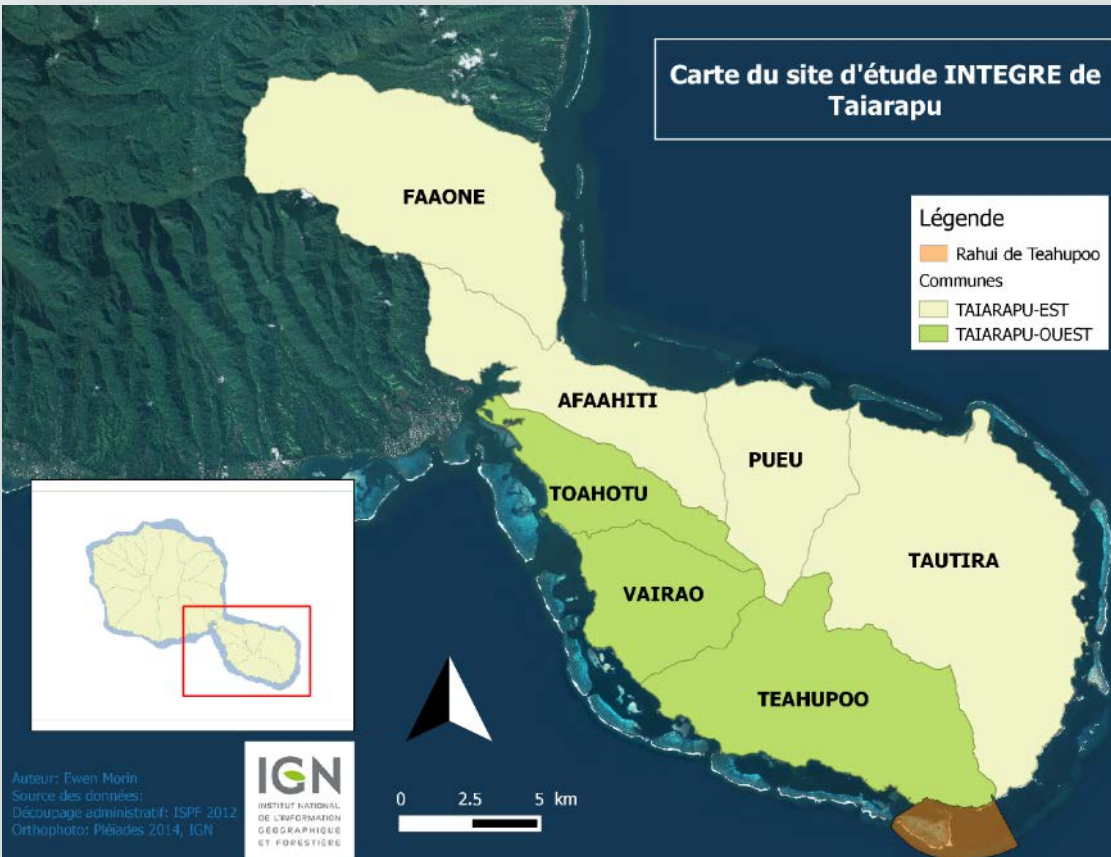
Le projet « Rahui »

Objectif:

Etendre un réseau de Rahui en complément de Teahupoo

Conditions de faisabilité:

- ☐ Obtenir l'accord et l'appui des municipalités pour un appui à la mise en œuvre
- ☐ Tenir compte des autres actions INTEGRE
- ☐ Tenir compte des spécificités des communes associées



Développement d'un outil d'aide à la décision pour le design d'un réseau d'aires marines protégées dans le cadre du développement **participatif** d'un plan de gestion intégrée sur la presqu'île de Tahiti

Approche participative?

«l'homme comme un agent d'impacts biologique et physique sur le paysage;
l'homme comme un receveur statique et processeur d'informations venant de l'écosystème ;
et l'homme comme un agent participant actif dans le paysage » (Zube, 1987)

Approche participative?


«l'homme comme un agent d'impacts biologique et physique sur le paysage;
l'homme comme un receveur statique et processeur d'informations venant de l'écosystème ;
et l'homme comme un agent participant actif dans le paysage » (Zube, 1987)



Constat d'échecs:

Approche participative?

«l'homme comme un agent d'impacts biologique et physique sur le paysage;
l'homme comme un receveur statique et processeur d'informations venant de l'écosystème ;
et l'homme comme un agent participant actif dans le paysage » (Zube, 1987)




Constat d'échecs:

- Non reconnaissance de l'autorité imposée → Echec écologique et social

Approche participative?

«l'homme comme un agent d'impacts biologique et physique sur le paysage;
l'homme comme un receveur statique et processeur d'informations venant de l'écosystème ;
et l'homme comme un agent participant actif dans le paysage » (Zube, 1987)




Constat d'échecs:

- Non reconnaissance de l'autorité imposée → Echec écologique et social
- Modification des équilibres sociaux préexistants → Echec social

Approche participative?

«l'homme comme un agent d'impacts biologique et physique sur le paysage;
l'homme comme un receveur statique et processeur d'informations venant de l'écosystème ;
et l'homme comme un agent participant actif dans le paysage » (Zube, 1987)



Constat d'échecs:

- Non reconnaissance de l'autorité imposée → Echec écologique et social
- Modification des équilibres sociaux préexistants → Echec social

« il existe un lien fort entre réussite sociale et biologique, les considérations sociales déterminant le succès biologique à long-terme »(Christie, 2004)

Approche participative?

Approche « Top-down »

Expertise scientifique solide (Agardy et al., 2003). efforts sociaux concentrés sur la promotion de l'**acceptation** des sites choisis par la population locale.

Approche participative?

Approche « Top-down »

Expertise scientifique solide (Agardy et al., 2003). efforts sociaux concentrés sur la promotion de l'**acceptation** des sites choisis par la population locale.

Approche « bottom-up »

« il est préférable de créer et gérer avec succès une AMP qui peut ne pas être idéale en termes écologique mais atteint les objectifs pour lesquelles elle a été mise en place plutôt que de travailler en vain à la création d'une AMP théoriquement idéale » (Kelleher & Kenchington, 1992)

Approche participative?

Approche « Top-down »

Expertise scientifique solide (Agardy et al., 2003). efforts sociaux concentrés sur la promotion de l'**acceptation** des sites choisis par la population locale.

Recherche du juste milieu (P. J. S. Jones, 2002; Gaymer et al., 2014)

- Aligner les objectifs locaux et les objectifs de conservation nationaux/régionaux
- Créer un climat de confiance avec les communautés locales et confier des **responsabilités** aux acteurs locaux
- Faire perdurer l'engagement dans le temps

Approche « bottom-up »

« il est préférable de créer et gérer avec succès une AMP qui peut ne pas être idéale en termes écologique mais atteint les objectifs pour lesquelles elle a été mise en place plutôt que de travailler en vain à la création d'une AMP théoriquement idéale » (Kelleher & Kenchington, 1992)

Schéma de planification du projet et de la démarche participative

Détermination des objectifs de planification

Dans quel but?

Gestion de pêche,rie,
conservation de la biodiversité,
réduction des conflits d'usage,...

Quel sont les objets focaux à considérer?

Espèces, habitats

Etude des conditions existantes

Conditions socio-
économiques

Conditions écologiques

Axes 2 et 3

Scientifiques

Propositions de design
Axe 4

Décision de design

Parties
prenantes
Axe 1

Problématique

Quel impact de l'intégration de données 1) **d'enquêtes sociologiques** et 2) **de répartition des pressions anthropiques** sur les propositions de design d'un réseau d'aires marines gérées sur la presqu'île de Tahiti?
(Axe 4)

Axe 1: Associer méthodes d'enquêtes quantitatives et qualitatives: Quelle complémentarité dans l'identification des objectifs de gestion et des conditions socio-économiques d'un territoire partagé entre urbanisation et ruralité?

Axe 2: La méthode de cartographie de l'impact anthropique cumulé peut-elle permettre d'identifier, à l'échelle locale, les lieux et pressions nécessitant une attention particulière?

Axe 3: Récolte de données biologique: Quelle est l'état des ressources lagonaires et quels sont les lieux indispensables au maintien des processus de connectivité écologique sur le territoire?

Développement d'un outil d'aide à la décision pour le design d'un réseau d'aires marines protégées dans le cadre du développement participatif d'un plan de **gestion intégrée** sur la presqu'île de Tahiti

Etude des conditions existantes

Critères prérequis

- Représentation biogéographique
- Représentativité des habitats
- Proportions à protéger

Critères modifiant

- Services écosystémiques (valeur sociale)
- Habitats uniques ou particuliers
- Connectivité écologique
- Liens entres écosystèmes
- Incertitude et réplication

Critères excluant

- Menaces d'origine anthropiques
- Catastrophes naturelles et changement climatique

(Airamé et al., 2003; Foley et al., 2010; Gaines et al., 2010; A. L. Green, Fernandes, et al., 2014; P. J. S. Jones, 2002; Roberts, Andelman, et al., 2003; Roberts, Branch, et al., 2003)

Etude des conditions existantes

Critères prérequis

- Représentation biogéographique
- Représentativité des habitats
- Proportions à protéger

Critères modifiant

- Services écosystémiques (valeur sociale)
- Habitats uniques ou particuliers **Axe 1**
- Connectivité écologique
- Liens entres écosystèmes
- Incertitude et réplication

Critères excluant

- Menaces d'origine anthropiques
- Catastrophes naturelles et changement climatique

(Airamé et al., 2003; Foley et al., 2010; Gaines et al., 2010; A. L. Green, Fernandes, et al., 2014; P. J. S. Jones, 2002; Roberts, Andelman, et al., 2003; Roberts, Branch, et al., 2003)

Etude des conditions existantes

Critères prérequis

- Représentation biogéographique
- Représentativité des habitats
- Proportions à protéger

Critères modifiant

- Services écosystémiques (valeur sociale)
- Habitats uniques ou particuliers **Axe 1**
- Connectivité écologique
- Liens entres écosystèmes
- Incertitude et réplication

Critères excluant

- Menaces d'origine anthropiques
- Catastrophes naturelles et changement climatique **Axe 2**

(Airamé et al., 2003; Foley et al., 2010; Gaines et al., 2010; A. L. Green, Fernandes, et al., 2014; P. J. S. Jones, 2002; Roberts, Andelman, et al., 2003; Roberts, Branch, et al., 2003)

Etude des conditions existantes

Critères prérequis

- Représentation biogéographique
- Représentativité des habitats
- Proportions à protéger

Axe 3

Critères modifiant

- Services écosystémiques (valeur sociale)
- Habitats uniques ou particuliers

Axe 1

- Connectivité écologique
- Liens entres écosystèmes
- Incertitude et réplication

Critères excluant

- Menaces d'origine anthropiques
- Catastrophes naturelles et changement climatique

Axe 2

(Airamé et al., 2003; Foley et al., 2010; Gaines et al., 2010; A. L. Green, Fernandes, et al., 2014; P. J. S. Jones, 2002; Roberts, Andelman, et al., 2003; Roberts, Branch, et al., 2003)

Etude des conditions existantes

Critères prérequis

- Représentation biogéographique
- Représentativité des habitats
- Proportions à protéger

Axe 3

Critères modifiant

- Services écosystémiques (valeur sociale)
- Habitats uniques ou particuliers

Axe 1

- Connectivité écologique
- Liens entres écosystèmes
- Incertitude et réplication

Critères excluant

- Menaces d'origine anthropiques
- Catastrophes naturelles et changement climatique

Axe 2

Axe 4

(Airamé et al., 2003; Foley et al., 2010; Gaines et al., 2010; A. L. Green, Fernandes, et al., 2014; P. J. S. Jones, 2002; Roberts, Andelman, et al., 2003; Roberts, Branch, et al., 2003)

Axe 1: Intégration de la composante sociale

Enquêtes toponymes

- Echantillonnage stratifié par commune associée de proche en proche.
- Discussion sur les objectifs
- Travail sur les valeurs sur carte

Enquêtes pêcheurs

(Marguerite Taiarui)

- Echantillonnage par la méthode des quotas
- Caractériser le système de pêche
- Quelles espèces sont importantes?
- Quelles volontés de gestion?

Spatialisation des profils socio-économiques

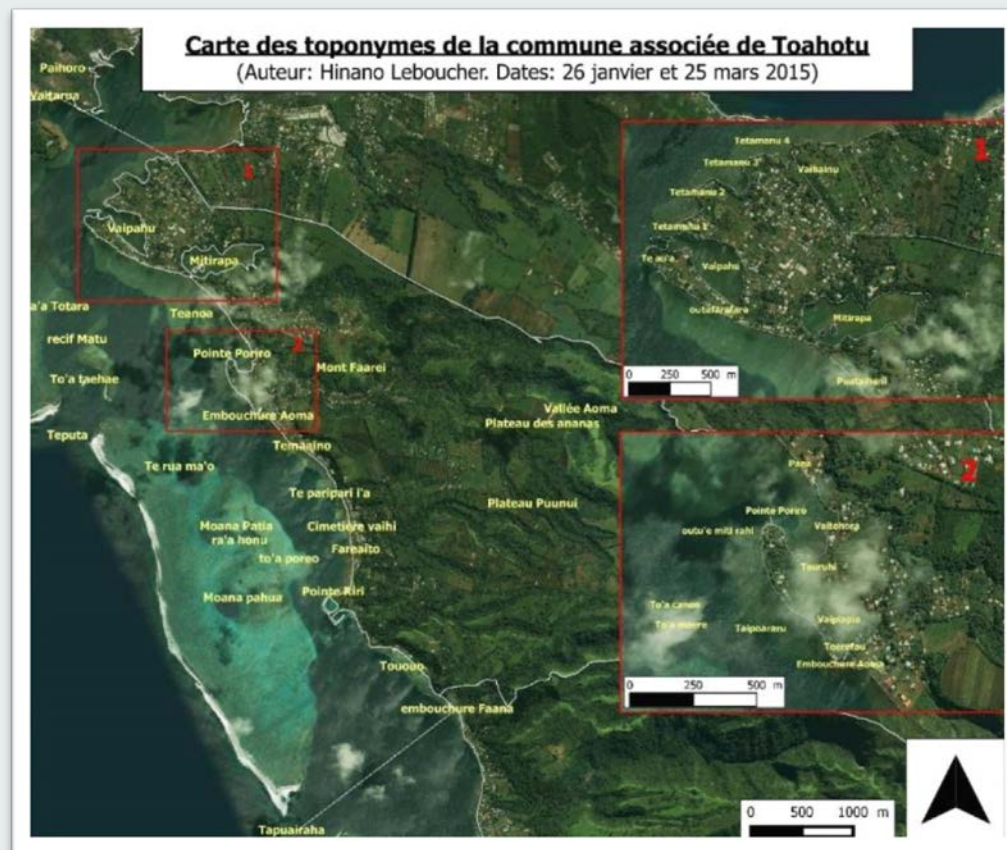
(Amaury Sol)

- A partir des données de l'ISPF
- A l'échelle des districts
- Quelle dépendance au milieu?

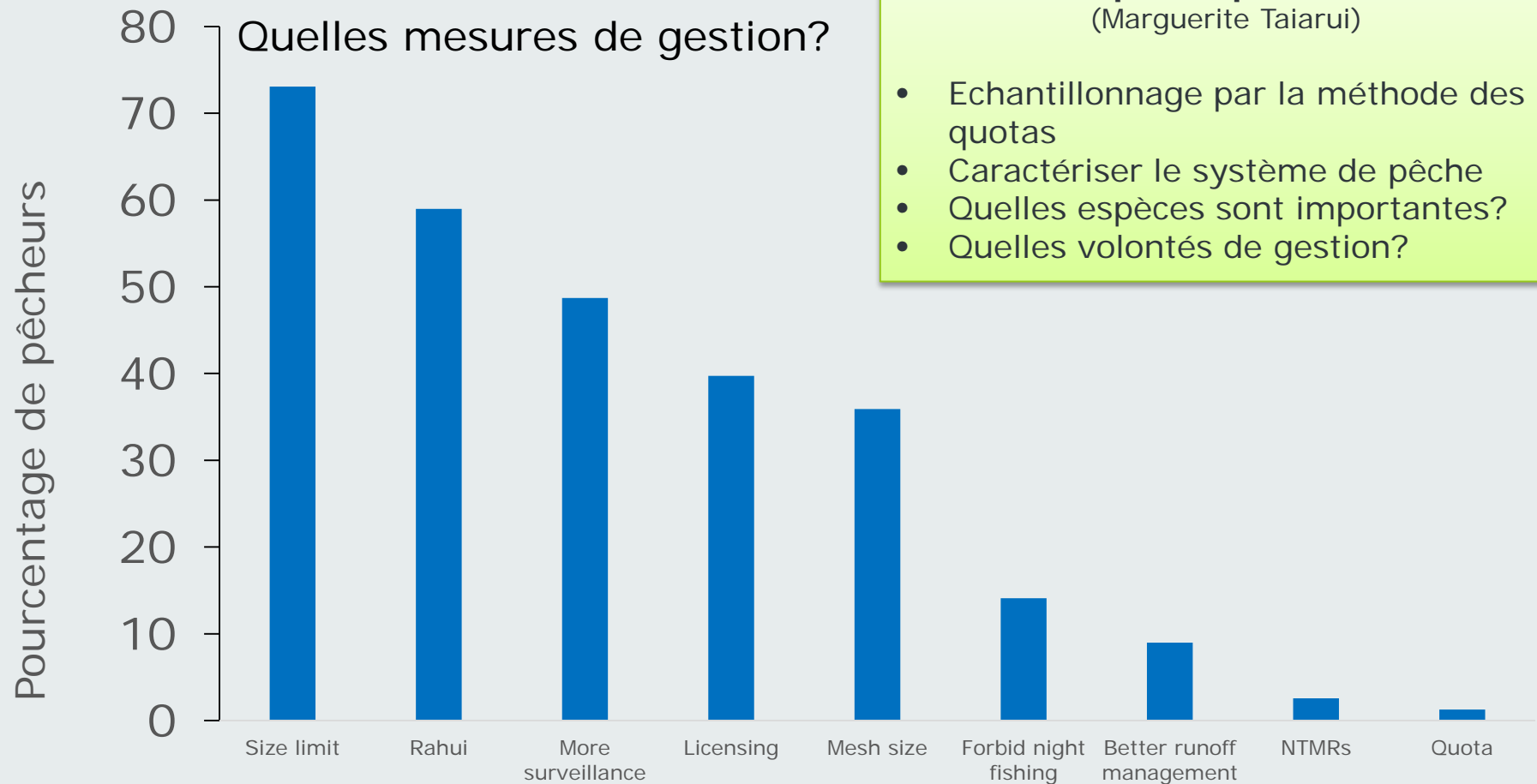
Axe 1: Intégration de la composante sociale

Enquêtes toponymes

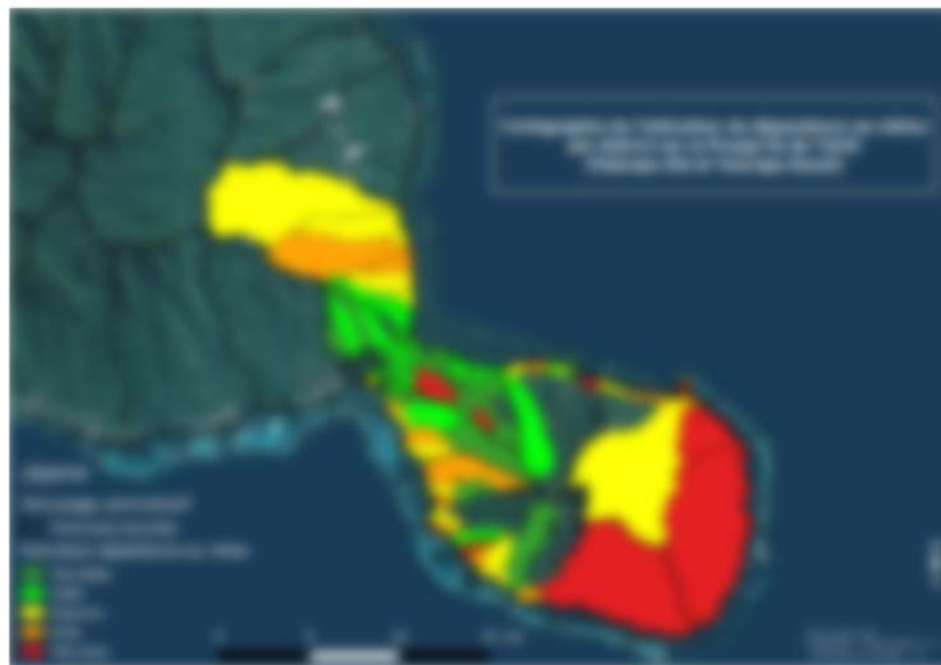
- Echantillonnage stratifié par commune associée de proche en proche.
- Discussion sur les objectifs
- Travail sur les valeurs sur carte



Axe 1: Intégration de la composante sociale



Axe 1: Intégration de la composante sociale



Spatialisation des profils socio-économiques (Amaury Sol)

- A partir des données de l'ISPF
- A l'échelle des districts
- Quelle dépendance au milieu?

Axe 2: Cartographie de l'impact des activités anthropiques en mer et à terre

$$Impact\ cumulé = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m D_i \times E_j \times \mu_{ij}$$

(Halpern et al., 2008)

Avec

D_i l'intensité de la perturbation i

E_j la présence ou absence de l'écosystème j

μ_{ij} la vulnérabilité de l'écosystème j à la perturbation i

Axe 2: Cartographie de l'impact des activités anthropiques en mer et à terre

$$Impact\ cumulé = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m D_i \times E_j \times \mu_{ij}$$

(Halpern et al., 2008)

Avec

D_i l'intensité de la perturbation i

→ Cartographie via des proxys

E_j la présence ou absence de l'écosystème j

→ Atlas des récifs coralliens + terrain

μ_{ij} la vulnérabilité de l'écosystème j à la perturbation i

→ À dire d'experts

Objectif: identifier les zones les plus vulnérables.



- Soit pour mettre en place des mesures de gestion
- Soit pour éviter ces zones

Axe 2: Cartographie de l'impact des activités anthropiques en mer et à terre

Perturbations anthropiques

Aquaculture et perliculture

Pêche de produits du récif

Artificialisation du littoral

Impact humain direct (piétinement)

Mines océaniques

Modification de l'apport d'eau douce

Modification de l'apport de sédiments

Apport de nutriments et pollutions organiques

Apport de polluants inorganiques (ruissellement urbain et pollutions industrielles)

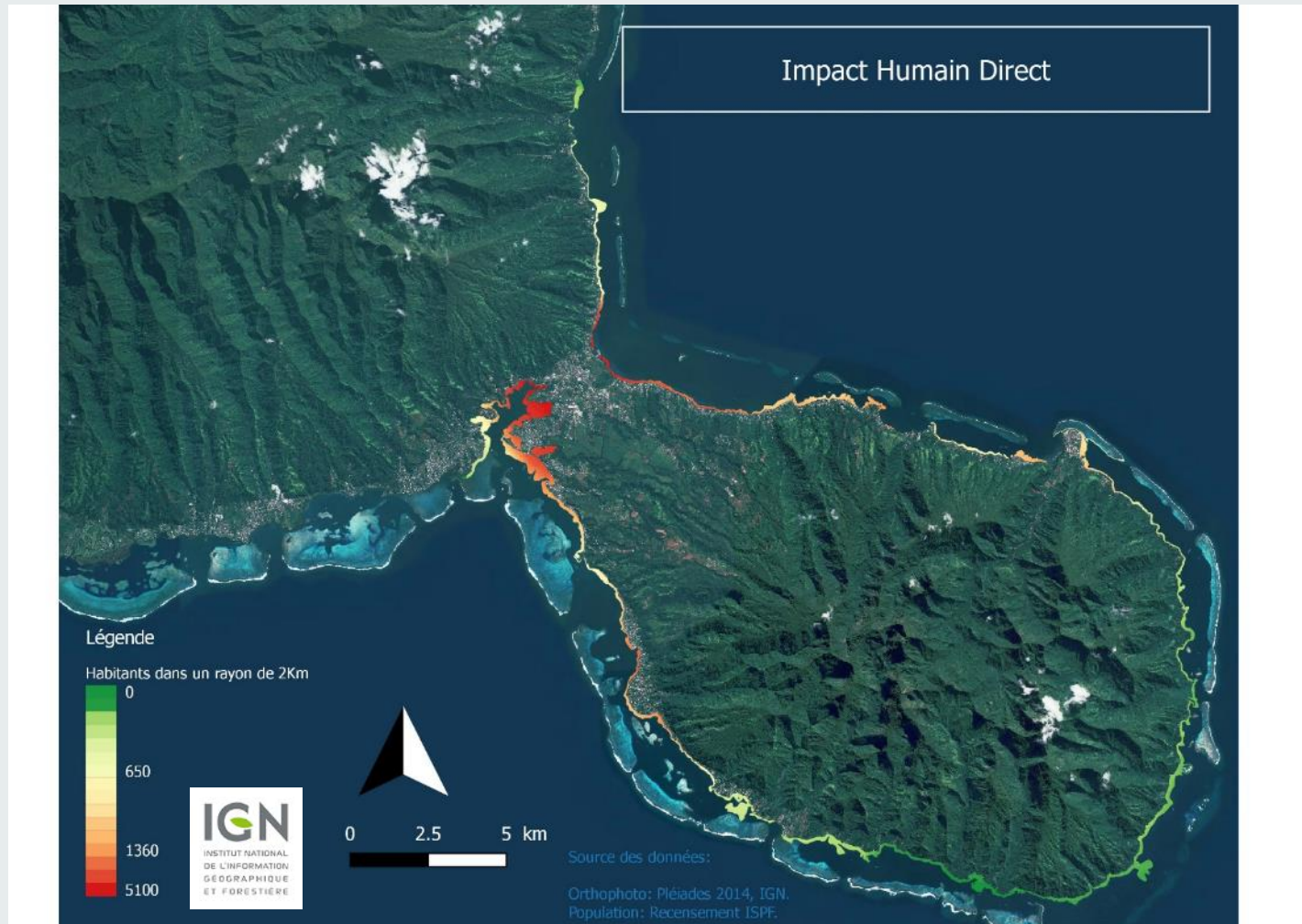
Espèces Invasives

Recherche scientifique

Tourisme : Navigation récréative, plongée, surf, observation faune sauvage

Changement climatique

Axe 2: Cartographie de l'impact des activités anthropiques en mer et à terre



Axe 3: Intégration des données écologiques

Effort d'échantillonnage	Données relevées	Périodes d'échantillonnage
<ul style="list-style-type: none"> - 39 stations sur le site - 3 réplicats par station 	<ul style="list-style-type: none"> - poissons commerciaux - Macrofaune benthique - Substrat 	2 sessions: Saison froide: juil-Août Saison chaude: Janvier

Axe 3: Intégration des données écologiques

Effort d'échantillonnage

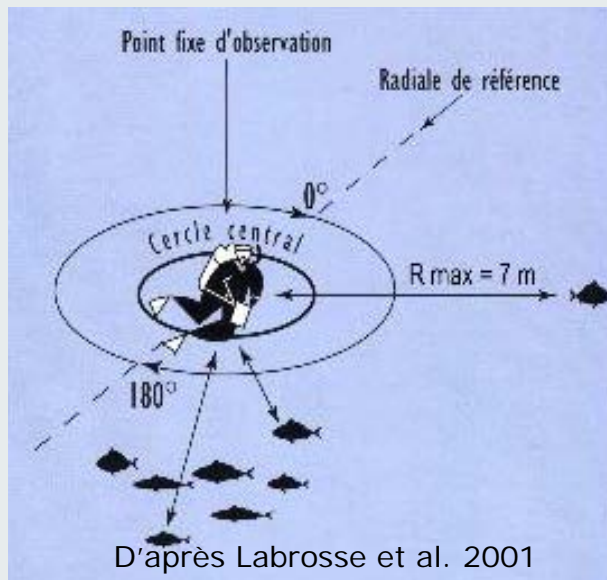
- 39 stations sur le site
- 3 réplicats par station

Données relevées

- poissons commerciaux
- Macrofaune benthique
- Substrat

Périodes d'échantillonnage

- 2 sessions:
- Saison froide: juil-Août
- Saison chaude: Janvier

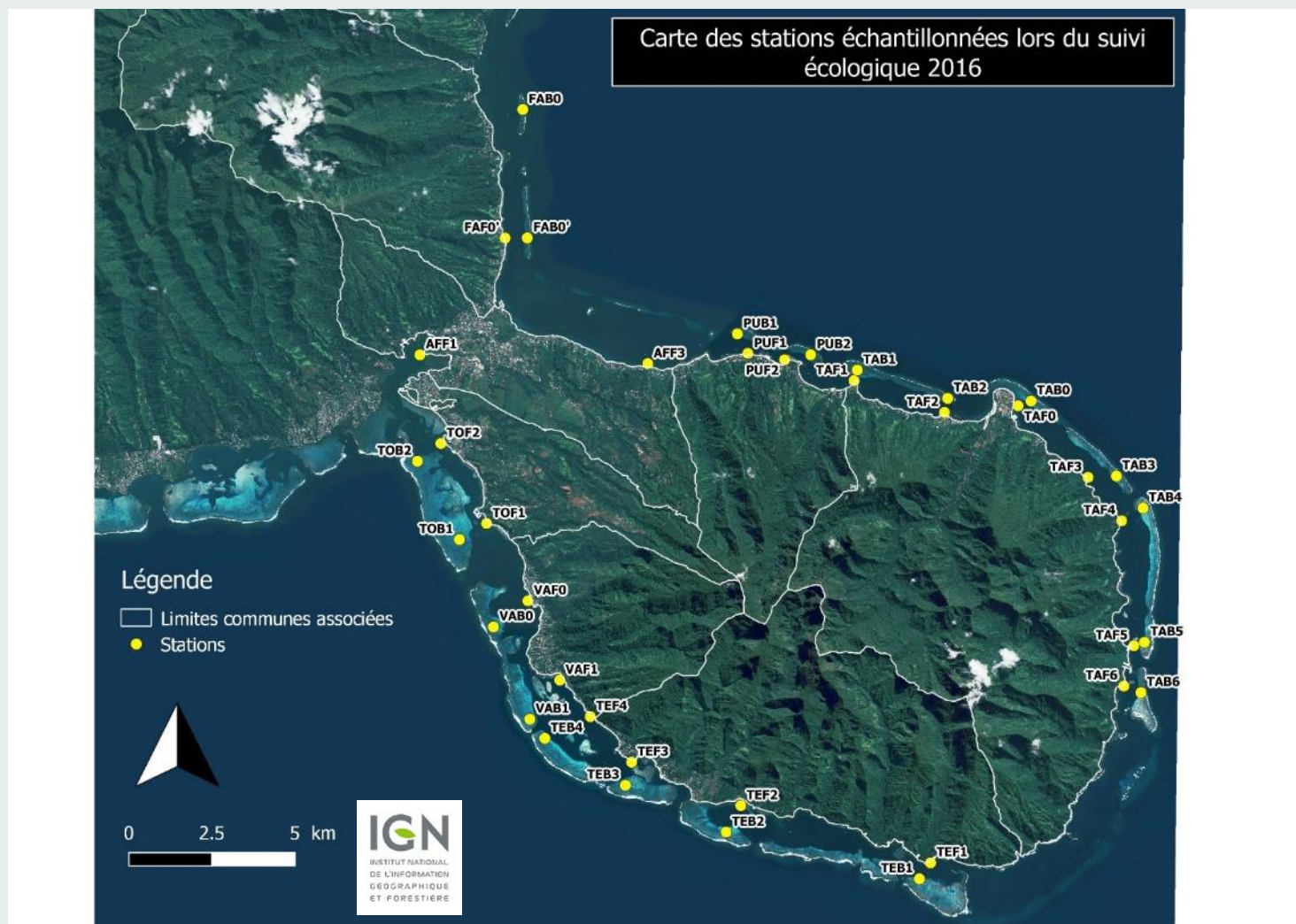


Méthode du point fixe

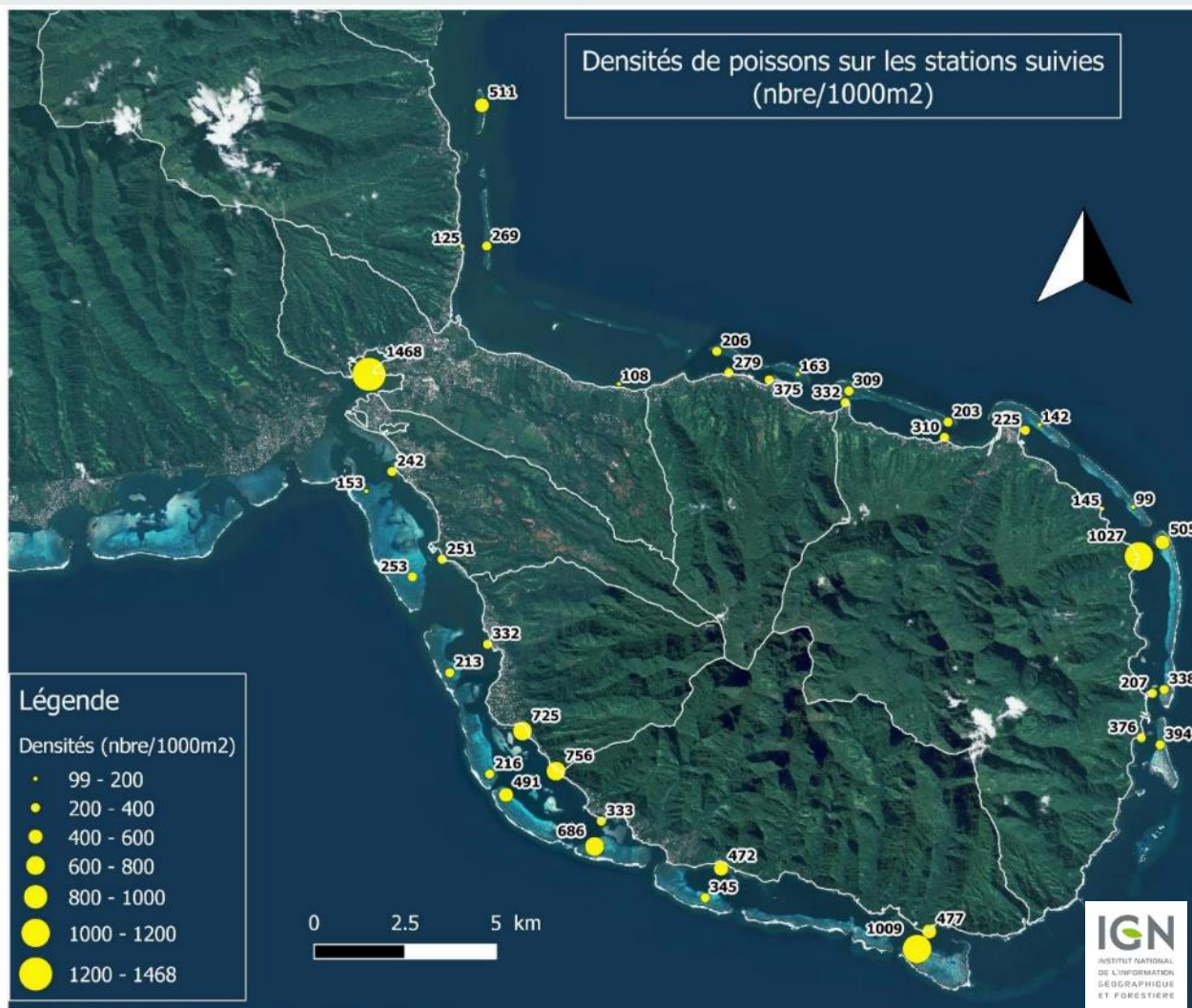


Méthodes de Transect

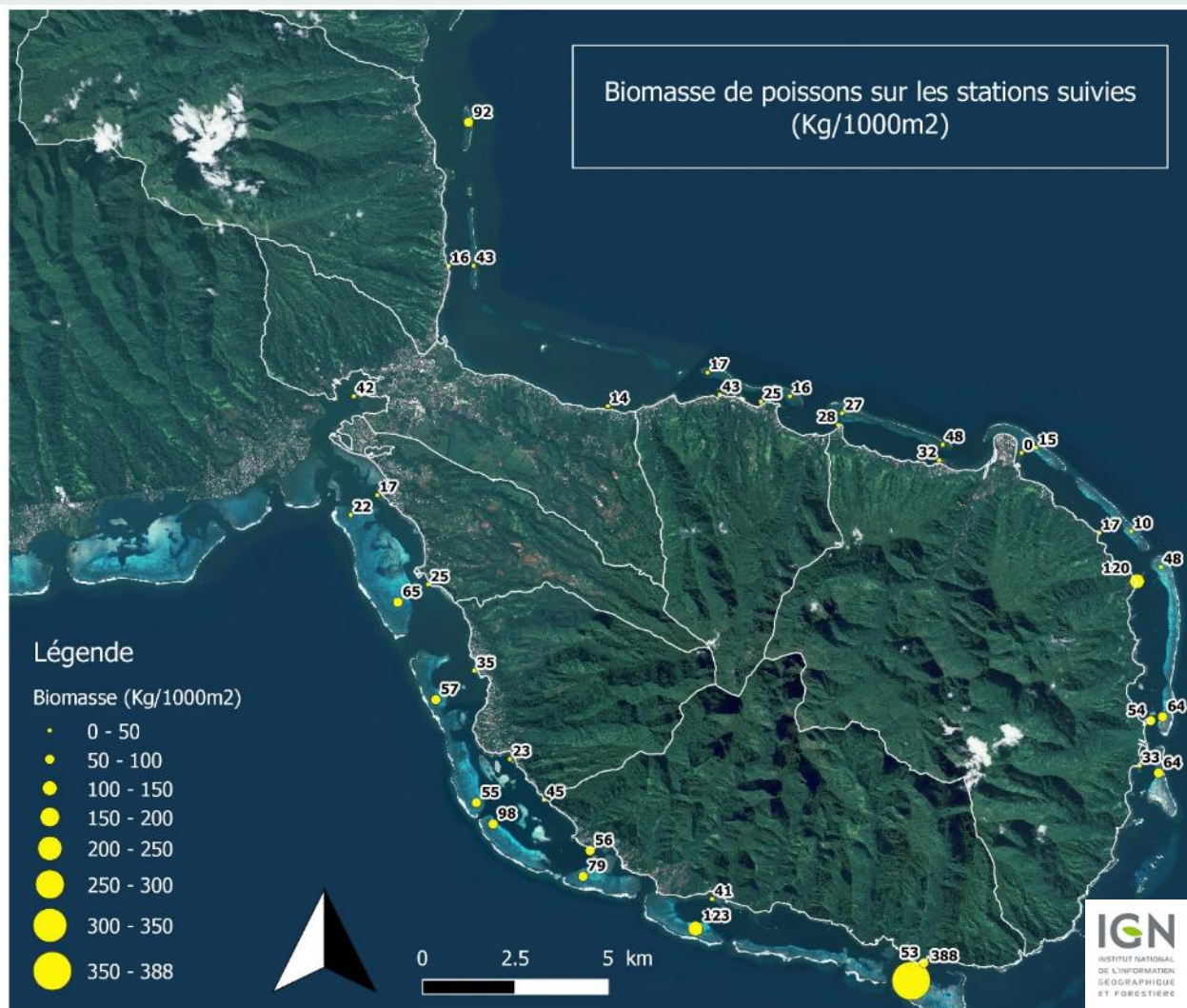
Axe 3: Intégration des données écologiques et de connectivité



Axe 3: Intégration des données écologiques et de connectivité



Axe 3: Intégration des données écologiques et de connectivité



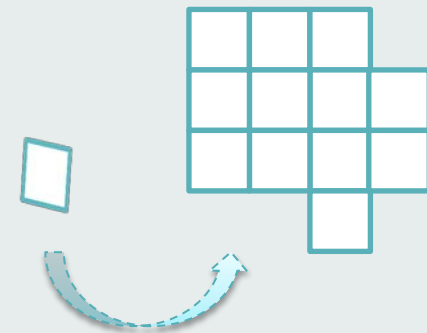
Axe 4: Intégration des résultats dans un processus de planification systématique via l'utilisation d'un logiciel dédié (Marxan with zones®)



Unité de
planification

- Données écologiques
- Coût (perte économique, impact cumulé pressions,...)

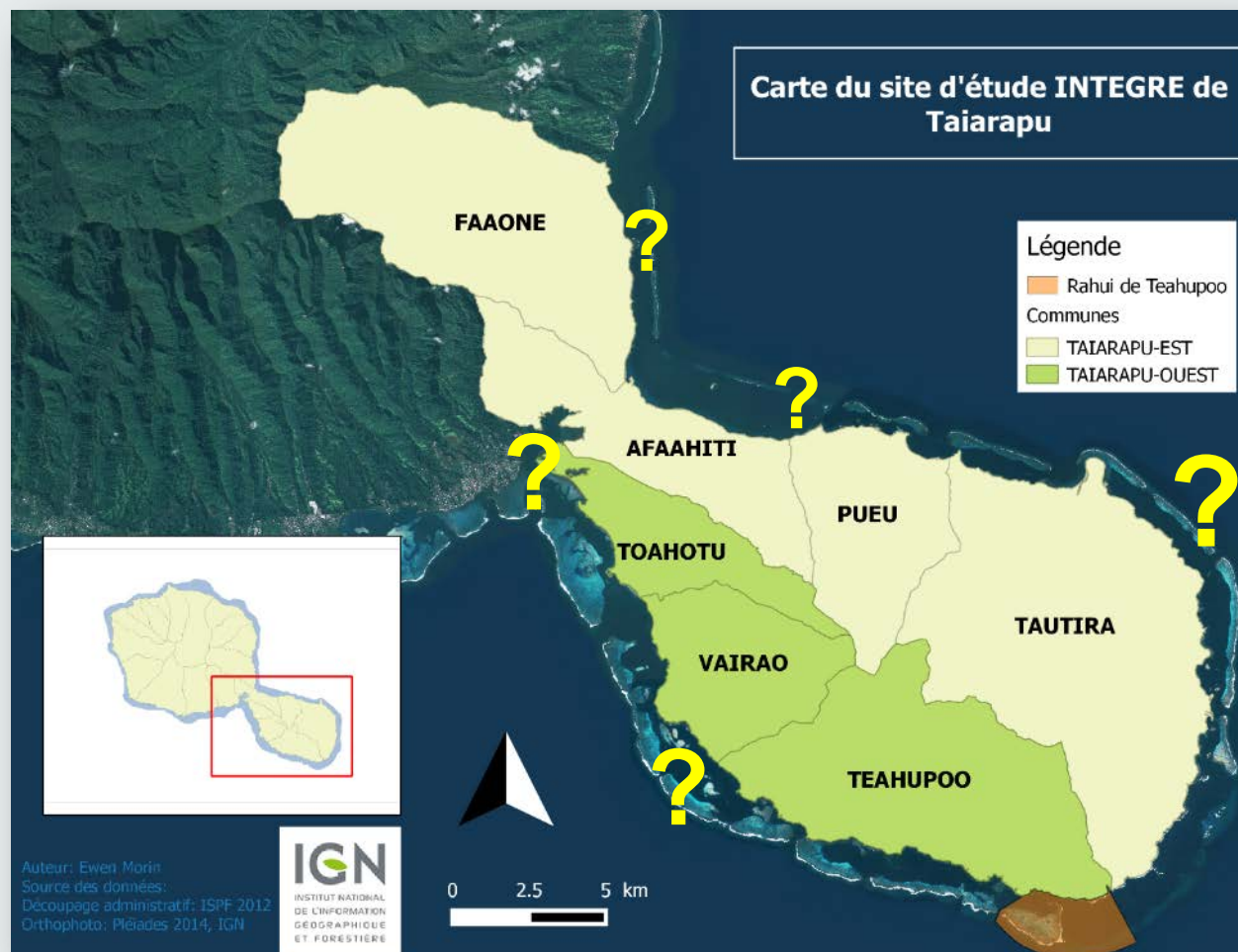
simulated annealing algorithm



Objectifs d'un tel processus:

- **Transparence** et facilité d'interprétation des résultats
- Trouver un **consensus** entre objectifs et priorité de conservation à plus grande échelle
- **Répliquabilité** du processus et adaptabilité lors du suivi

Cinq projets actuellement en discussion



Calendrier prévisionnel

	2015-2016	2017												2018	
		Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Févr.
Etude bibliographique	Janv-juin 2015														
Récolte des données															
Axe 1															
Axe 2															
Axe 3	Juil-août 2016														
Traitement et analyses															
Axe 1															
Axe 2															
Axe 3															
Axe 4															
Participation conférences et séminaires	Sept. 2015														
Rédaction															

Conclusion

- Une thèse transversale: Sciences sociales, géographie, écologie.
- Une thèse appliquée
- Développement d'un outil de planification de la conservation inédit en Polynésie française

Merci à tous!
<http://integre.spc.int/>

Références

- Agardy, T., Bridgewater, P., Crosby, M. P., Day, J., Dayton, P. K., Kenchington, R., ... Peau, L. (2003). Dangerous targets? Unresolved issues and ideological clashes around marine protected areas. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 13(4), 353–367.
- Airamé, S., Dugan, J. E., Lafferty, K. D., Leslie, H., McArdle, D. A., & Warner, R. R. (2003). APPLYING ECOLOGICAL CRITERIA TO MARINE RESERVE DESIGN: A CASE STUDY FROM THE CALIFORNIA CHANNEL ISLANDS. *Ecological Applications*, 13(sp1), 170–184. [http://doi.org/10.1890/1051-0761\(2003\)013\[0170:AECTMR\]2.0.CO;2](http://doi.org/10.1890/1051-0761(2003)013[0170:AECTMR]2.0.CO;2)
- Christie, P. (2004). Marine Protected Areas as Biological Successes and Social Failures in Southeast Asia. *American Fisheries Society Symposium*, 42, 155–164.
- Foley, M. M., Halpern, B. S., Micheli, F., Armsby, M. H., Caldwell, M. R., Crain, C. M., ... Steneck, R. S. (2010). Guiding ecological principles for marine spatial planning. *Marine Policy*, 34(5), 955–966.
- Gaines, S. D., White, C., Carr, M. H., & Palumbi, S. R. (2010). Designing marine reserve networks for both conservation and fisheries management. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(43), 18286–93. <http://doi.org/10.1073/pnas.0906473107>
- Gaymer, C. F., Stadel, A. V., Ban, N. C., Cárcamo, P. F., Ierna, J., & Lieberknecht, L. M. (2014). Merging top-down and bottom-up approaches in marine protected areas planning: experiences from around the globe. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 24(S2), 128–144.
- Green, A. L., Fernandes, L., Almany, G., Abesamis, R., McLeod, E., Aliño, P. M., ... Pressey, R. L. (2014). Designing Marine Reserves for Fisheries Management, Biodiversity Conservation, and Climate Change Adaptation. *Coastal Management*, 42(2), 143–159.
- Halpern, B. S., Walbridge, S., Selkoe, K. A., Kappel, C. V., Micheli, F., D'Agrosa, C., ... Watson, R. (2008). A global map of human impact on marine ecosystems. *Science (New York, N.Y.)*, 319(5865), 948–52.
- Jones, P. J. S. (2002). Marine protected area strategies : issues , divergences and the search for middle ground, 197–216.
- Kelleher, G., & Kenchington, R. (1992). *Guidelines for Establishing Marine Protected Areas. A marine conservation and development report* (p. 79). Gland, Switzerland.
- Roberts, C. M., Andelman, S., Branch, G., Bustamante, R. H., Carlos Castilla, J., Dugan, J., ... Warner, R. R. (2003). ECOLOGICAL CRITERIA FOR EVALUATING CANDIDATE SITES FOR MARINE RESERVES. *Ecological Applications*, 13(sp1), 199–214.
- Roberts, C. M., Branch, G., Bustamante, R. H., Carlos Castilla, J., Dugan, J., Halpern, B. S., ... Warner, R. R. (2003). Application of ecological criteria in selecting marine reserves and developing reserve networks. *Ecological Applications*, 13(1), S215–S228.
- Zube, E. H. (1987). Perceived land use patterns and landscape values. *Landscape Ecology*, 1(1), 37–45.