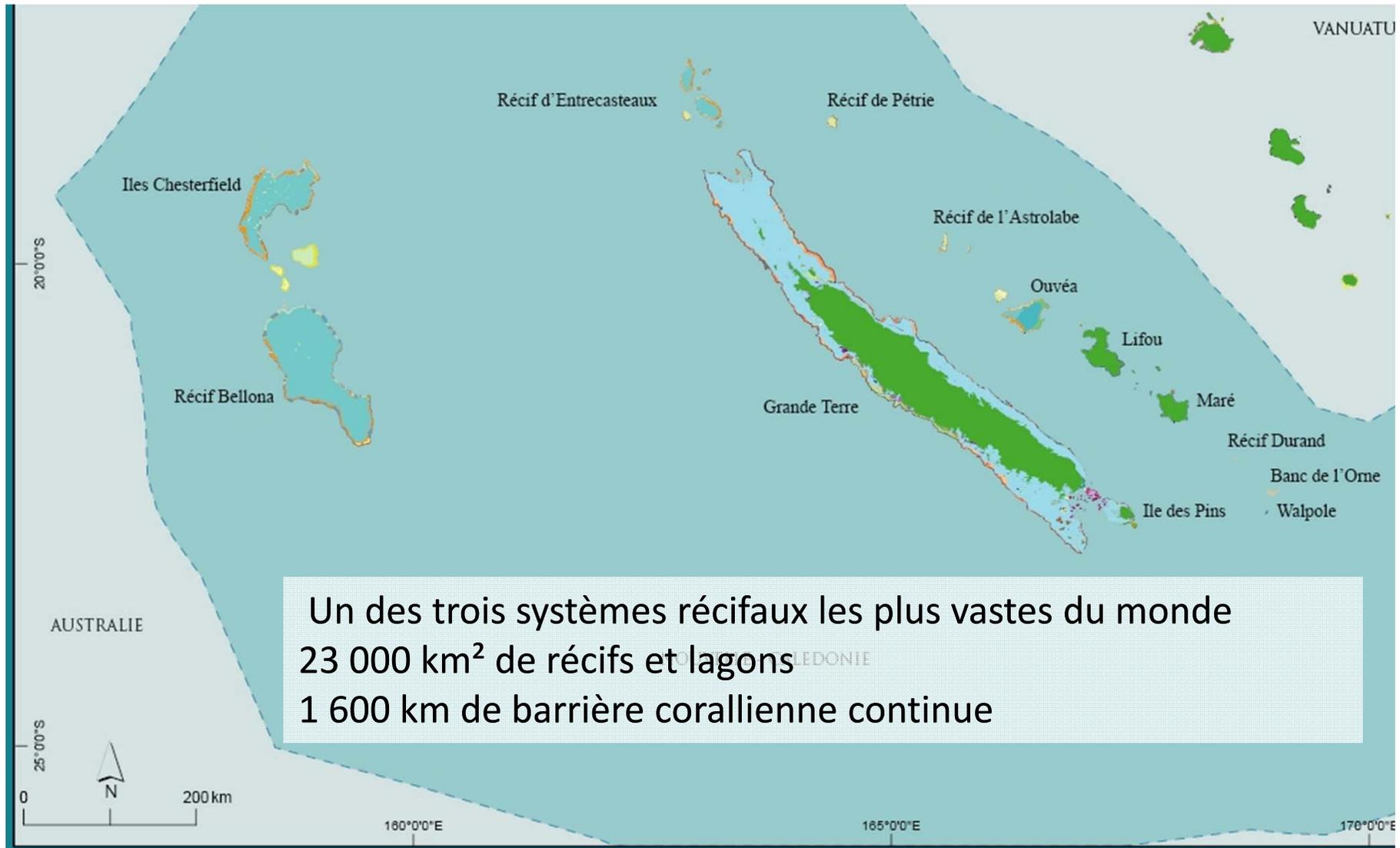


Les campagnes CORALCAL et PRISTINE : un éclairage sur la diversité marine dans le Pacifique insulaire

Claude Payri⁽¹⁾, Francesca Benzoni*⁽²⁾,⁽¹⁾, Laurent Vigliola⁽¹⁾, David Mouillot⁽³⁾

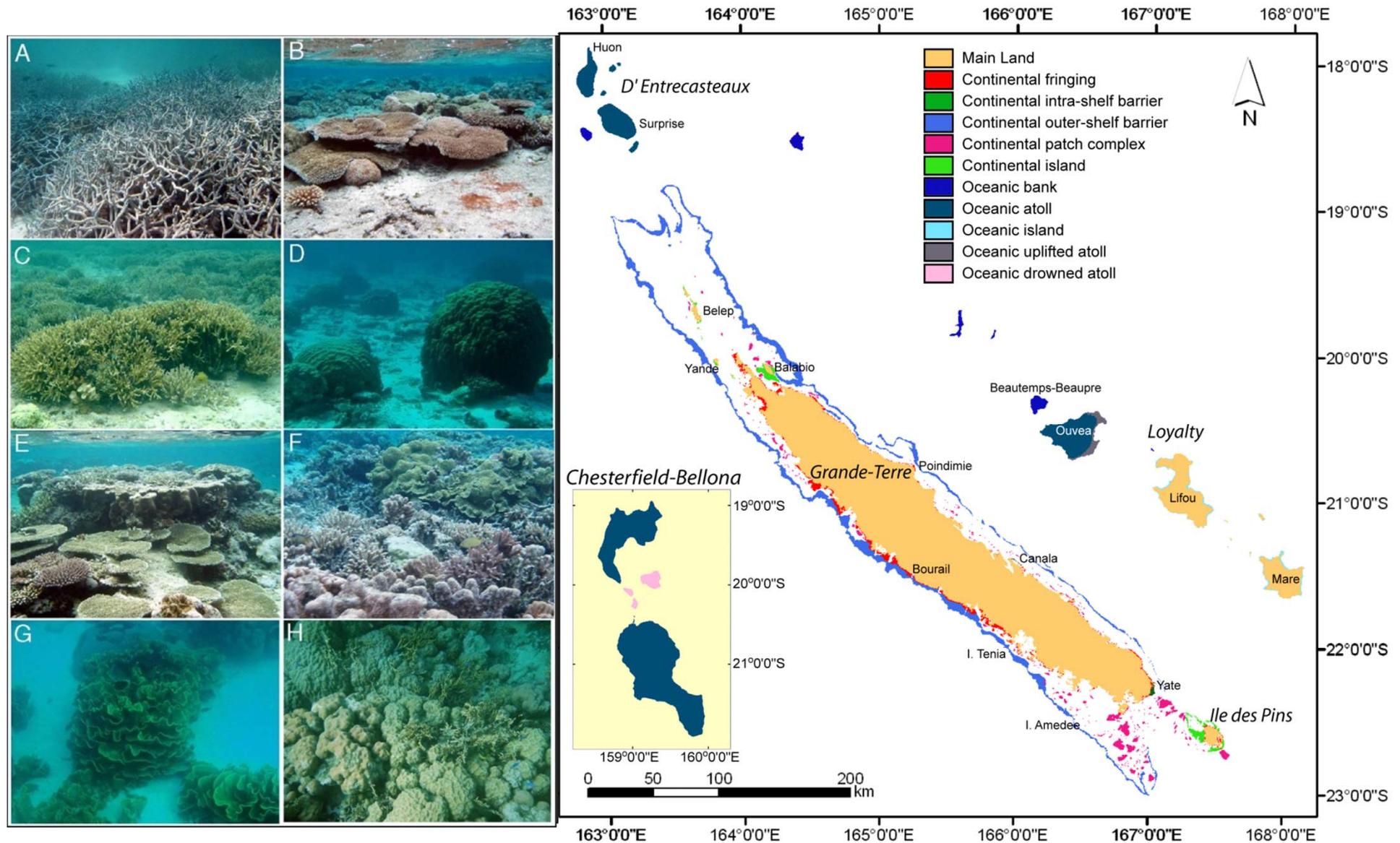


Récifs coralliens de l'archipel Néo Calédonien



Andrefouët et al (2008)

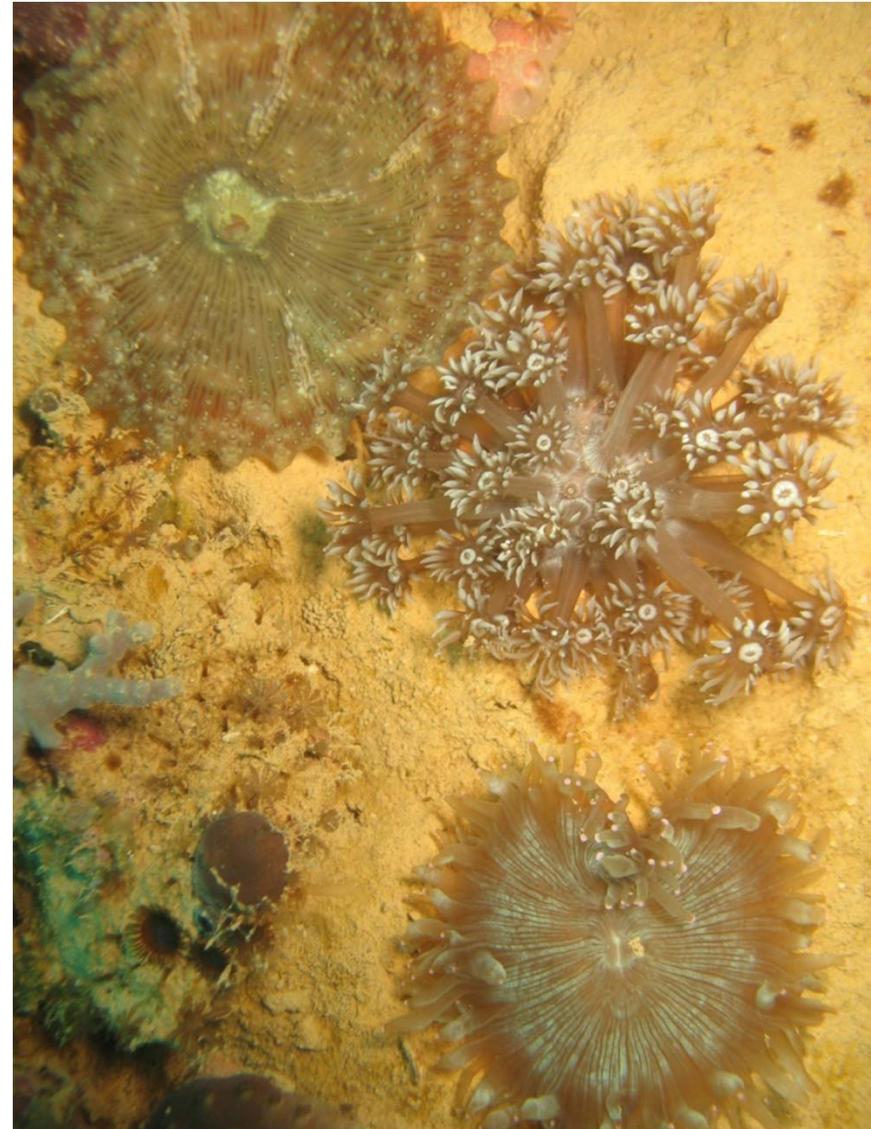
Nouvelle-Calédonie : diversité des structures coralliennes et des habitats



Nouvelle-Calédonie : diversité des structures coralliennes et des habitats



Sites lagunaires, dans lesquels le benthos récifal est soumis à des fortes charges en sédiments terrigènes, conduisant à des assemblages d'espèces, des répartitions et des morphologies inhabituelles

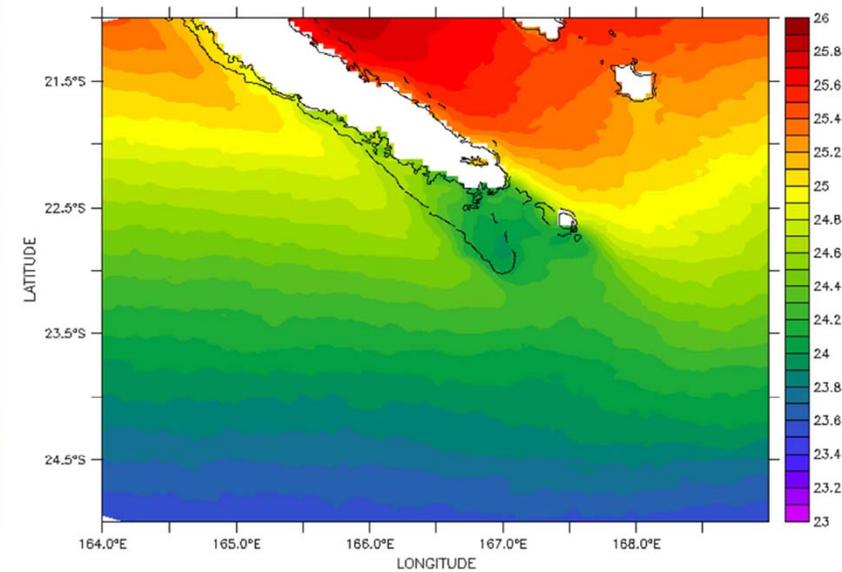
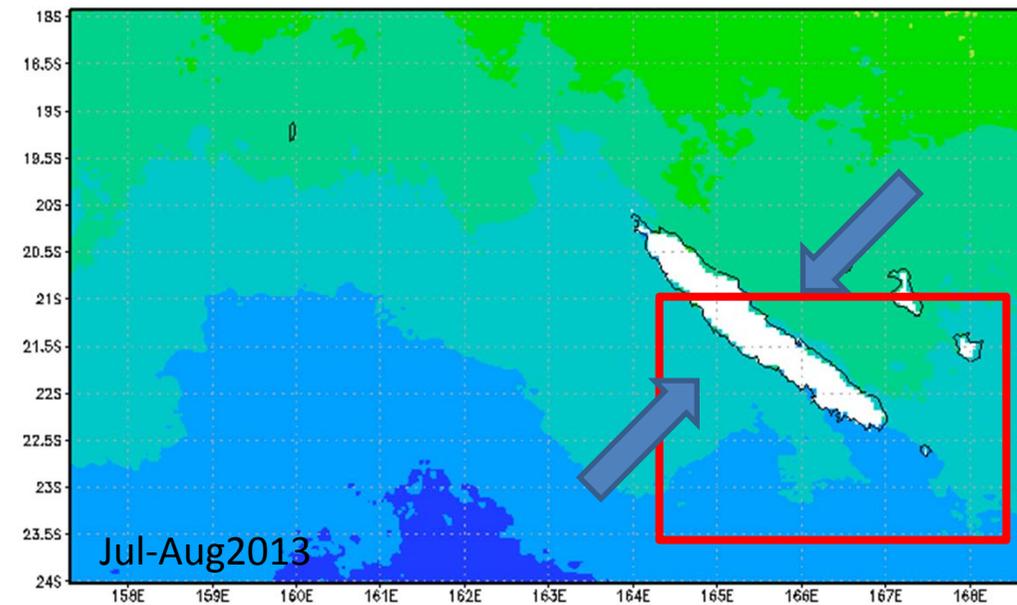
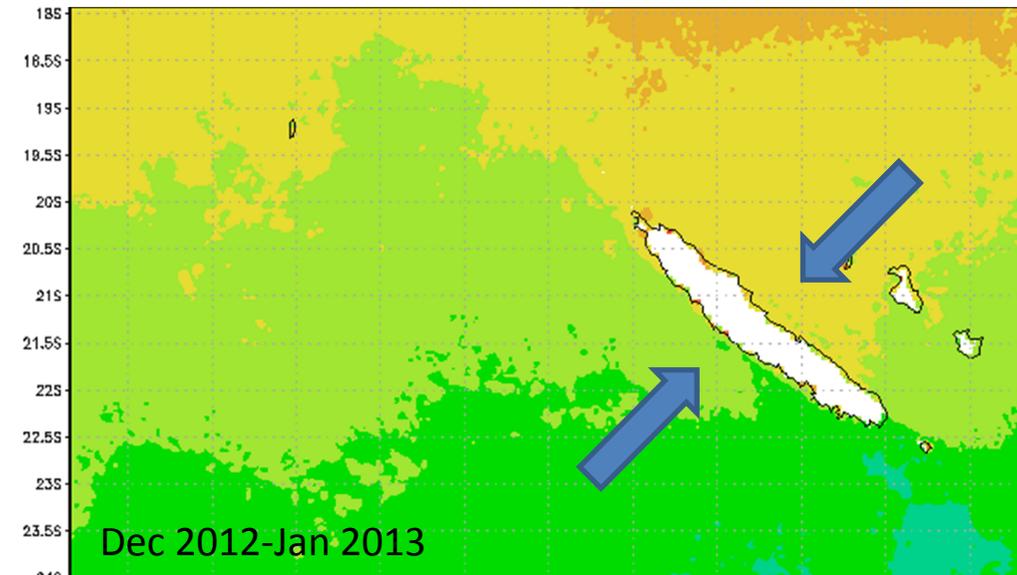


Banc Gail – milieu vaseux typique du lagon

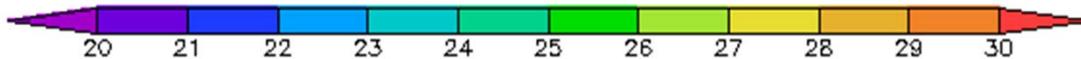
Variation SST

Différence notable de température de surface entre les côtes est et ouest de la Grande Terre en raison de remontées d'eaux froides le long de la côte ouest (plus de 5°C).

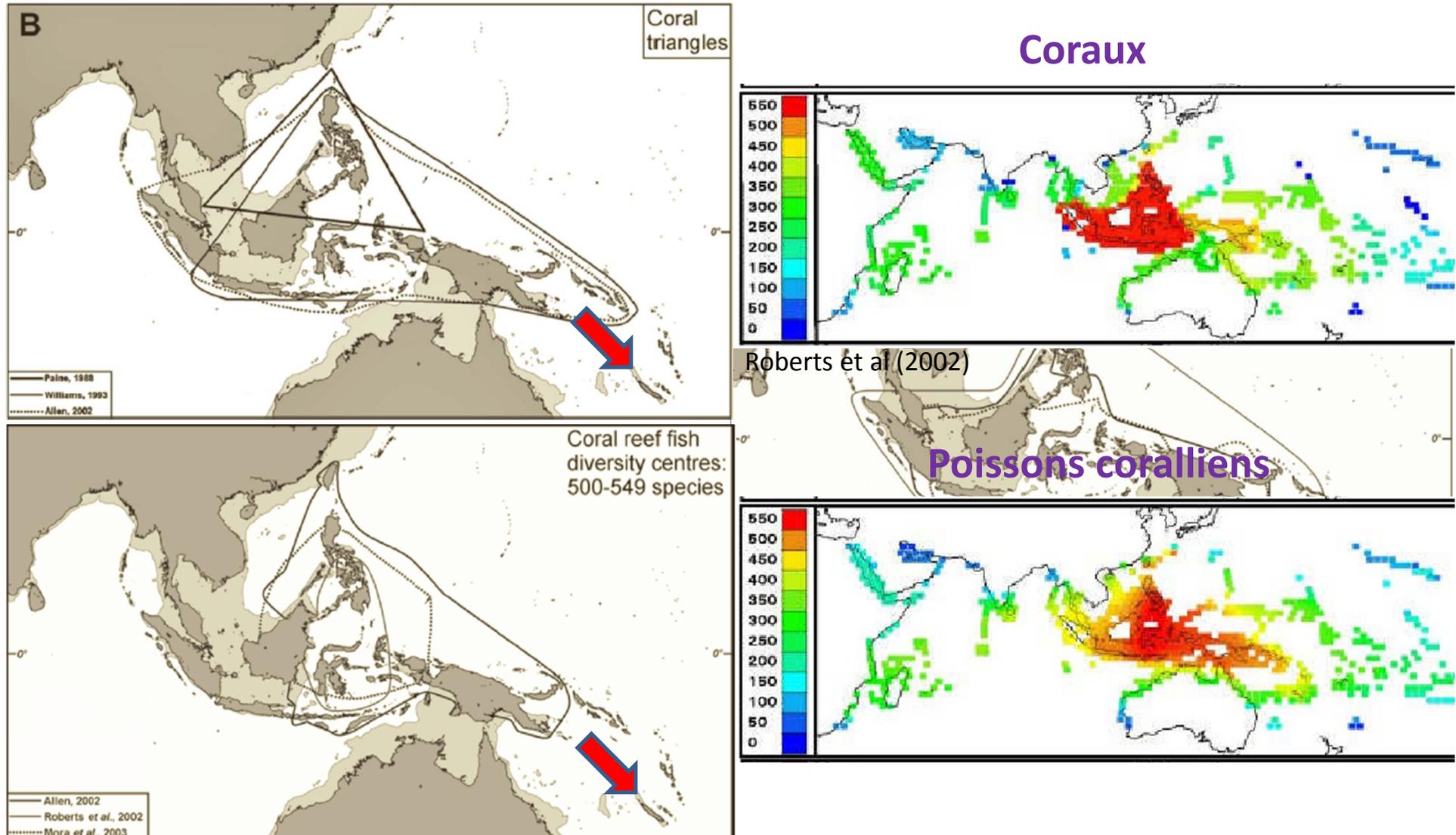
(Programme ZONECO-Nouvelle-Calédonie)



ANALYSED_SST[L=@AVE]-273.15



Proximité géographique avec un important hotspot de biodiversité marine



Lagons de Nouvelle-Calédonie : diversité récifale et écosystèmes associés



 France

S20 24 43 E164 33 59

Date d'inscription : 2008

Critères : (vii)(ix)(x)

Bien : 1 574 300 ha

Zone tampon : 1 287 100 ha

Ref: 1115



- Six zones marines représentant l'ensemble de la diversité des récifs et écosystèmes associés
- Diversité exceptionnelle d'espèces et d'habitats
- Ecosystèmes intacts peuplés d'une biodiversité marine exceptionnelle, composée de populations saines de grands prédateurs et d'un nombre considérable de différents poissons de grande taille.
- Habitat pour plusieurs espèces marines emblématiques ou en danger, comme les tortues, les baleines ou les dugongs



Campagnes CORALCAL

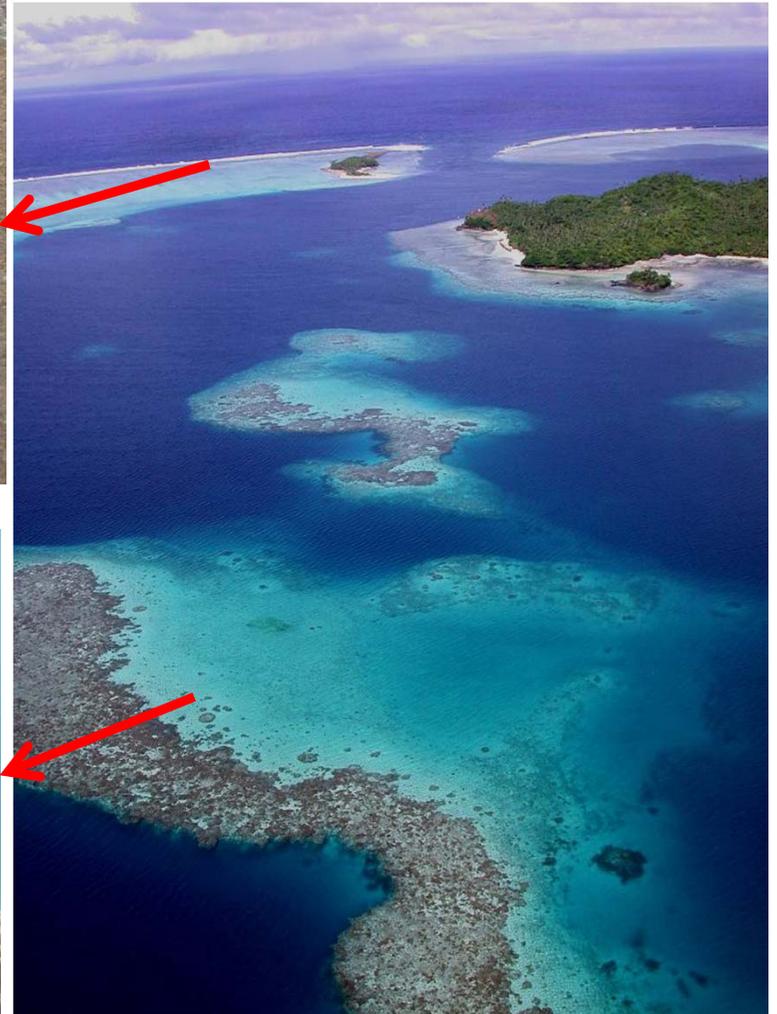
→ étude de la diversité des macroalgues benthiques et des coraux en relation avec la diversité des habitats coralliens de l'archipel Néo Calédonien

Campagnes PRISTINE

→ étude des sites isolés, inhabités, inexploités et sur lesquels l'impact humain fut minime par rapport aux autres écosystèmes récifaux

CORALCAL

Analyse de la diversité des **COR**aux et des **Alg**ues des récifs de nouvelle-**CAL**édonie



CORALCAL

Analyse de la diversité des **COR**aux et des **Al**gues des récifs de nouvelle-**CAL**édonie

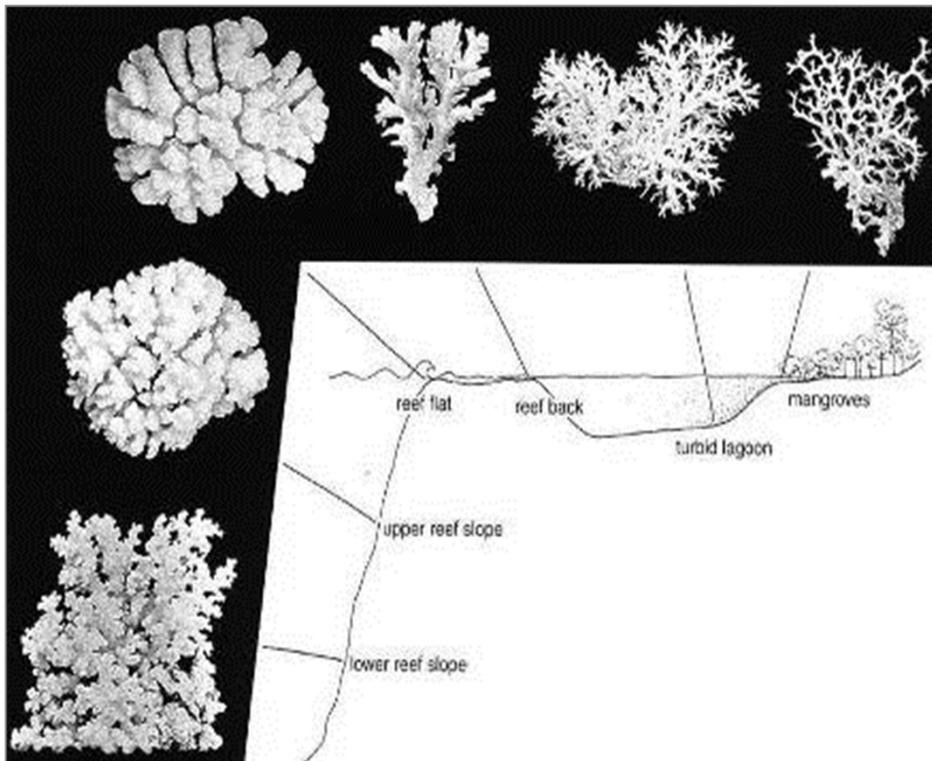


Groupes écologiquement importants pour le fonctionnement de l'écosystème récifal

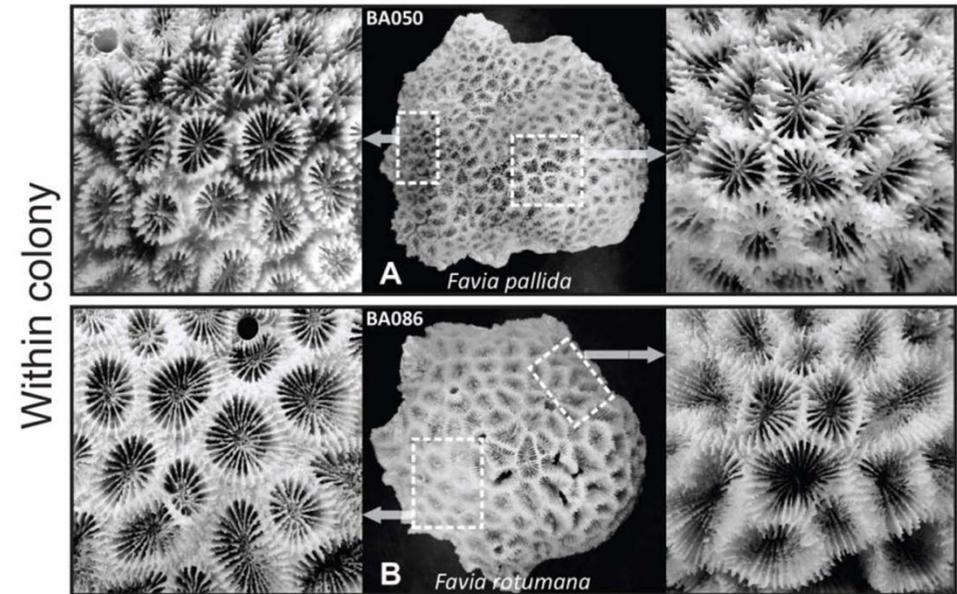
Leur diversité contribue de manière significative au patrimoine naturel de la Nouvelle-Calédonie.

L'objectif des campagnes **CORALCAL**

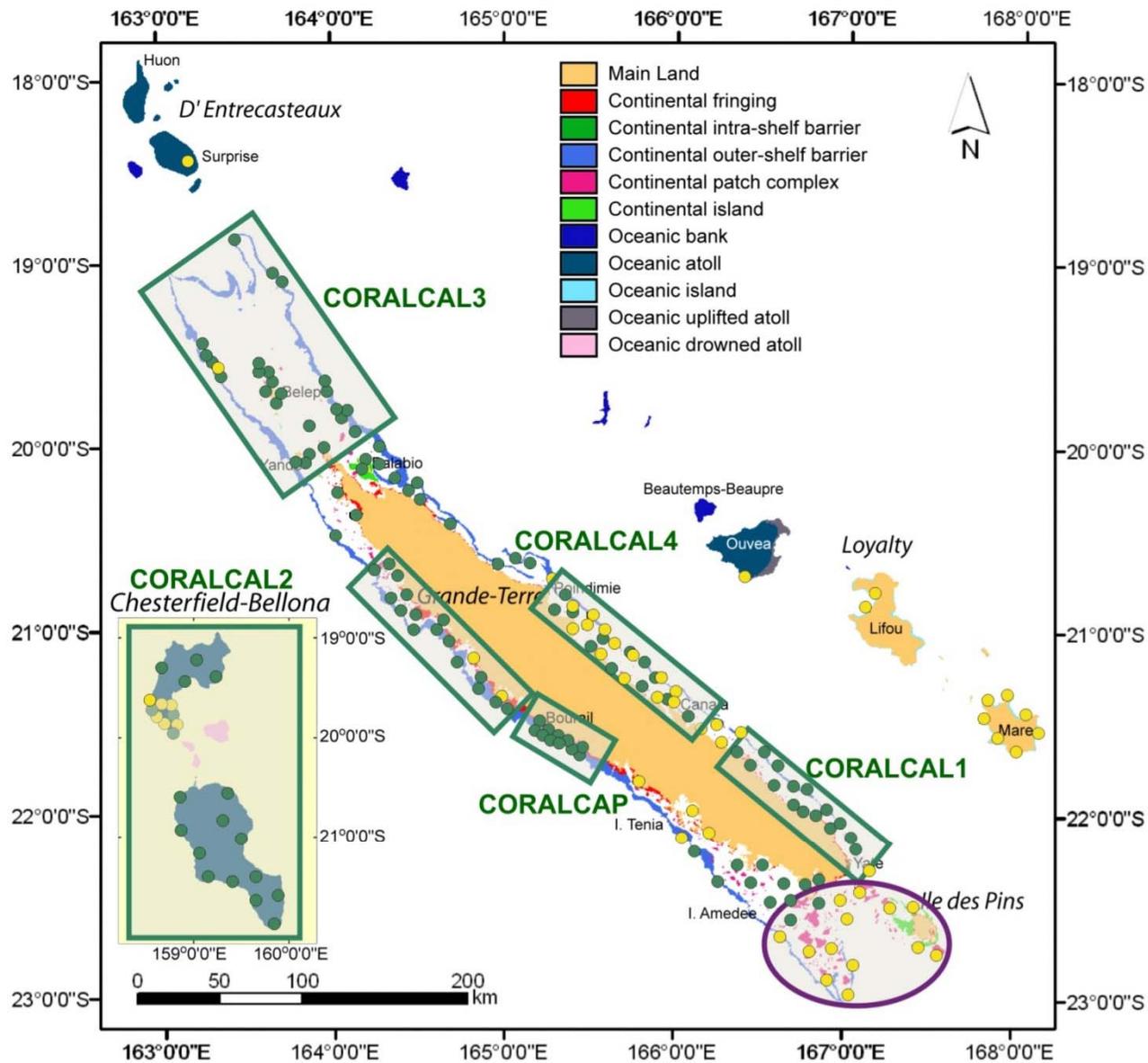
Aborder les questions de distribution et de répartition des espèces à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie et d'établir les affinités biogéographiques dans le contexte Indo-Pacifique.



Veron (1995)



Arrigoni et al. (2012)



CORALCAL1
- Côte Oubliée
2007 (12 j)

CORALCAL2
- Chesterfield-Bellona
2008 (19 j)

CORALCAL3
- Gand Lagon Nord
2009 (20 j)

CORALCAL4
- Côtes NE-NW
2012 (27 j)

CORALCAP
- Cap Goulevain
2007

- Stations avant 2005
- Stations depuis 2005
- Campagnes CORALCAL IRD
- Programmation CORALCAL5

L'échantillonnage



6 plongeurs scientifiques – 1 plongée par station - 2 plongées par jour

- Maximum de biotopes (gradient barrière récifale au littoral)
- 1 -60 m

Relevés de terrain

- Description géomorphologique
- Photographies *in situ*
- Liste des taxa et abondance par station
- Prélèvements des échantillons *



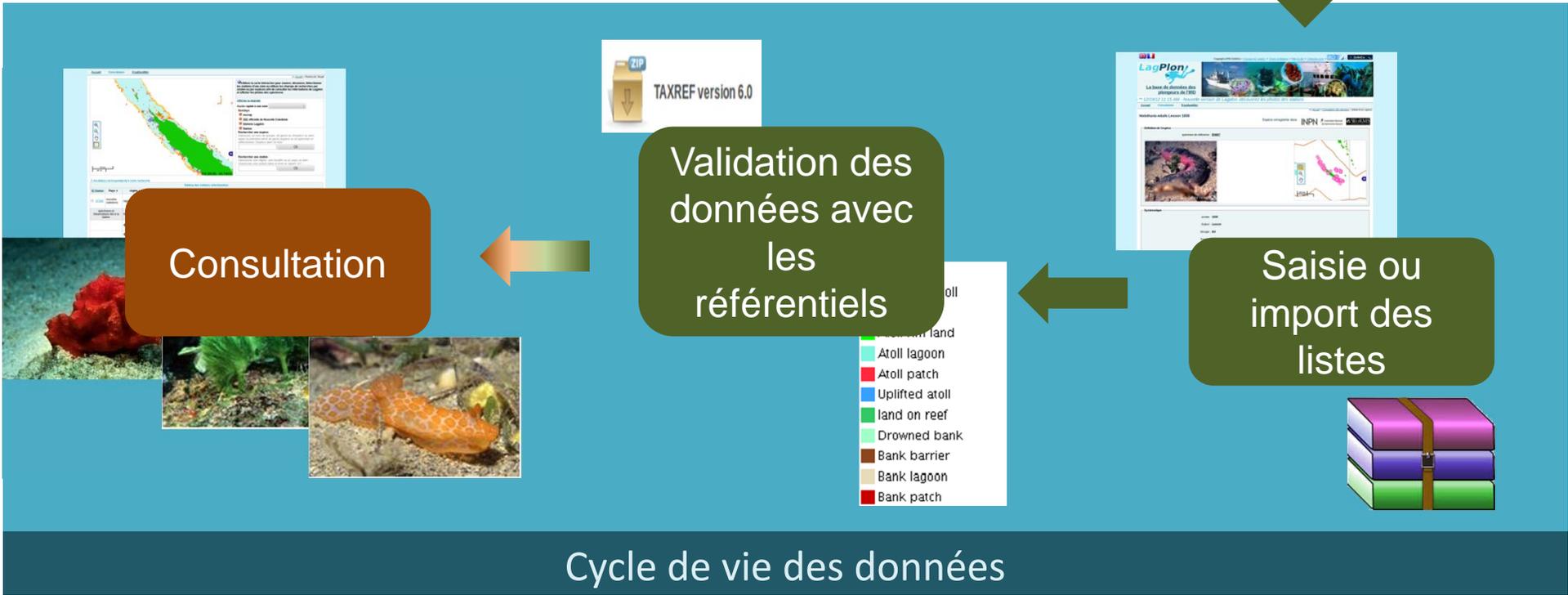
Plongées



Observations et collectes de spécimens



Traitement des spécimens



Cycle de vie des données

Diffusion des Métadonnées



GRAND OBSERVATOIRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA BIODIVERSITE
TERRESTRE ET MARINE DU PACIFIQUE SUD



ECOSCOPE

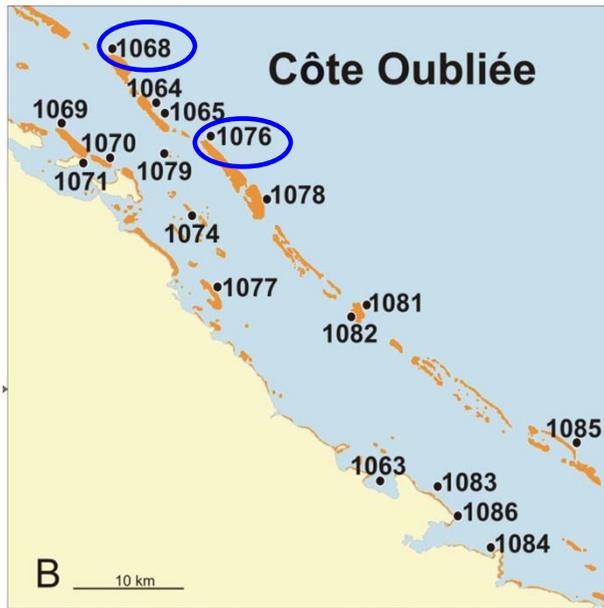
une plate-forme pour les observatoires de recherche sur la biodiversité



Géorep.nc

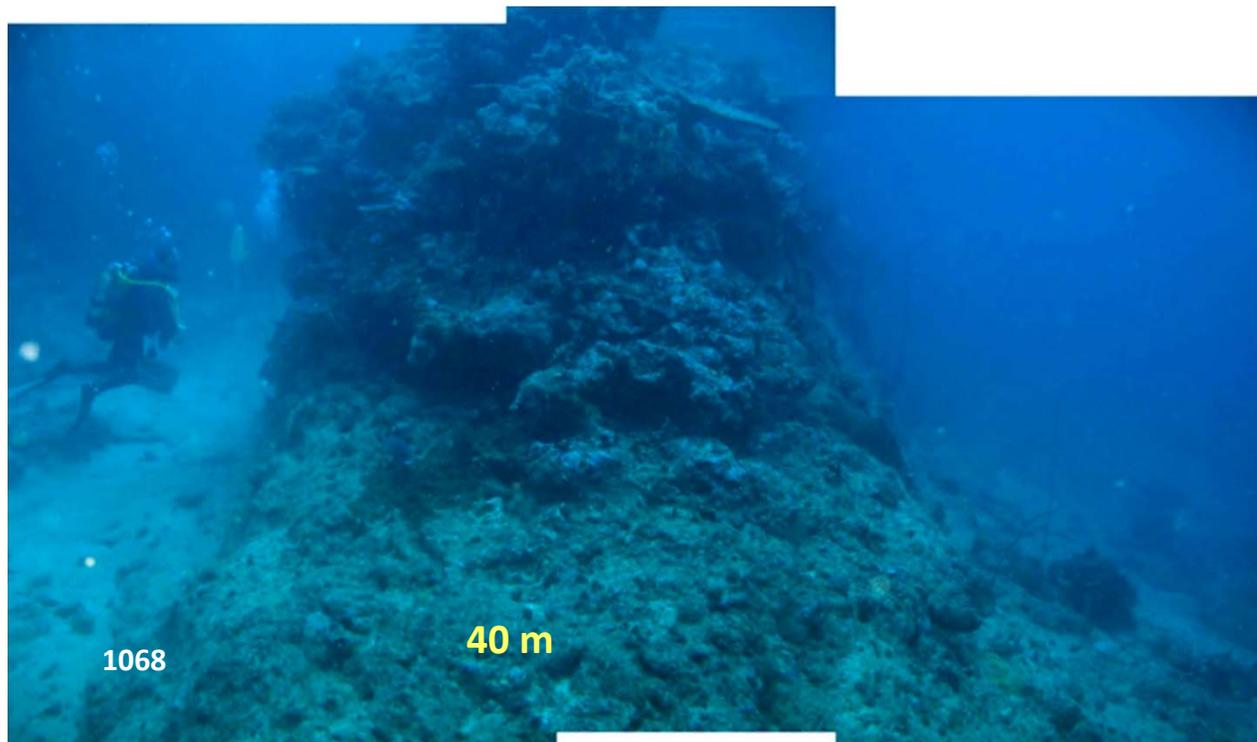
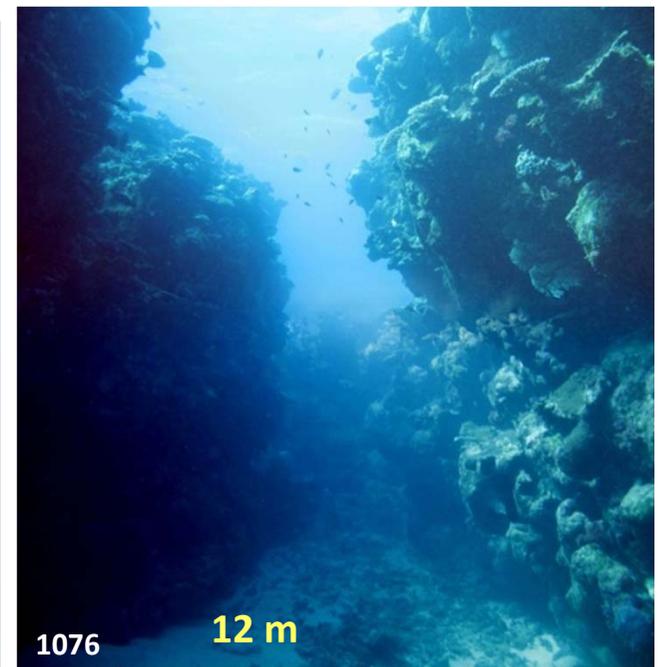
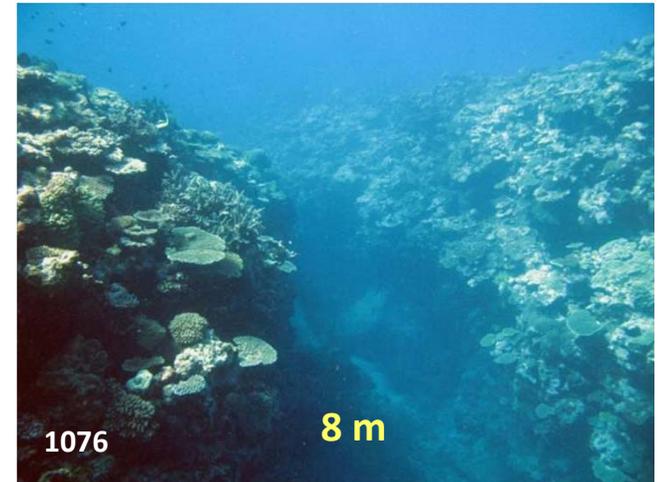
Répertoire cartographique de l'information géographique du gouvernement de la Nouvelle Calédonie



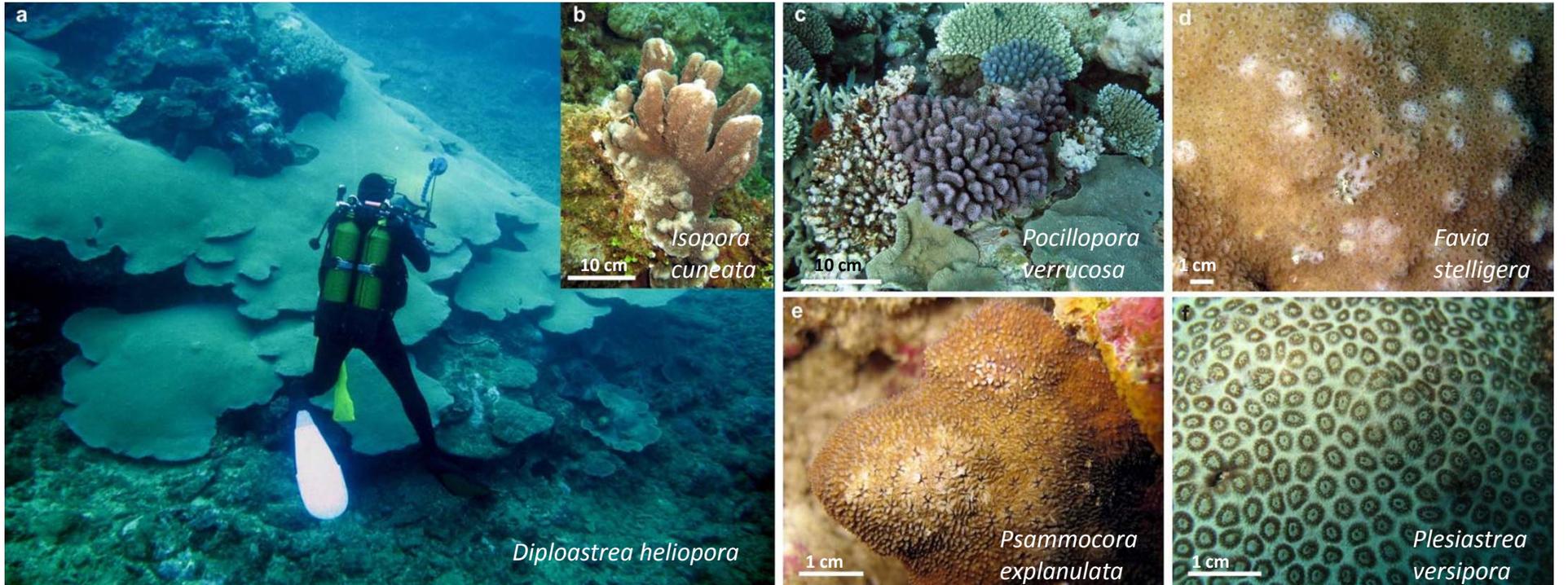


Outer barrier reefs

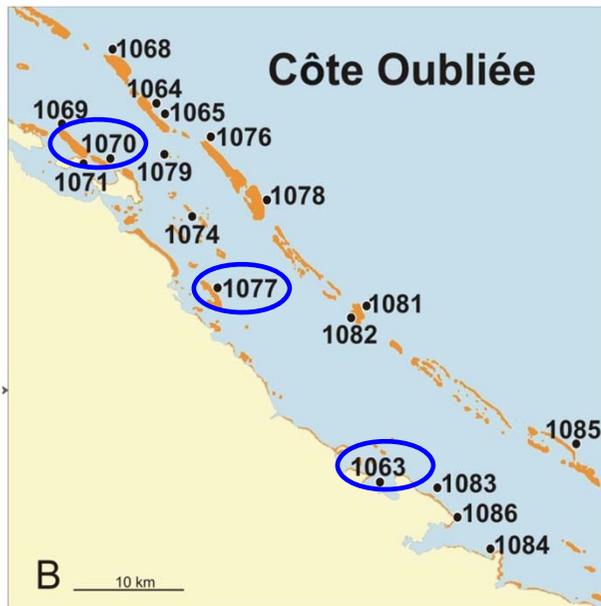
Highly three-dimensional reefs exposed to more stringent hydrodynamic conditions



Outer barrier reefs

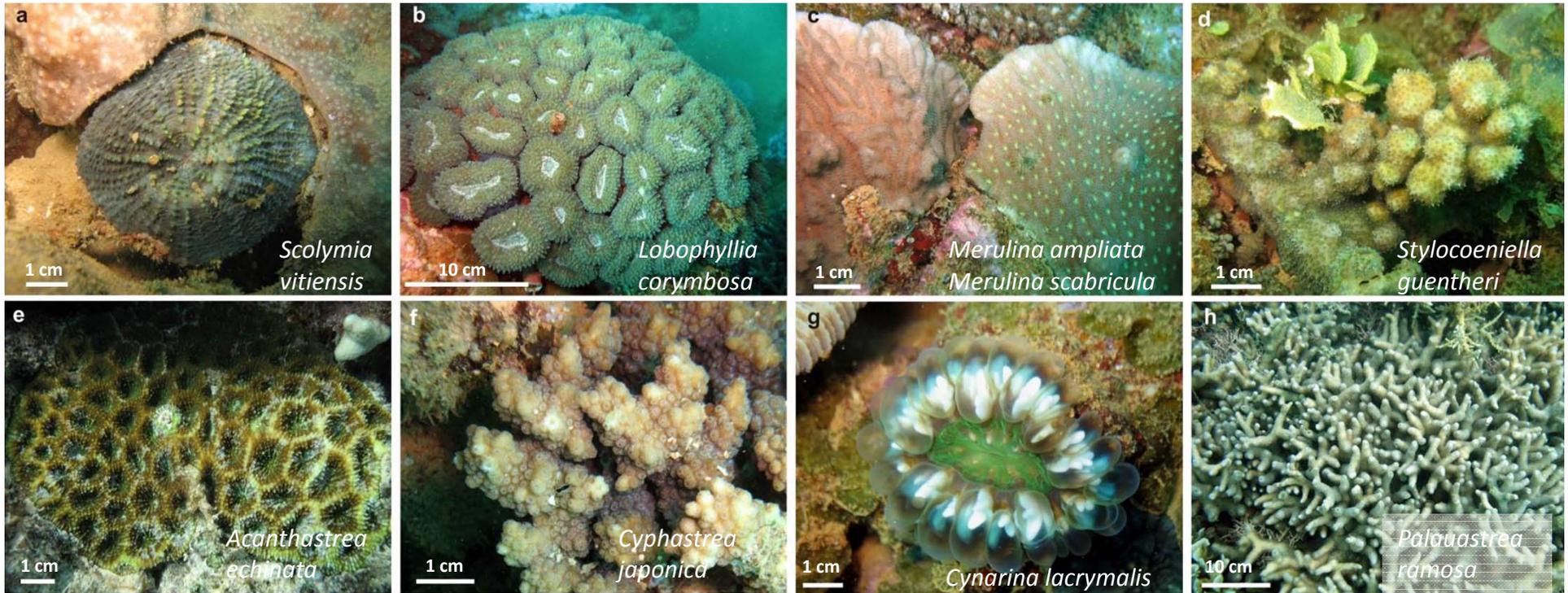


Fringing and lagoon reefs

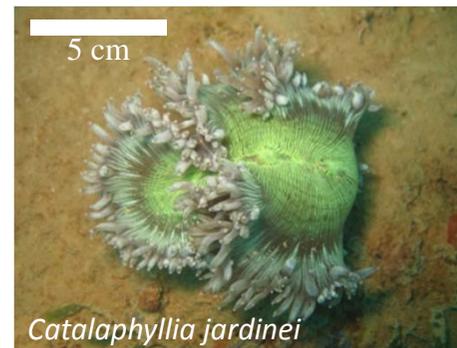


- A highly variable array of geomorphologic profiles and environmental conditions
- Different macro and meso-habitats for species within the same station (hard and soft substrate)

Fringing and lagoon reefs



BANC GAIL



Atlas de principaux habitats récifaux et lagonaires de la Nouvelle-Calédonie

IRD Institut de Recherche pour le Développement
IFRECOR Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer

FICHES D'IDENTIFICATION DES HABITATS RÉCIFO-LAGONAIRES DE NOUVELLE-CALÉDONIE

Ces fiches synthétiques permettent d'établir un premier catalogue des habitats récifo-lagonaires de Nouvelle-Calédonie. Elles permettent, pour un non spécialiste, de faire le parallèle entre ce qu'il a sous les yeux en plongeant autonome ou libre, et une typologie pré-définie d'habitats. Elles décrivent un habitat à une échelle compatible avec la perception visuelle à un instant donné d'un plongeur ou apnéiste, c'est à dire pour une surface de quelques centaines de m² dans des bonnes conditions de visibilité. Ces fiches ne permettent pas d'effectuer des relevés quantitatifs (suivi de la couverture corallienne par exemple). Elles ne représentent pas non plus l'intégralité des configurations existantes en Nouvelle-Calédonie. Ainsi, elles n'incluent pas d'exemples pris dans les récifs éloignés des Chesterfield-Bellona ou des Iles Loyauté, bien que des habitats illustres puissent s'y trouver. Les 150 premières fiches sont renseignées à partir d'observations collectées autour de la Grande-Terre, de l'Île des Pins, et des récifs Entrevaux. Elles ont été choisies pour représenter à la fois des configurations fréquentes, mais aussi quelques configurations rares de ces trois grandes zones géographiques. Il est conseillé de lire la documentation sur ces fiches avant de s'en servir pour s'informer sur les catégories et les choix effectués, et donc mieux comprendre l'intérêt et les limites de ce produit qui se veut d'abord à l'usage du grand public, mais aussi à l'usage d'un public plus averti sur l'environnement.

Credits photographiques : Serge Andrefouët (Institut de Recherche pour le Développement), sans Gregory Laine (Bioscène Marine SARE) pour les fiches 10 et 105.
 Rédaction : Serge Andrefouët, Martha Deas (Institut de Recherche pour le Développement).
 Financement : IFRECOR, Nouvelle-Calédonie, Institut de Recherche pour le Développement.

Les boutons sont colorés ou atténués suivant la biocénose traitée et sa présence dans les différentes unités ou types de récifs.

Biocénose (dominance benthique)

Unité géomorphologique

Type de récifs

Zone de texte
 ex: Familles, genres
 Formes de croissance
 Taille
 Couverture/densité
 Substrat
 Dynamique
 Rugosité
 Fréquence
 Associations

PHOTO IN SITU

Localisation de la photo

Légende

Contenu spécifique à chaque biocénose

150 stations réparties autour de la Grande-Terre y compris le Grand Lagon Nord et le plateau Bellona-Chesterfield

Les observations menées dans les divers habitats récifaux aux cours des CORALCAL ont contribué à un atlas de 150 fiches illustrant les principaux habitats récifaux et lagonaires de la Nouvelle-Calédonie (S. Andrefouët et M. Deas/IFRECOR).

Corallien	Corail mou	Corail mort	Algues	Herbier	Sabaies	Détritique	Autres		
Platier	Platier infra	Pente	Crête	Passe	Terrasse	Lagon	Lagon esclavé	Escarp	Chenal
Récif barrière	Massif lagonaire	Récif d'ilot	Récif frangeant	Massif océanique	Récif de baie	Atoll	Banc		

Assemblage corallien dominé par *Isopora cuneata*
 Formes sub-massives
 Taille > 40 cm
 Couverture 40-70%
 Substrat roche
 Rugosité moyenne
 Très rare

Fond lagonaire du récif de Cook, Grand Lagon Nord

Corallien	Corail mou	Corail mort	Algues	Herbier	Sabaies	Détritique	Autres		
Platier	Platier infra	Pente	Crête	Passe	Terrasse	Lagon	Lagon esclavé	Escarp	Chenal
Récif barrière	Massif lagonaire	Récif d'ilot	Récif frangeant	Massif océanique	Récif de baie	Atoll	Banc		

***Ganonema* sp.**
 Taille < 20 cm
 Couverture 10-30%
 Substrat dalle à gazon algal, débris
 Dynamique forte
 Rugosité faible
 Fréquent

Platier de récif-barrière, Thin, Côte Est

Corallien	Corail mou	Corail mort	Algues	Herbier	Sabaies	Détritique	Autres		
Platier	Platier infra	Pente	Crête	Passe	Terrasse	Lagon	Lagon esclavé	Escarp	Chenal
Récif barrière	Massif lagonaire	Récif d'ilot	Récif frangeant	Massif océanique	Récif de baie	Atoll	Banc		

Syringodium isoetifolium
 Taille < 30 cm
 Densité forte
 Substrat sable, débris
 Rugosité très faible
 Peu fréquent
 Associé à du corail vivant (<5%) et des algues *Halimeda* spp.

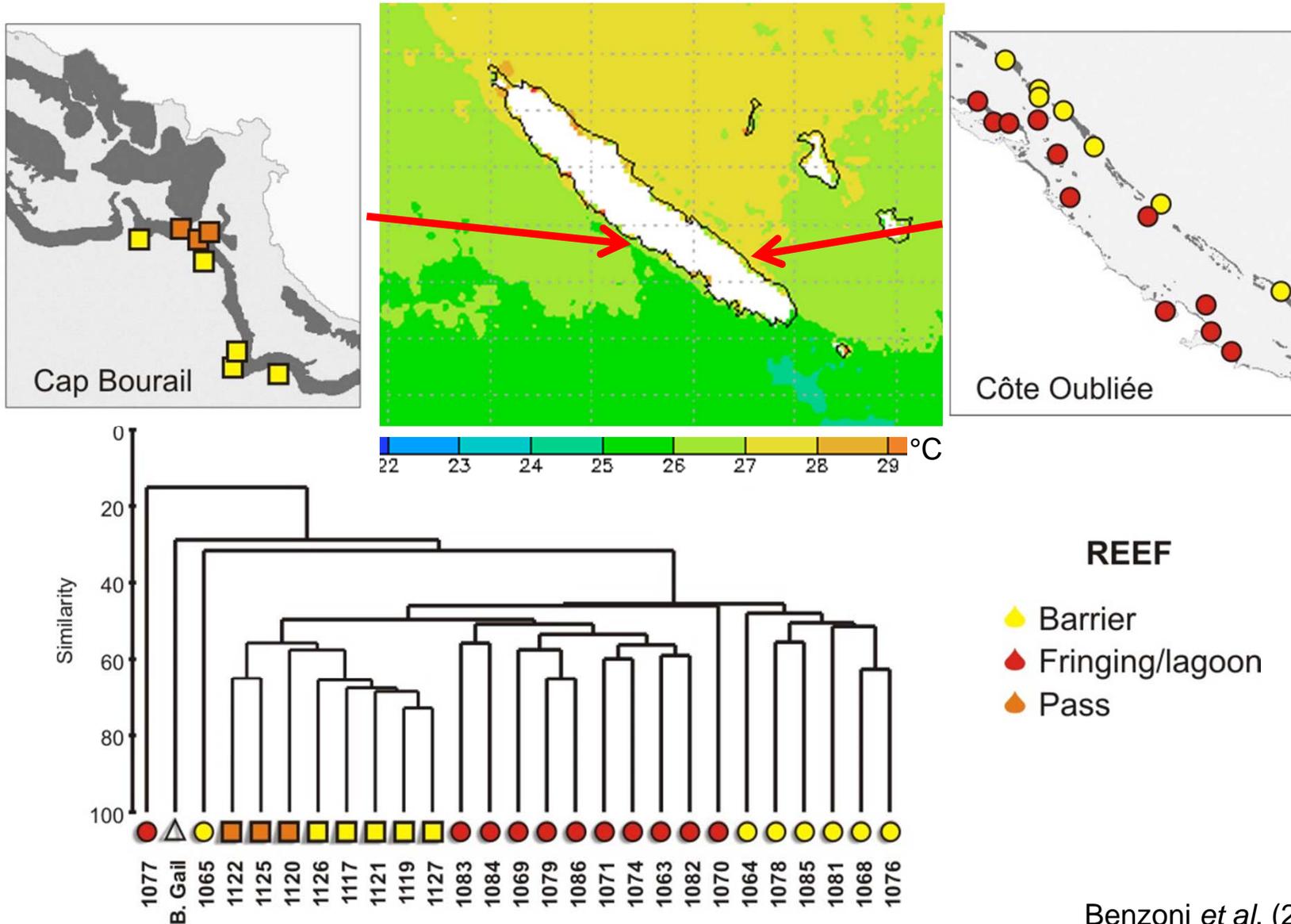
Terrasse de massif lagonaire, Koumac, Côte Ouest

Corallien	Corail mou	Corail mort	Algues	Herbier	Sabaies	Détritique	Autres		
Platier	Platier infra	Pente	Crête	Passe	Terrasse	Lagon	Lagon esclavé	Escarp	Chenal
Récif barrière	Massif lagonaire	Récif d'ilot	Récif frangeant	Massif océanique	Récif de baie	Atoll	Banc		

***Xenia* sp.**
 Taille < 20 cm
 Couverture 70-90%
 Substrat roche, dalle, corail mort
 Rugosité faible
 Peu fréquent
 Associé à du corail vivant

Platier infralittoral de massif océanique, Île des Pins

Patrons de répartition et d'association des coraux et algues



Exemple inventaires phycologiques



Collection spécimens

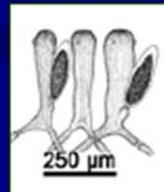


Collection photo in situ

Analyses ADN



collections de tissus



Etude morphologique

collections au formol

3000 spécimens herbier

1000 fragments tissus

**Base de données
SI LAGPLON - INPN**

**Numérotation des
spécimens**

**information
taxonomiques**

GPS information

Dépôt collection

PC, Paris

IRD, Nouméa

Exemple inventaires coraux hermatypiques



Turbinaria reniformis



Turbinaria peltata



Turbinaria stellulata

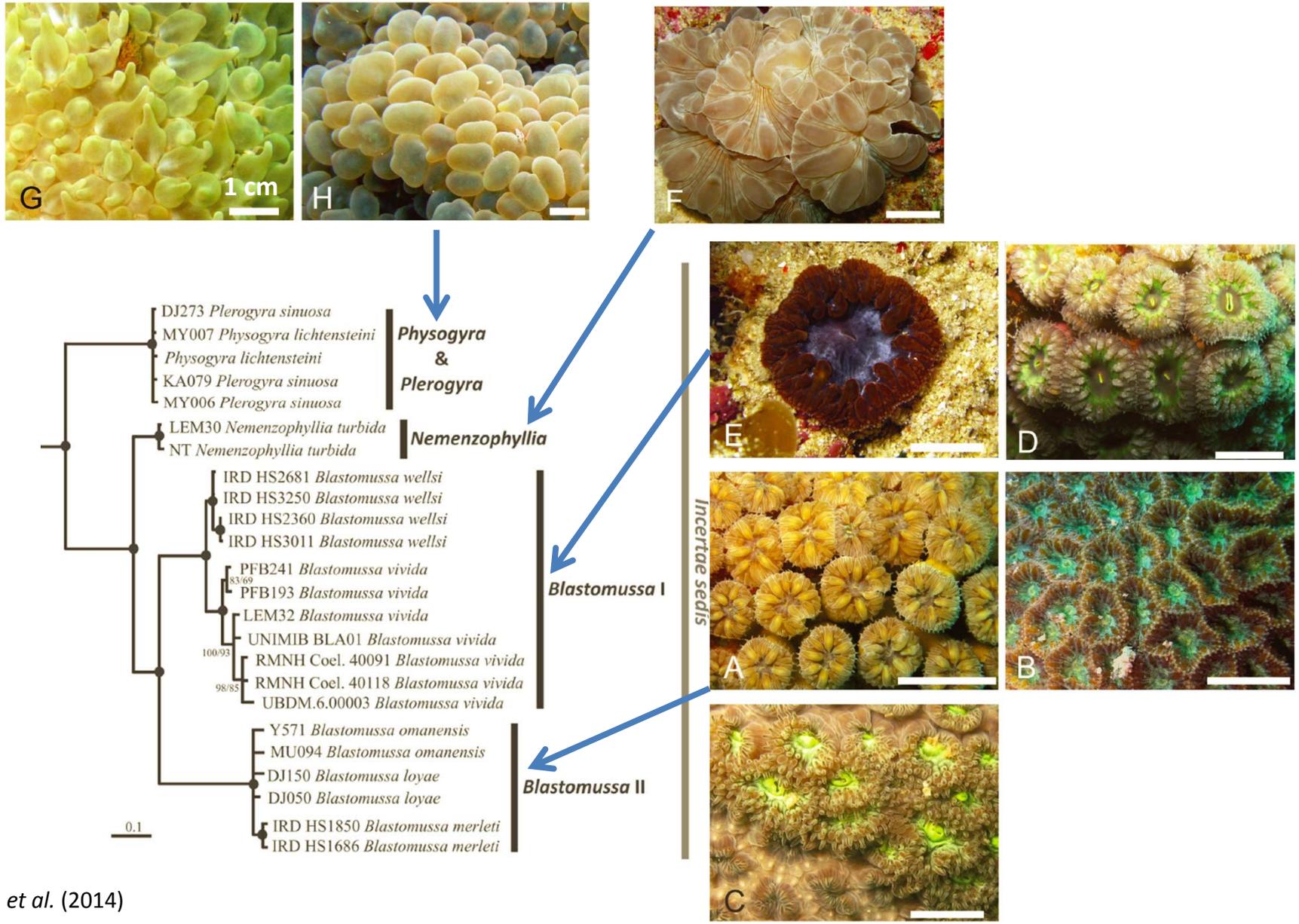


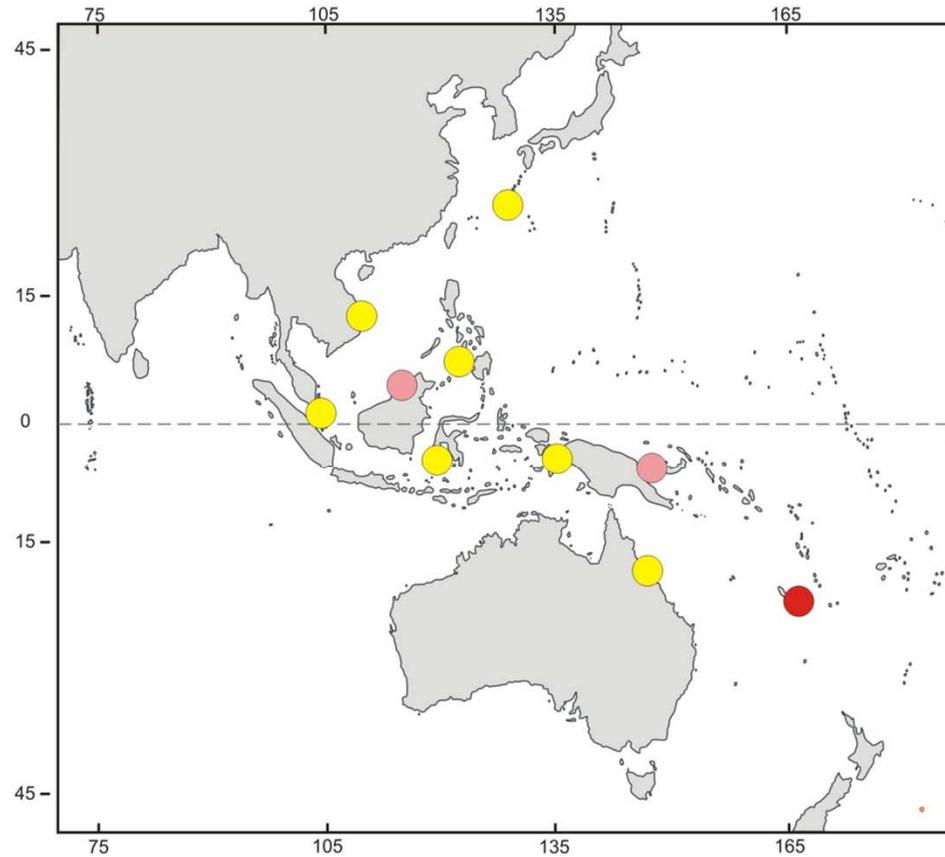
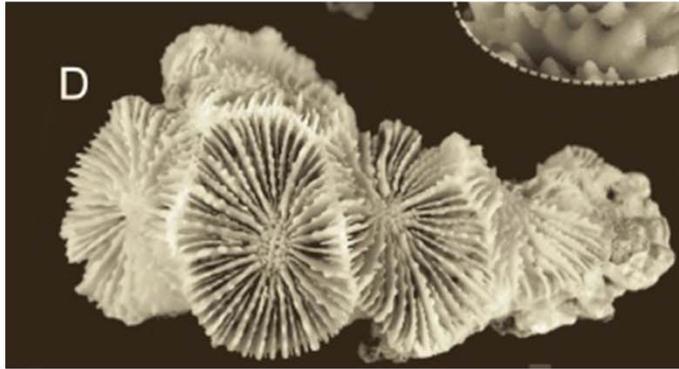
Turbinaria mesenterina



**Collection IRD des Coraux
de Nouvelle-Calédonie: 3000
spécimens/400 espèces**

Les travaux de taxonomie





Blastomussa vivida n. sp.

- Type locality
- Sampling locality
- Museum specimens



La Phylogénie moléculaire du genre *Melanthalia* (Rhodophyta) montrant un fort endémisme sub-régional. Ce genre est restreint au Sud de l'Australie, de la Nouvelle-Zélande et de la Nouvelle-Calédonie

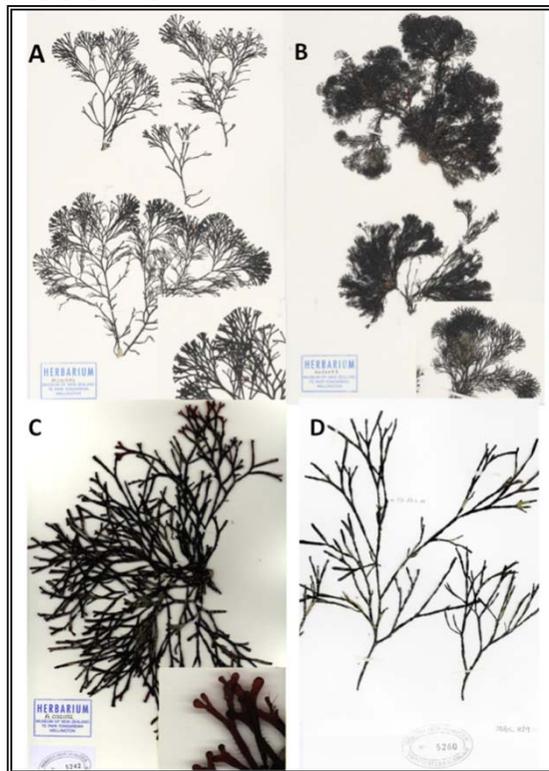
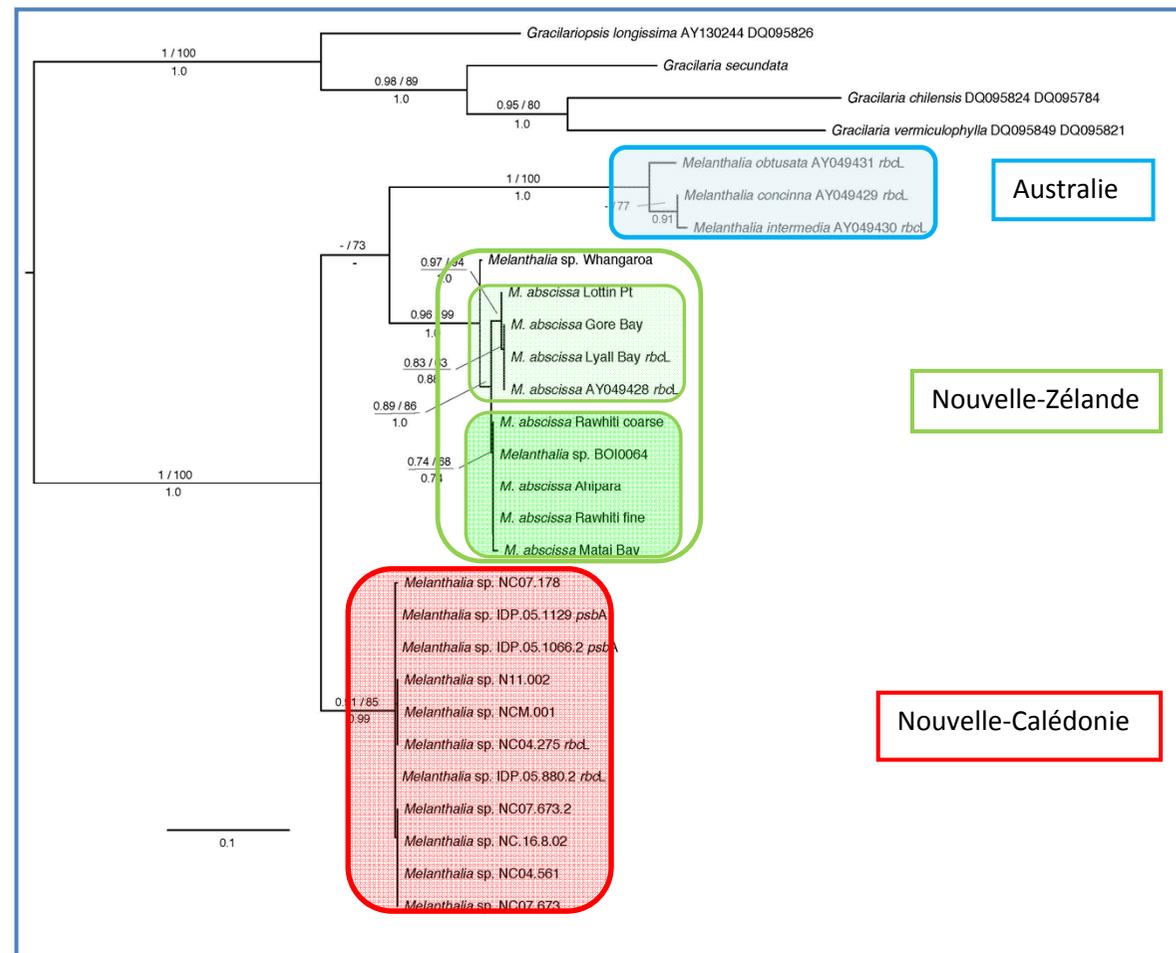


Figure 2: Phylogénie du genre *Melanthalia*. Arbre concaténé à partir des séquences *rbcl* et *psbA*. Les séquences pour les spécimens d'Australie proviennent de Genbank. Toutes les autres séquences ont été produites par cette étude.



Conclusions CORALCAL

- Richesse insoupçonnée pour certains groupes chez les algues (espèces cryptiques en attente de description morphologique)
- Révisions entreprises sur plusieurs familles de coraux ont révélé la présence de nouvelles espèces dont certaines endémiques à la Nouvelle-Calédonie
- Variation biogéographie des faunes et flores entre côte est et ouest et depuis le nord tropical jusqu'au sud tempéré
- Affinités biogéographiques dans le contexte Indo-Pacifique
- L'étude des algues montre en particulier l'originalité des grands lagons Sud-Ouest et Sud de la Nouvelle-Calédonie incluant l'Île des Pins, pour les coraux scléactiniaires nous n'avons aucune donnée pour cette région...

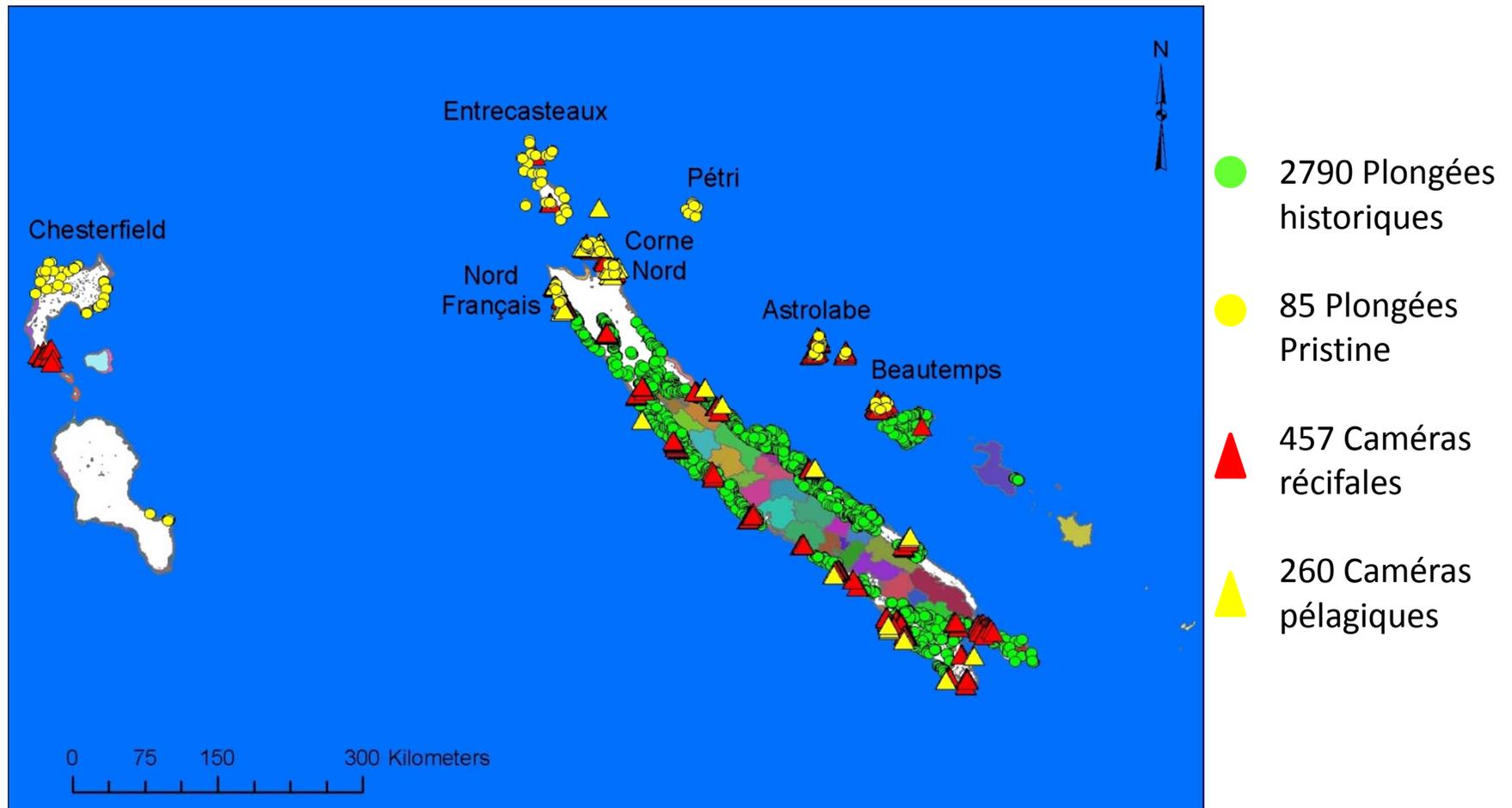
Production Scientifique

- Plus de **40 publications** (ISI) ont vu le jour avec notamment la révision de nombreux taxons, pointant de manière récurrente la richesse et la diversité des faunes et flores marines Néo Calédoniennes (7 thèses et de 16Masters)
- A ce jour on compte 20 et 5 **espèces** d'algues et de coraux **nouvelles** pour la science et publiées*
- Les données sur les spécimens sont bancarisées dans la **base de données IRD Lagplon**. Les données taxonomiques une fois validées sont versées automatiquement à l'INPN et au GBIF grâce à une interface développée dans la base Lagplon
- Les séquences produites par les analyses moléculaires sont versées à **GenBank**
- Les métadonnées associées sont également fournies à la plateforme **ECOSCOPE**

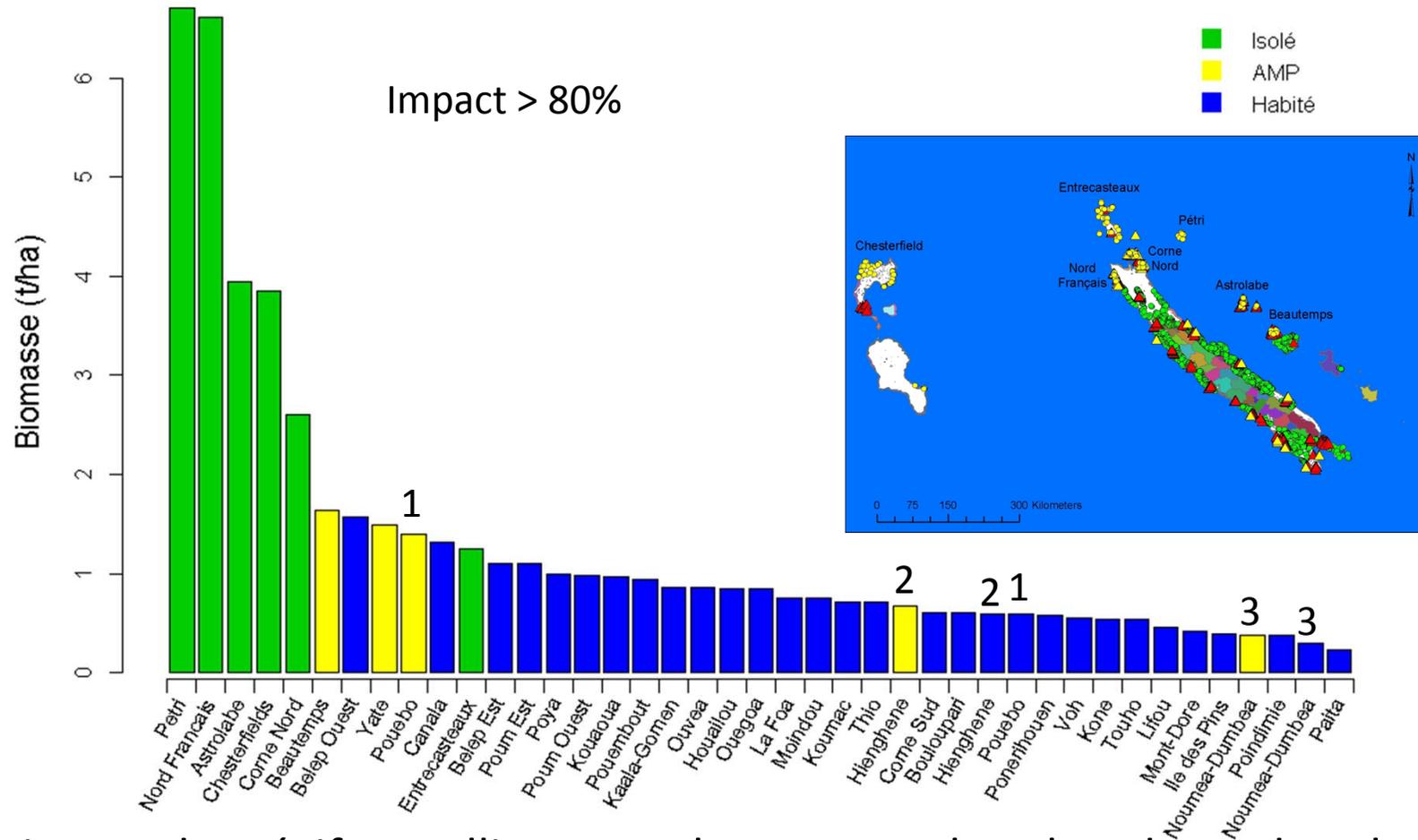
PRISTINE



Base de données «Pristine» Nouvelle-Calédonie



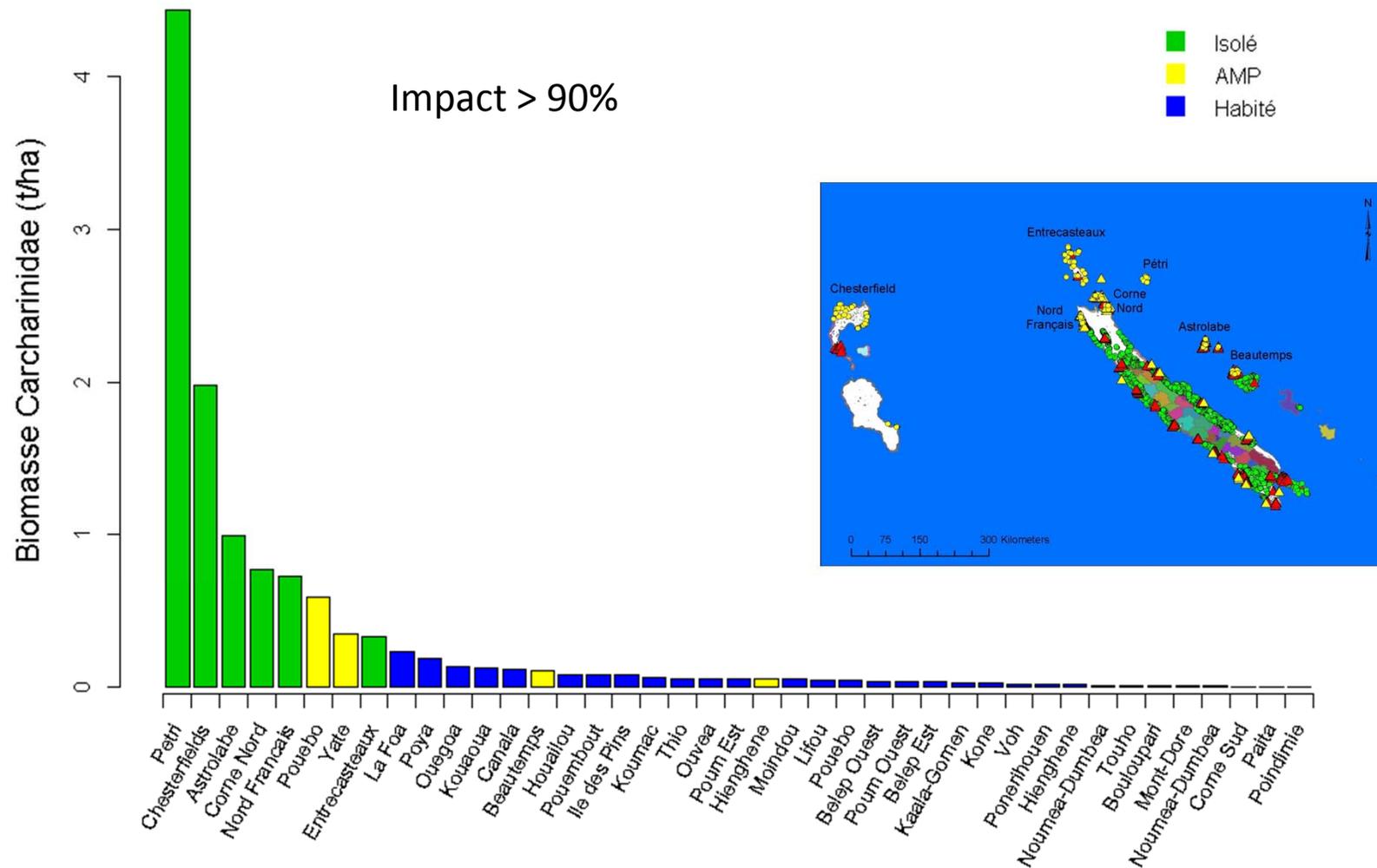
Abondance des poissons en Nouvelle-Calédonie



Les poissons des récifs coralliens sont largement plus abondants dans les zones isolées que dans les zones habitées et les réserves marines.

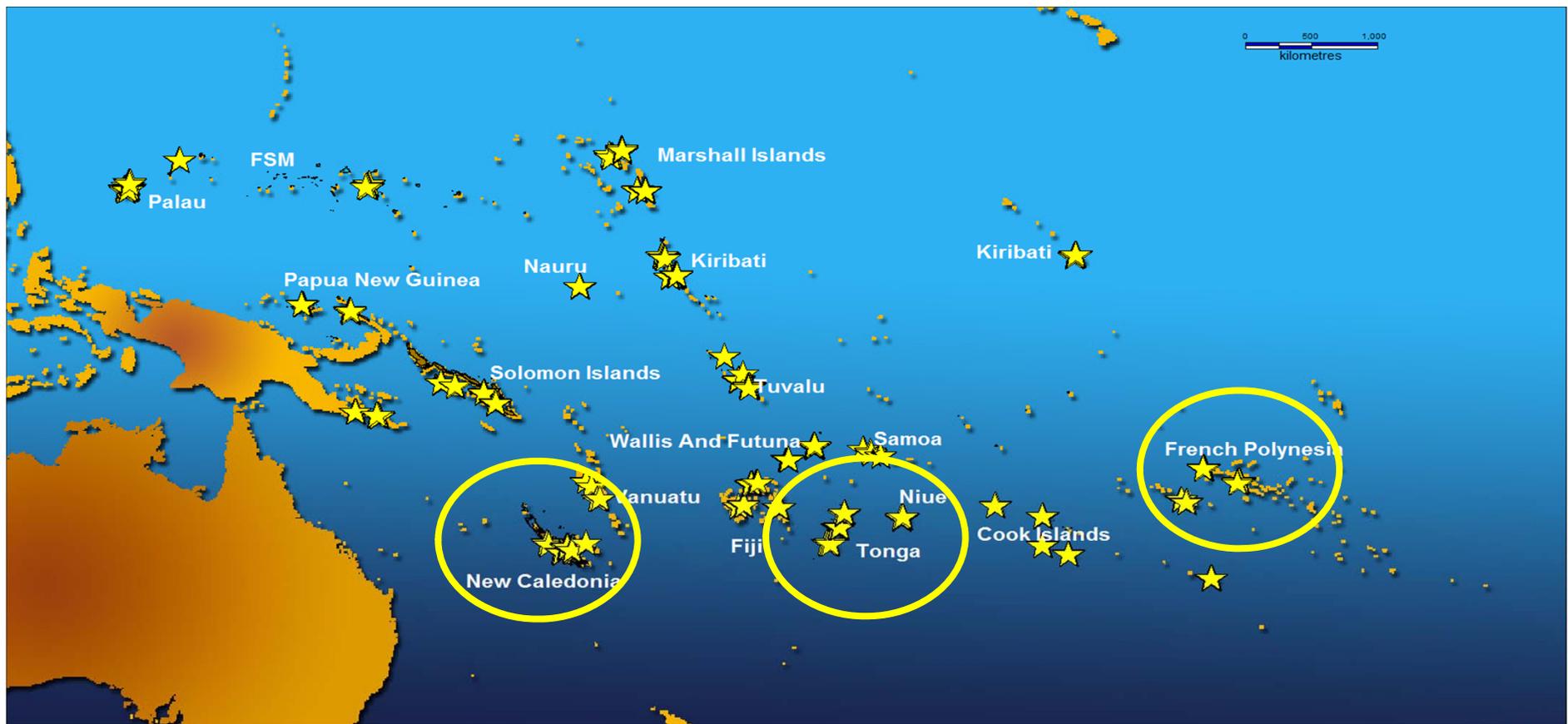
Les populations de poissons coralliens de Nouvelle Calédonie sont impactés à hauteur de 80%

Abondance des requins en Nouvelle-Calédonie



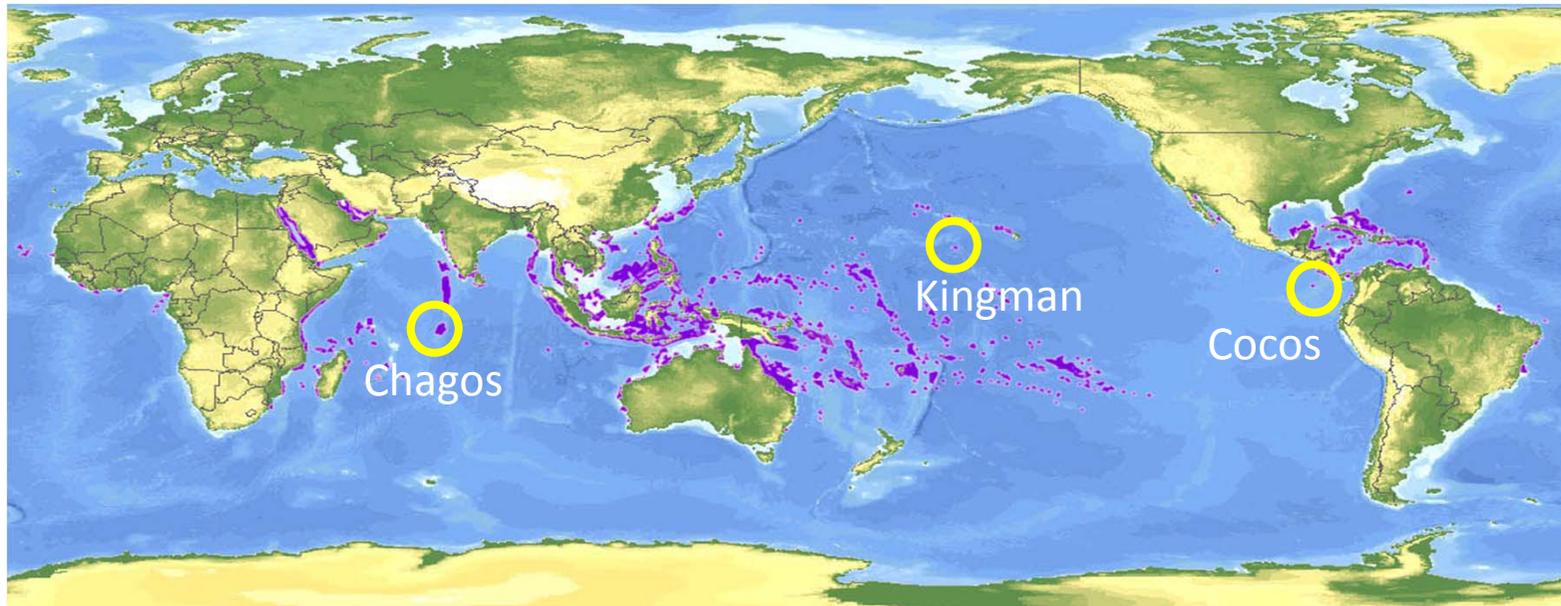
Les zones isolées sont donc les derniers refuges pour ces animaux vulnérables, et la fonction de grande prédation

Base de données « Pristine » Pacifique-Sud



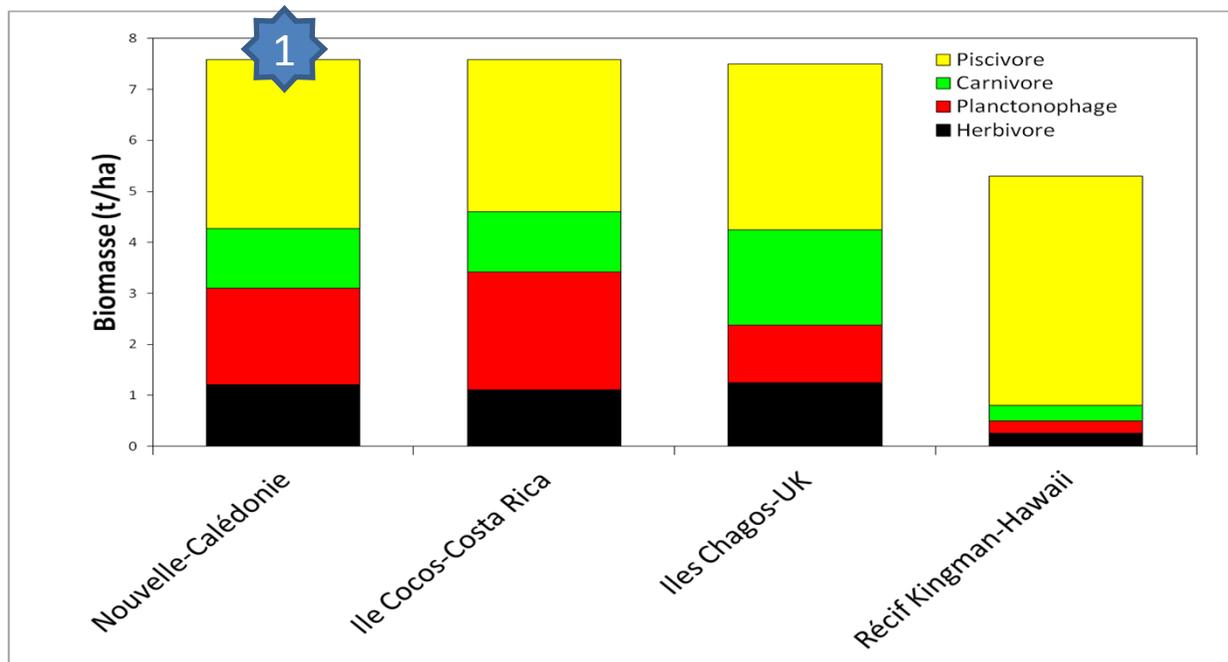
1650 plongées historiques dans 70 villages de 17 pays du pacifique

Les récifs coralliens dans le monde



- ✓ Plus de 100 pays concernés
- ✓ Sécurité alimentaire et bien être de 500 millions de personnes
- ✓ 60 % menacés à l'horizon 2030

Record mondial d'abondance des poissons récifaux en Nouvelle-Calédonie



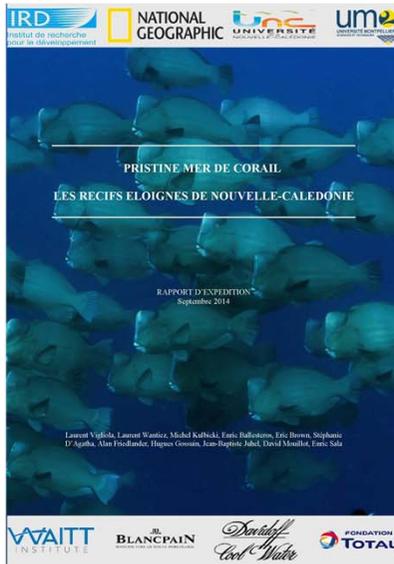
Projet
Pristine

Conclusions **PRISTINE**

Les récifs isolés de Nouvelle-Calédonie sont uniques:

- ✓ Record mondial biomasse en poisson
- ✓ Refuge pour les grandes espèces mobiles, dont les requins
- ✓ Structure fonctionnelle intacte
- ✓ Parmi les récifs les plus intacts du monde
- ✓ Aires Naturellement Protégées

Production Scientifique



THÈSE

Pour obtenir le grade de Docteur

Déjà par UNIVERSITÉ MONTPELLIER 2

Préparé au sein de l'école doctorale SBAGIHE
Systèmes Intégrés en Biologie, Agronomie, Géosciences

Et de l'unité de recherche ECOEYM : Ecologie des systèmes marins côtiers

Spécialité :
ISA. Écophysiotaxonomie et sciences agronomiques

Présentée par
Stéphane D'agata

Vulnérabilité des communautés de poissons coralliens aux pressions humaines et importance des sites références pour l'évaluation des outils de conservation

Soutenue le 26/01/2015 devant le jury composé de

Mme Isabelle Clère, Professeure, Université de Brest, France	Examinateur
M Vincent Durieux, Chargé de Recherche, CNRS	Examinateur
M Gael Deshayes, Maître de Conférences, Université Paul Sabatier	Examinateur
M Pierre Dubois, Professeur, Université des Mascareignes	Examinateur
M Michel Kulbicki, Chargé de Recherche, IRD	Examinateur
M David Mouillot, Professeur, Université Montpellier 2	Directeur de thèse
Mme Delphine Pignon-Baudouin, Professeur, Total	Directeur de thèse
M Laurent Vigliola, Chargé de Recherche, IRD	Codirecteur

Current Biology 24, 555–560, March 3, 2014 ©2014 Elsevier Ltd All rights reserved <http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2014.01.049>

Report

Human-Mediated Loss of Phylogenetic and Functional Diversity in Coral Reef Fishes

Stéphane D'agata,^{1,2,*} David Mouillot,³ Michel Kulbicki,³ Serge Andréfouët,¹ David R. Bellwood,^{1,5} Joshua E. Cinner,⁵ Peter F. Cowman,^{1,6} Mecki Kronen,⁷ Silvia Pinca,⁷ and Laurent Vigliola^{1,7}

¹CoReUs, UR 227, Laboratoire d'Excellence LABEX CORAIL, Institut de Recherche pour le Développement, BP A5, 98848 Noumea Cedex, New Caledonia

²ECOSYM, UMR CNRS-UM2 5119, Université Montpellier 2, 34095 Montpellier Cedex, France

³CoReUs, UR 227, Laboratoire d'Excellence LABEX CORAIL, Laboratoire Arago, Institut de Recherche pour le Développement, BP 44, 66651 Banyuls/Mer, France

⁴School of Marine and Tropical Biology, James Cook University, Townsville, QLD 4811, Australia

⁵Australian Research Council Centre of Excellence for Coral Reef Studies, James Cook University, Townsville, QLD 4811, Australia

⁶Macroevolution and Macroecology Group, Research School of Biology, the Australian National University, Canberra, ACT 0200, Australia

⁷Secretariat of the Pacific Community, BP D5, 98848 Noumea, New Caledonia

from historical, geographical, and environmental factors, all acting at different scales with complex interactions [8]. Although the multiple factors that drive species richness are relatively well understood, their effects on other aspects of biodiversity are still poorly described, especially at large scales [9]. Ultimately, disentangling the direct effects of human pressure from those of environment and biogeography on phylogenetic and functional diversity would contribute to our ability to identify tractable levers for conservation actions to counteract the ongoing biodiversity losses.

Here we assess the effect of human activities on the taxonomic, phylogenetic, and functional diversity of two major fish groups (parrotfish and butterflyfish) on coral reefs while teasing apart the influence of biogeography and habitat. We also seek to identify potential thresholds in these human-biodiversity relationships.

To address these aims, we used an extensive survey of coral reefs encompassing strong environmental and anthropogenic impact gradients across the west Pacific (Figure 1). Pacific coral reefs provide an ideal case study because of the high taxonomic, phylogenetic, and functional diversity within their fish communities [10]. These communities are important in maintaining the functioning of coral reef ecosystems since they

Mar Biodiv
DOI 10.1007/s12526-014-0246-z

OCEANARIUM

SENCKENBERG

Occurrence of sub-adult tiger sharks (*Galeocerdo cuvier*) in a small and very remote atoll lagoon

J. B. Juhel · L. Wantiez · D. Mouillot · S. Mailau · L. Vigliola

Received: 5 March 2014 / Revised: 6 May 2014 / Accepted: 28 May 2014



END-OF-TRIP REPORT
Project PRISTINE – TONGA – July 2013

Contributions to the report and the project

The PRISTINE project is co-lead by David Mouillot³ and Laurent Vigliola². It is funded by the TOTAL Foundation and is collaboration between IRD (Laurent Vigliola, Michel Kulbicki, Pascal Dumas), the Secretariat of the Pacific Community (Lindsay Chapman, Reef Fisheries Observatory), the University of New Caledonia (Laurent Wantiez), the University of Hawaii (Alan Friedlander), the University of Western Australia (Tom Letessier, Jessica Meeuwig) and the CROUE (Thierry Lyson-De-Loma). It sustains two PhD students, Stéphane D'Agata (University Montpellier / IRD) and Jean-Baptiste Juhel (University of New Caledonia / IRD / University Montpellier).

Low-cost small action cameras in stereo generates accurate underwater measurements of fish

Tom B. Letessier^{a,*}, Jean-Baptiste Juhel^{b,c,d}, Laurent Vigliola^b, Jessica J. Meeuwig^c

^a Centre for Marine Futures, Oceans Institute, The University of Western Australia, M470, 35 Stirling Highway, Crawley, WA 6009, Australia

^b UMR 5220 ENTROPE, Institut de recherche pour le développement (IRD), Laboratoire Excellence LABEX Coral, Noumea, New Caledonia, France

^c Université de la Nouvelle-Calédonie, LVE EMAGEZ, BP44, Noumea, New Caledonia 98841, France

^d UMR 9190 MARBEC, Université de Montpellier, CC 093, Montpellier Cedex 5 34095, France

^e Centre for Marine Futures, Oceans Institute and School of Animal Biology, The University of Western Australia, M470, 35 Stirling Highway, Crawley, WA 6009, Australia



GRAND MERCI aux capitaines, aux équipages, aux tutelles !

