



## « ACID-REEFS »

# L'ACIDification des océans: l'autre problème des rEciFs corallienS

Dr Sam Dupont<sup>1</sup>, Joachim Claudet<sup>2</sup>  
(préparé par Laetitia Hédouin)

<sup>1</sup>GÖTEBORG UNIVERSITY, Suède

<sup>2</sup>CRIOBE, Polynésie française



# Les Récifs Coralliens face à l'AO

## Récifs coralliens

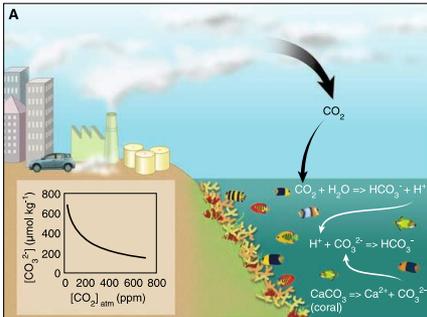
Forte biodiversité marine

Bénéfices économiques: 27 milliards €/an  
(pêche, protection des côtes, tourisme)



## Menacés par les activités humaines

440 milliards de tonnes de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère  
Acidification des océans



Hoegh-Guldberg et al 2007

## CONSEQUENCES:

- Fragilisation des coraux et autres organismes calcifiants
- Diminution de la biodiversité
- Conséquences sur les services associés



# Récifs & AO: lacunes

⇒ **Nombreuses études ces 15 dernières années, mais...**

**1** Réponses des espèces individuelles majoritairement

- Réponse ≠ en fonction de l'exposition isolée ou simultanée des organismes
- Sensibilité ≠ en fonction des espèces

**2** Etudes sur du court terme (< 3 mois)

- Long-terme nécessaire pour l'acclimatation/adaptation

**3** Le stade adulte principalement étudiée

- Jeunes stades souvent plus sensibles

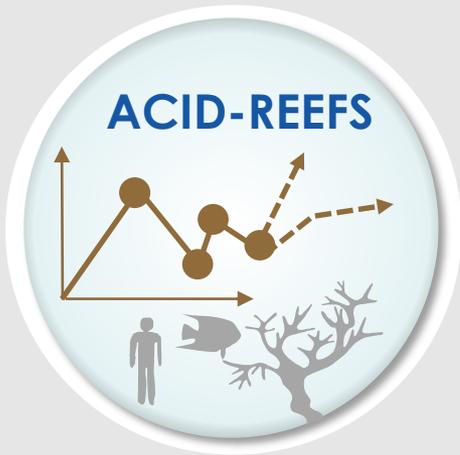
**4** Services écosystémiques rarement évalués

- Conséquences pour la protection cotière



# Que pouvons nous faire?

- ✓ Développement de **SOLUTIONS** locales: ex, protection des zones les plus menacées
- ✓ Besoin d'une **COMPREHENSION** au niveau local:



- Meilleure compréhension des **zones littorales tropicales** face à l'acidification
- Développement de **scénarios et prédictions** de l'évolution des récifs
- Evaluation des **répercussions économiques et conséquences sur les services écosystémiques**

- ✓ **COMMUNICATION**



# Le projet ACID REEFS

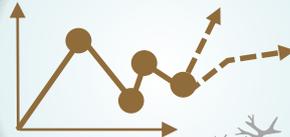
**Première Approche Intégrée**, allant de la réponse de l'organisme à la communauté, de la larve à l'adulte, de l'observation à la compréhension des mécanismes et des résultats aux prédictions écologiques et socio-économiques.

**AXE 1.**  
Coordination

**AXE 2. Observer**  
Réponse des récifs à  
l'acidification des océans



**ACID-REEFS**



**AXE 4. Evaluer & Prédire**  
Evaluations économiques  
& écosystémiques

**AXE 3.**  
**Comprendre**  
Processus  
écologiques &  
Interaction  
chimique



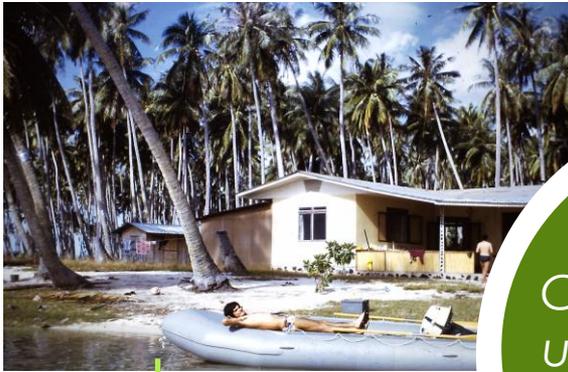
**AXE 5.**  
**Valorisation**  
Vers la communauté  
scientifique et société  
civile



# Le projet ACID REEFS



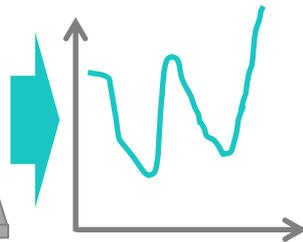
A Moorea  
Existe depuis 1971



Connaissances  
uniques de l'île  
de Moorea



Surveillance des  
récifs de Polynésie  
française depuis  
42 ans



Axe 1.

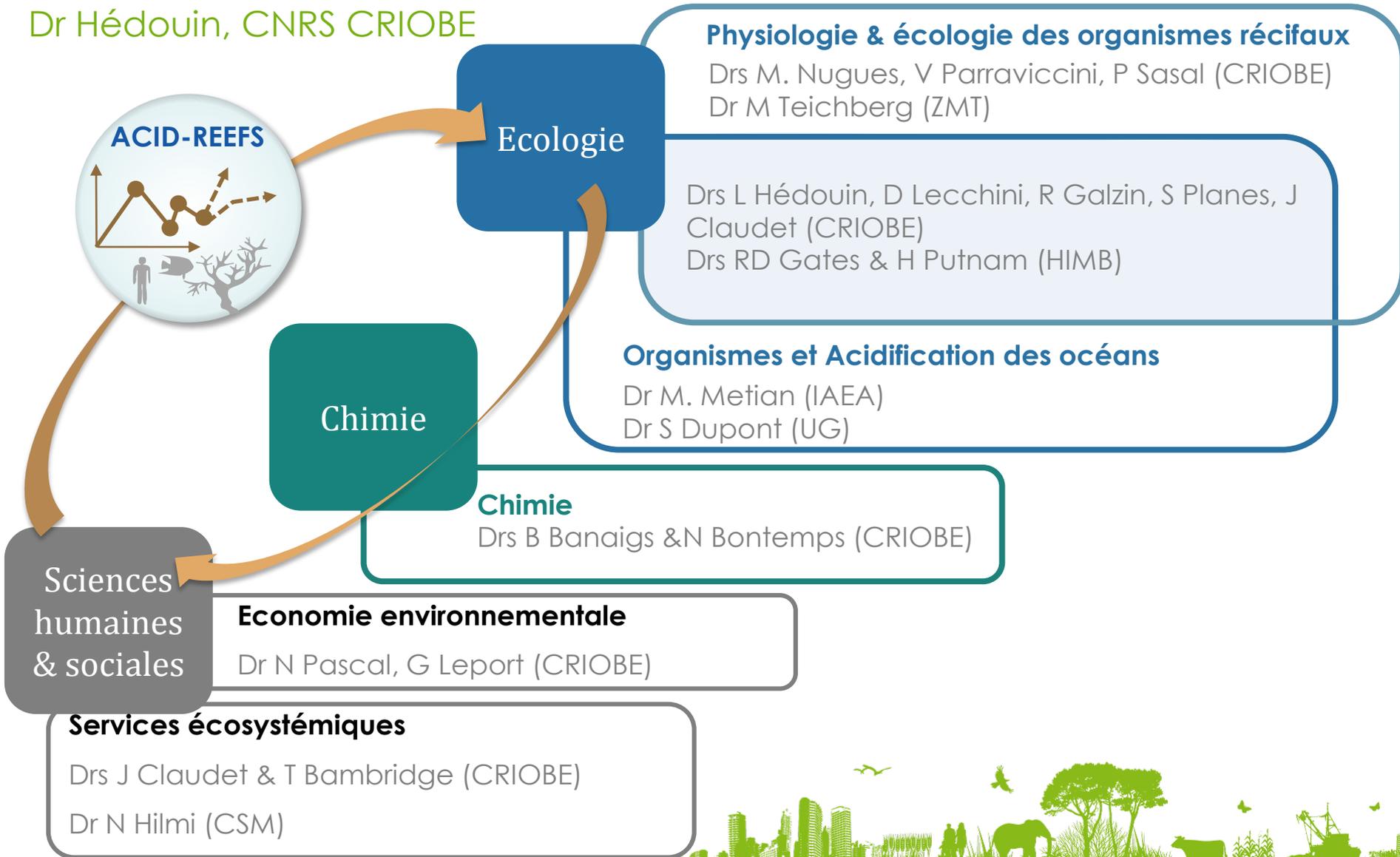
---

Coordination

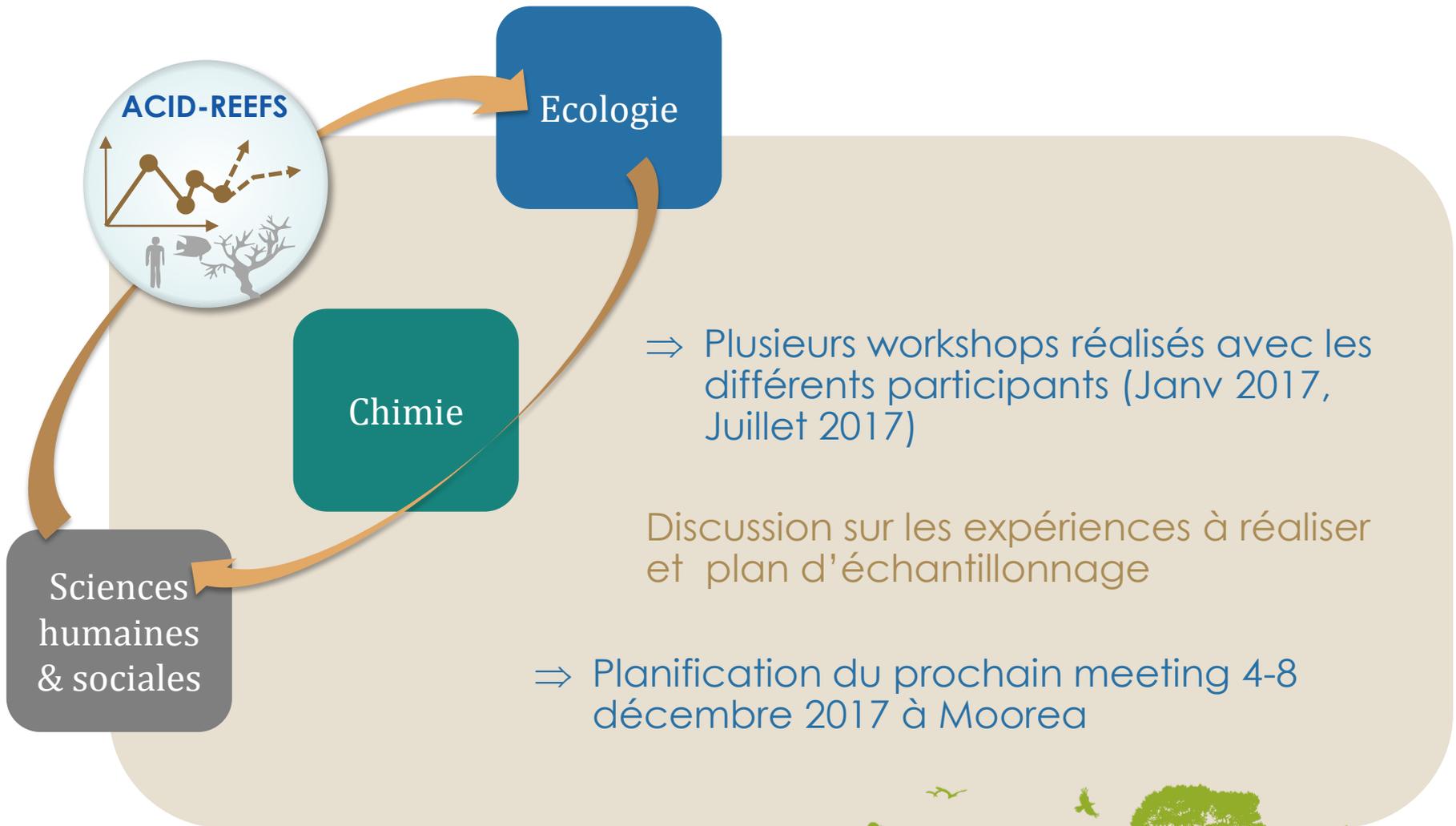


# Axe 1. Coordination

Dr Hédouin, CNRS CRIOBE



# Axe 1. Coordination



# Axe 2.

---

## Réponse de l'écosystème corallien

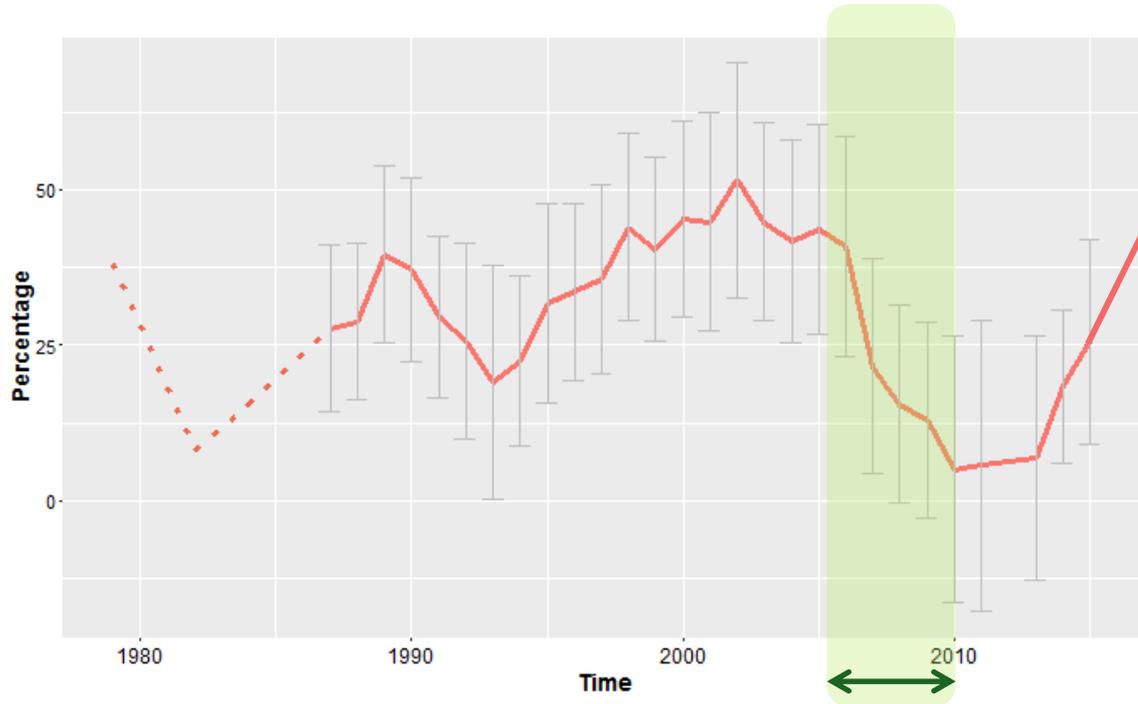


# Axe 2. Réponse des récifs

## Cas de l'île de Moorea



Recouvrement corallien sur  
la pente externe



Invasion d'Acanthaster +  
Cyclone Oli



# Axe 2. Réponse des récifs



## Cas de l'île de Moorea

Recouvrement corallien sur la pente externe



Forte résilience,  
mais ...  
Dominance de  
Pocillopora

Quelle est la résistance du  
nouvel écosystème  
corallien de la pente  
externe de Moorea à l'AO?



# Axe 2. Réponse des récifs

---

- Quel futur pour les écosystèmes coralliens de Moorea face à l'AO?
- Quelles conséquences sur la protection côtière?



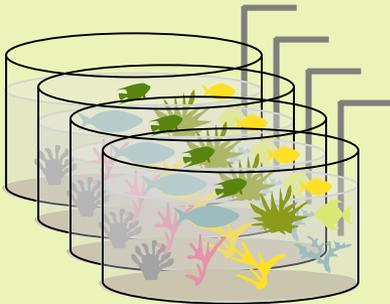
# Axe 2. Réponse des récifs



- Quel futur pour les écosystèmes coralliens de Moorea face à l'AO?
- Quelles conséquences sur la protection côtière?

**Reconstruction de l'écosystème corallien de Moorea**

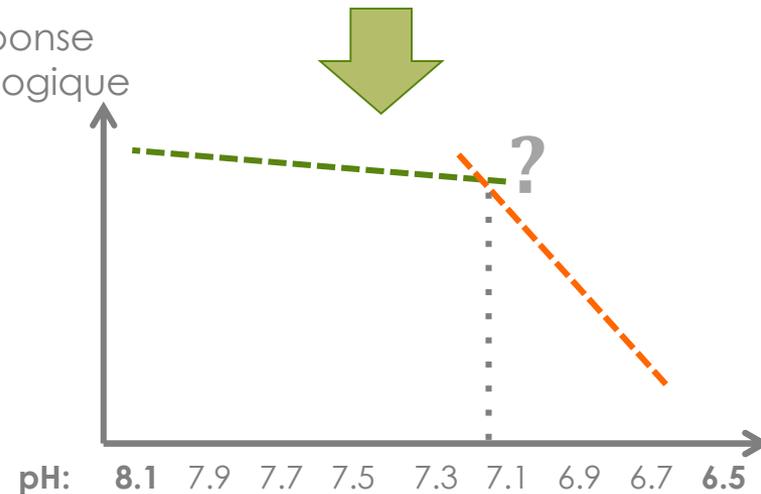
⇒ Coraux  
⇒ CCA & algues



Gamme de pH:  
ΔpH de 1.5 unité  
⇒ 9 aquariums  
⇒ 3-12 mois

**Identification de « tipping point »:**  
le plus bas pH où les organismes ont un état physiologique normal

Réponse biologique



# Axe 2. Réponse des récifs



- Quel futur pour les écosystèmes coralliens de Moorea face à l'AO?
- Quelles conséquences sur la protection côtière?

## Reconstruction de l'écosystème corallien de Moorea

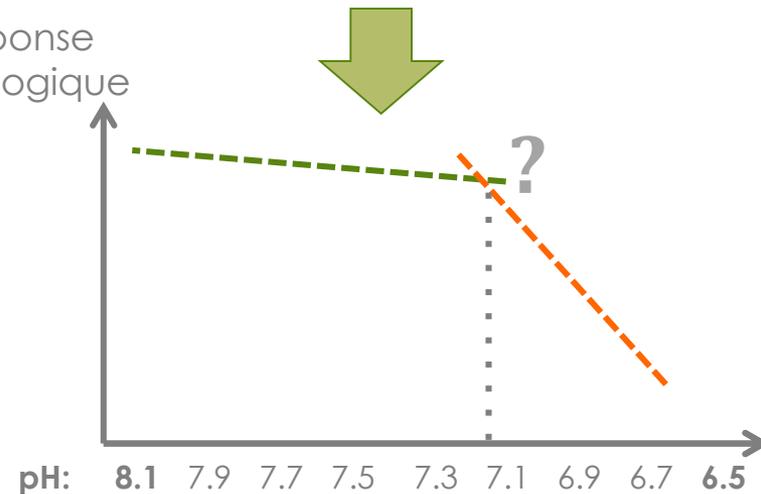
- ⇒ Coraux
- ⇒ CCA & algues

Gamme de pH:  
ΔpH de 1.5 unité  
⇒ 9 aquariums  
⇒ 3-12 mois

**Identification de « tipping point »:**  
le plus bas pH où les organismes ont un état physiologique normal

- Taux de calcification
- Croissance corallienne, taux de recrutement
- Activité photosynthétique
- Porosité et densité du squelette calcaire
- Communauté algale / microbe

Réponse biologique



⇒ **Prédire le futur de l'écosystème corallien de Moorea**

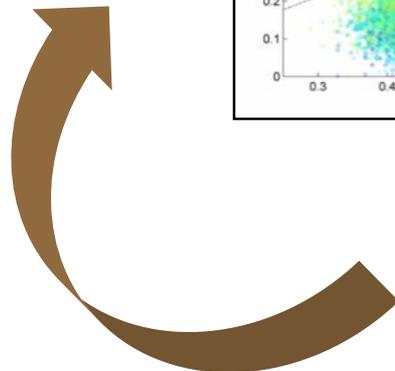
⇒ **Evaluer comment la protection côtière va être altérée?**

# Axe 2. Réponse des récifs

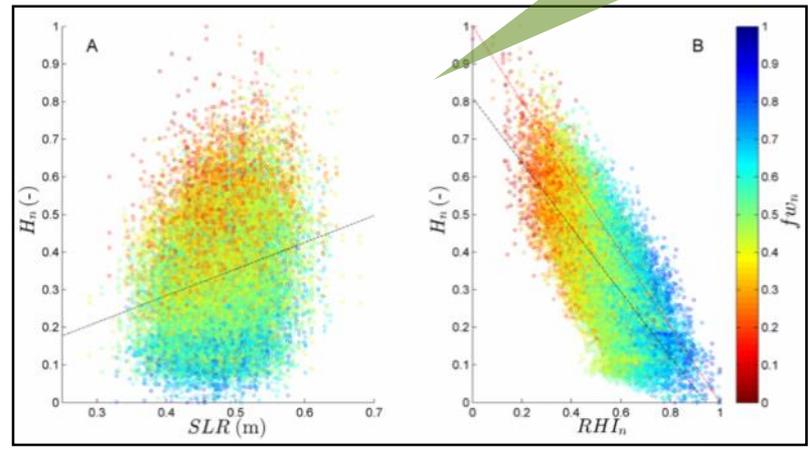


- Quel futur pour les écosystèmes coralliens de Moorea face à l'AO?
- Quelles conséquences sur la protection côtière?

*Collaboration avec l'institut Marum (Brême): 1<sup>er</sup> modèle mathématique de dissipation d'énergie houlomotrice à Moorea*



En condition acidifiée?



**Figure 1.** Contrôles de la hauteur future des vagues post-récifales pour un scénario conservateur de changement climatique (RC 4.5). A) Relation entre hausse de niveau de la mer (SLR) et hauteur de vagues post-récifales ( $H_n$ ) ; B) Relation entre l'accrétion (capacité d'augmentation) du récif ( $RHI_n$ ) et la hauteur des vagues post-récifales ( $H_n$ ).

⇒ Evaluer comment la protection côtière va être altérée?

Axe 3.

---

# Processus & Interactions

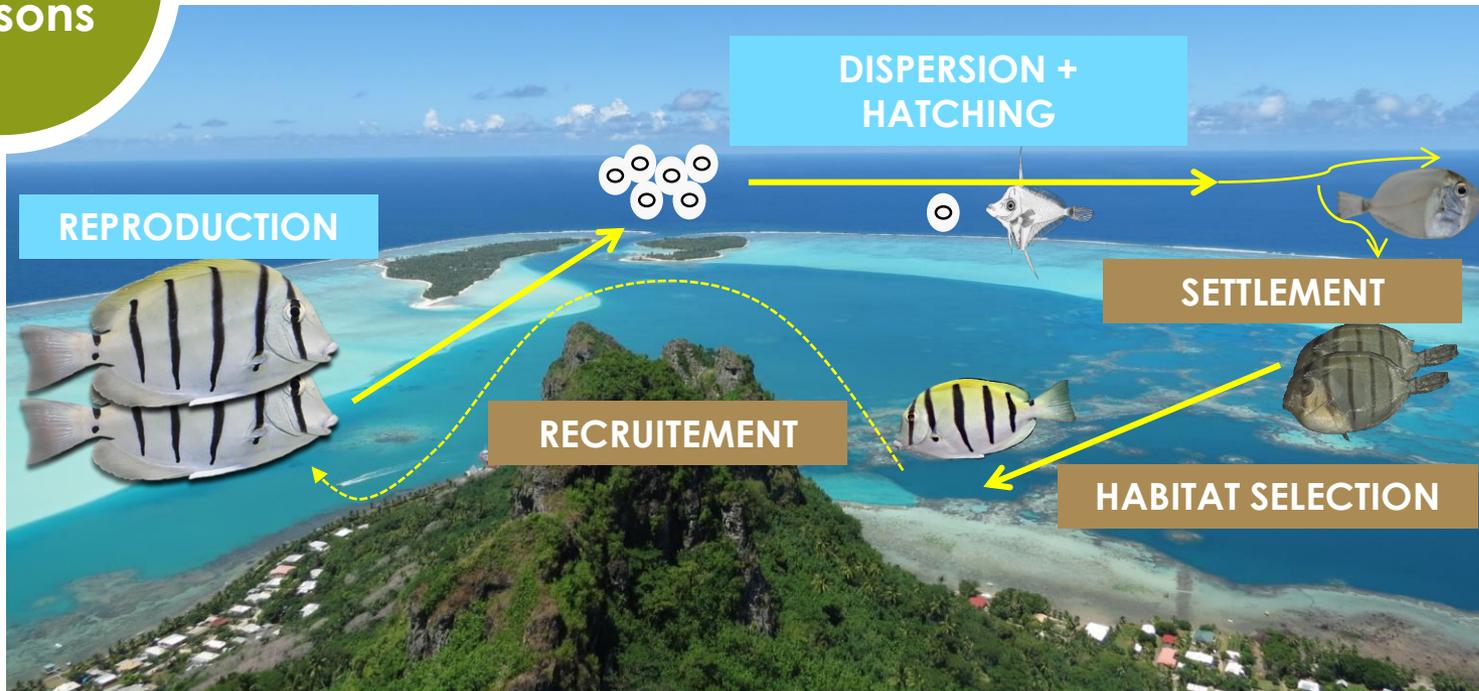


# Axe 3. Processus & Interactions

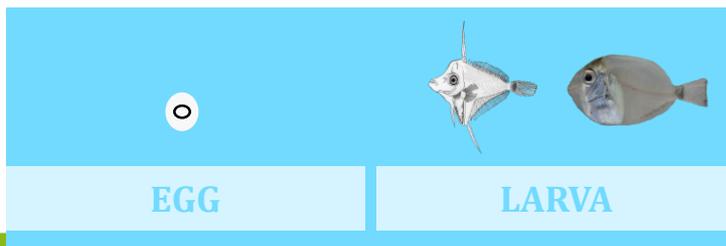


Cycle de  
vie des  
poissons

Connaissances et expertises originales  
sur les larves de poissons au CRIOBE



PELAGIC



DEMERSAL

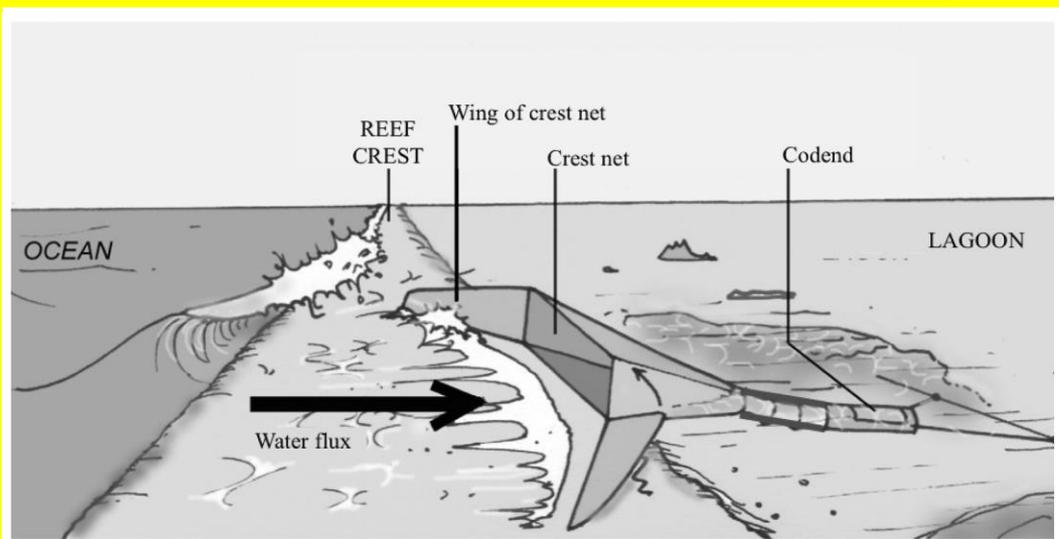


# Axe 3. Processus & Interactions



Cycle de  
vie des  
poissons

Connaissances et expertises originales  
sur les larves de poissons au CRIOBE



Capture de  
larves de  
poissons sur  
la crête



# Axe 3. Processus & Interactions



Cycle de  
vie des  
poissons

Connaissances et expertises originales  
sur les larves de poissons au CRIOBE



Capture de  
larves de  
poissons sur  
la crête



# Axe 3. Processus & Interactions

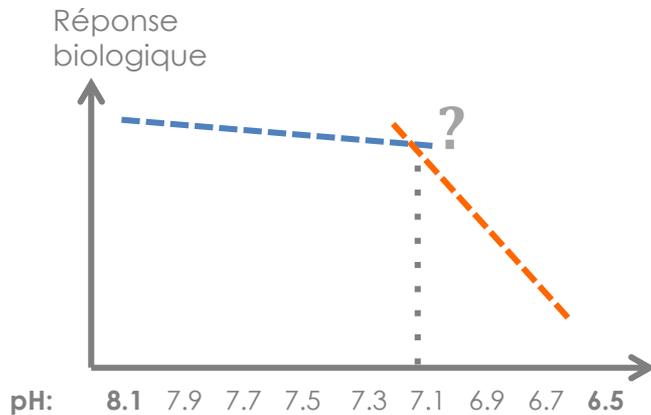


## 1 Recrutement larvaire

- Influence de l'AO sur la métamorphose des poissons?



*Acanthurus triostegus* (manini)



Morphologie

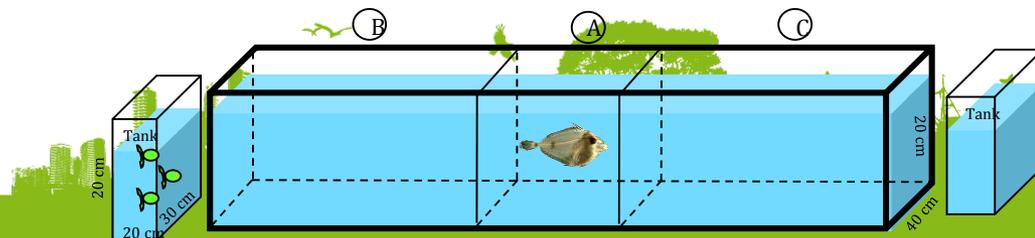
Taille  
Poids  
Pigmentation

Histologie

Thyroids follicles  
Intestin

Comportement

Choix visuel face à  
un prédateur,  
consécutif



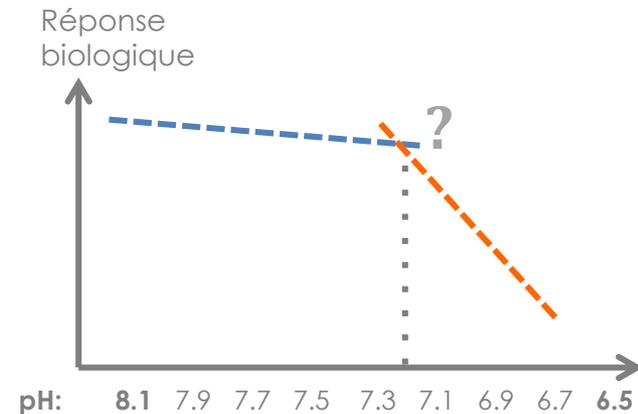
# Axe 3. Processus & Interactions



## 1 Recrutement larvaire

## 2 Herbivorie

- Influence de l'AO sur l'herbivorie
  - ⇒ Turf + poisson - 24hrs
  - ⇒ Nombre de morsures sur le turf
- Algue-coraill-poisson



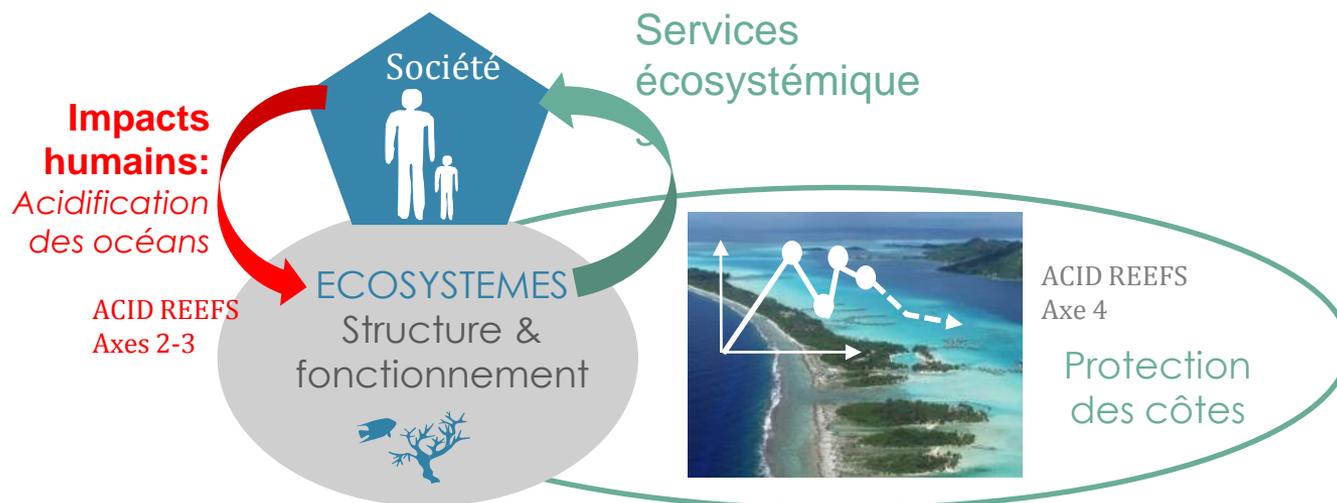
# Axe 4.

---

## Evaluation économique et socio- écosystémique



# Axe 4. Services éco-systémiques



1

## EVALUATION MONETAIRE DES SE

Basé sur des méthodes directes (tourisme « bleu ») et indirectes (méthodes des coûts évités et de restauration)

2

## VULNERABILITE ECOLOGIQUE, SOCIALE & ECONOMIQUE

e.g. « Sur qui les conséquences économiques et sociales de la vulnérabilité des écosystèmes coralliens seront le plus ressenties? »

« comment les populations locales seront affectées par ces changements ? »,

3

## SCENARIOS DES STRATEGIES D'ADAPTATION DES SOCIETES INSULAIRES

- quels seraient les impacts de l'AO sur le littoral ;
- de définir avec les acteurs les différentes stratégies d'adaptation possibles en fonction des scénarios
- mise en place de solutions concrètes pour lutter efficacement contre les effets néfastes de l'AO sur le terrain et avec les acteurs locaux

Axe 5.

---

Valorisation



# Axe 5. Valorisation



## WORKSHOPS/RÉUNIONS

1

Participation aux différentes actions de l'appel à projet OA de la FRB

## EXPOSITION PHOTOS

### ITINÉRANTES

2

Dévoilant les effets de OA sur le corail  
=> Collaboration avec l'association Kahikai



## NEWSLETTERS/PLAQUETTES

### ACID REEFS

3

Création de visuels pour une large diffusion auprès de la société civile via Kahikai



## ANIMATIONS

### SCIENTIFIQUES

4

Stand spécifique sur les effets de l'AO sur le corail et/ou intervention dans les aquariums publics (e.g. Océanopolis)



# Informations complémentaires



# Budget

- Budget TOTAL de 239 930€
  - **FRB financement de 90k€** (soit 37% du budget total)
  - Co-financement de la Fondation de France de 149 930 € pour 3 ans (debut janvier 2017)
- Détails du budget de la FRB:
  - 63 618€ pour la recherche
    - 18 700€ Consommables
    - 16 225€ Personnel
    - 2 643€ Missions
    - 13 000€ Equipements
    - 8 000€ Prestations externes
  - 18 000€ pour la valorisation
    - 9 030€ Missions
    - 6 000€ Exposition itinérante sur les effets AO sur le corail
    - 2 970€ Création de plaquettes et newsletters
  - 8 181€ frais de gestion CNRS

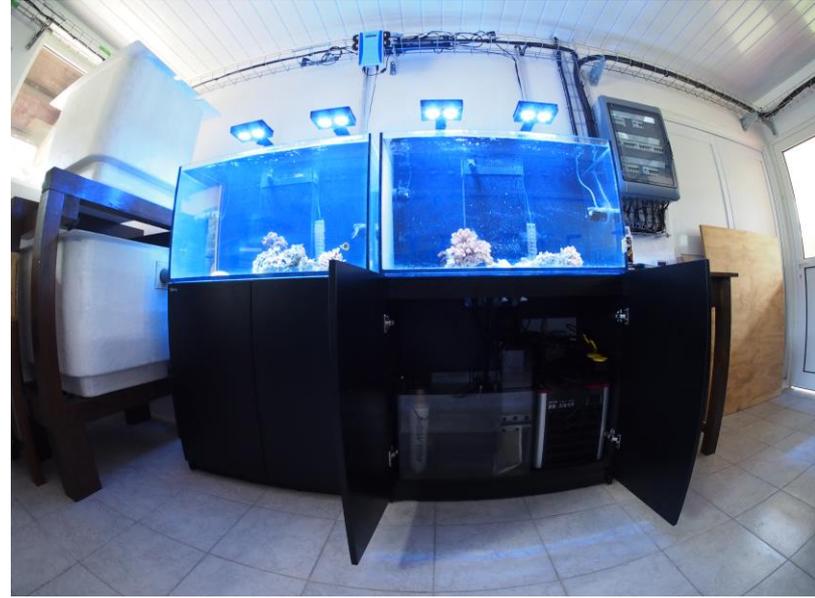


# Avancement du projet

- Mise en place de la zone d'aquarium dédiée à l'expérimentation en condition acidifiée



# Avancement du projet



- Installation des IKS et tests sur les systèmes en circuit fermé durant le mois de nov/dec/janv
- Expériences préliminaires en Février 2018
- 1 stagiaire M2 déjà recruté pour février



# Merci de votre attention!



MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE  
ET SOLIDAIRE

