



Dynamique des écosystèmes côtiers en Nouvelle-Calédonie

MULTIPLICITE DES PRESSIONS



www.seos-project.eu



MULTIPLICITE DES PROJETS



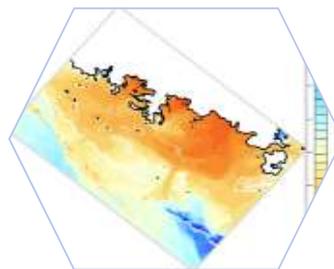
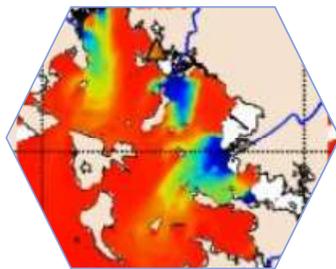
- **PRESENCE** : PREssions sur les Ecosystèmes récifo-lagonaires de Nouvelle-CalédoniE (Accord-Cadre IFREMER– Collectivités NC)
- **ELADE** : Etude du fonctionnement du lagon de Poé Gouaro Deva
- **SEARSE** : Signature des Eaux des rivières et des estuaires dans le Sud-Ouest de la Nouvelle-Calédonie
- **ECOMINE** : Evolution des communautés microbiennes aux exutoires des massifs miniers : l'ADNe comme outil de détection des changements environnementaux
- **APNEA** : Adaptation des Poissons de Nouvelle-Calédonie aux Effluents Aquacoles



PRESENCE

Objectifs et outils

- Mettre en place un panel d'outils spatialisés pour étudier le continuum terre-lagons en Nouvelle-Calédonie
- Améliorer la compréhension du fonctionnement des lagons notamment leur réponse à des évènements intenses (e.g cyclones, dépression)
- Fournir des indicateurs et des outils d'aide à la gestion du milieu marin



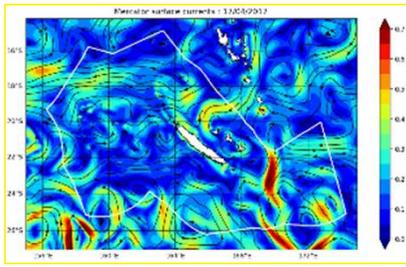
Le modèle numérique MARS3D (IFREMER)



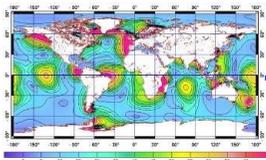
$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + w \frac{\partial u}{\partial z} - fv = -g \frac{\partial \zeta}{\partial x} - \frac{1}{\rho_0} \frac{\partial Pa}{\partial x} + \frac{1}{\rho_0} \frac{\partial p'}{\partial x} + \frac{\partial(nz \frac{\partial u}{\partial z})}{\partial z} + F_x$$

$$\frac{\partial T}{\partial t} + \frac{\partial(uT - k_x \frac{\partial T}{\partial x})}{\partial x} + \frac{\partial(vT - k_y \frac{\partial T}{\partial y})}{\partial y} + \frac{\partial(wT - k_z \frac{\partial T}{\partial z})}{\partial z} = \frac{1}{\rho_0 C_p} \frac{\partial I}{\partial z}$$

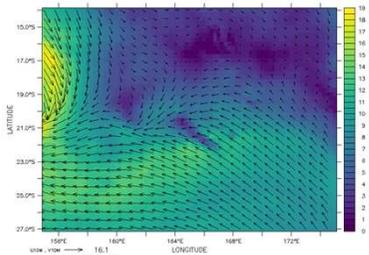
$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0 \quad \frac{\partial p'}{\partial z} = \rho_0 b \quad \text{with} \quad b = -g(\rho - \rho_0) / \rho_0$$



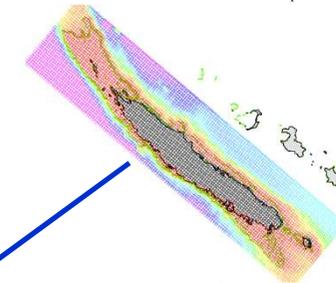
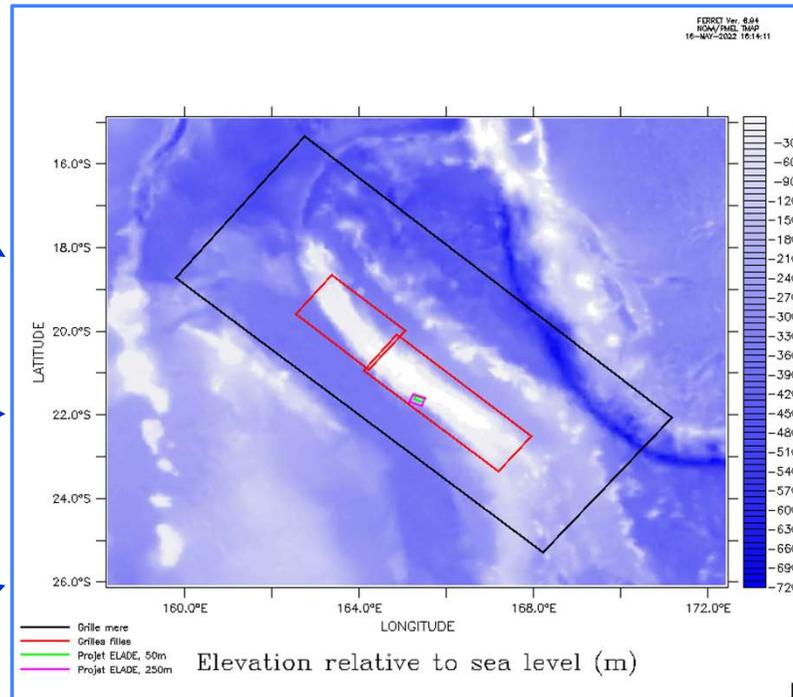
Océan : PSY4V2R2 (MERCATOR)



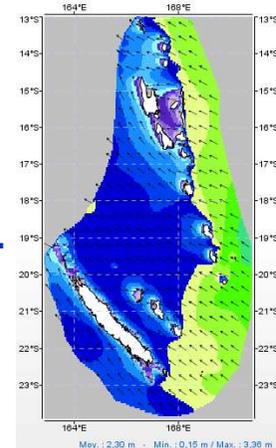
Marée : FES2012 (LEGOS)



Atmosphère (ERA5)



Bathymétrie



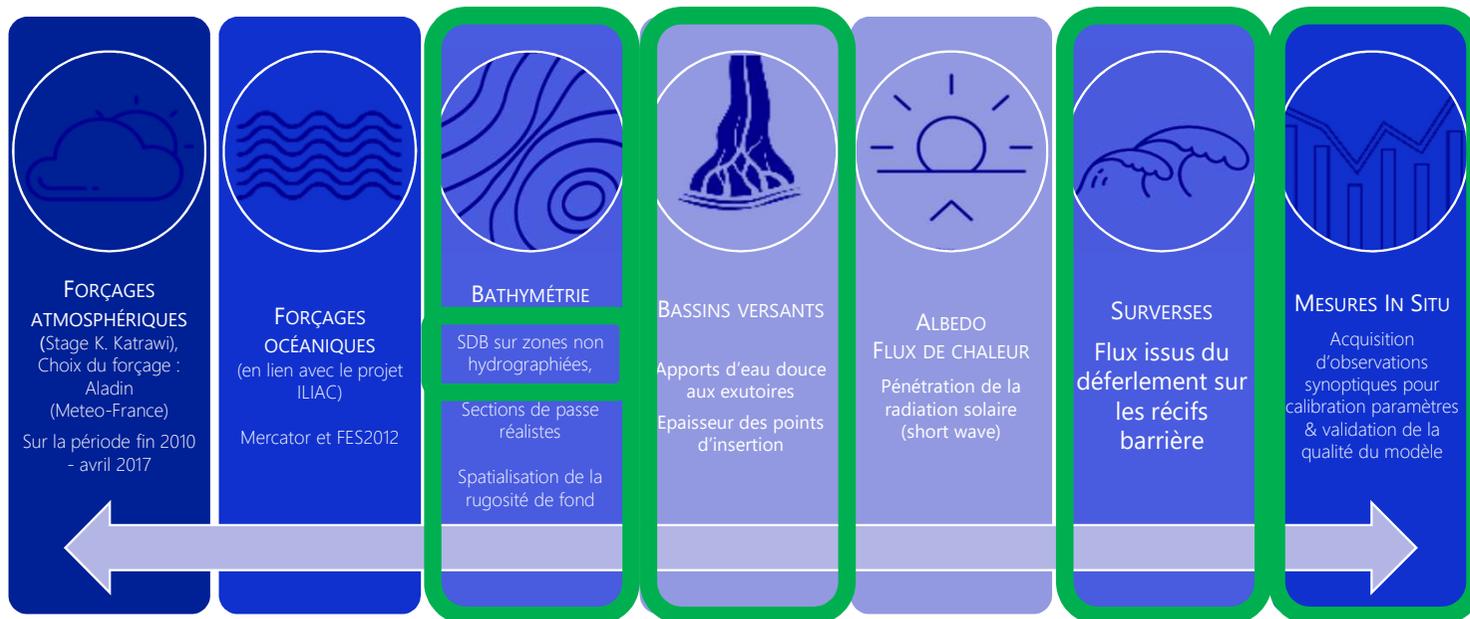
Vagues : WW3



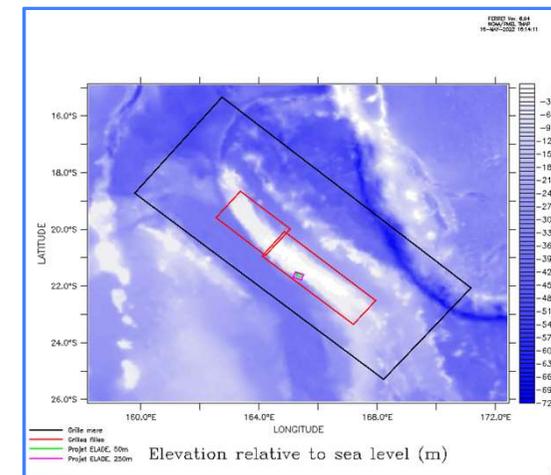
Apports terrigènes



Amélioration du réalisme des maquettes



Calculateur Datarmor

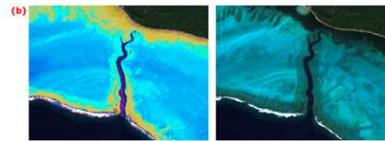


- Les observations : une variété de processus observés

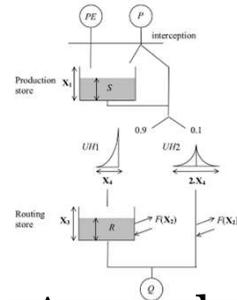


Politique IFREMER : Open access

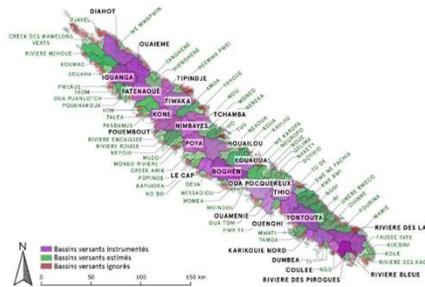
- Satellite derived bathymetry



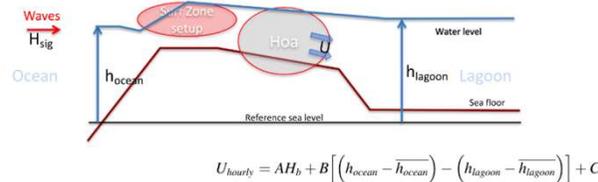
- Modélisation des apports fluviatiles



- Evaluation des débits : Approche à l'échelle de la Grande Terre



- Surverses sur les crêtes récifales



$$U_{hourly} = AH_b + B[(h_{ocean} - \bar{h}_{ocean}) - (h_{lagoon} - \bar{h}_{lagoon})] + C$$

Hydrodynamic and hydrological processes within a variety of coral reef lagoons: Field observations during 6 cyclonic seasons in New Caledonia

Oriane Bruyère¹, Benoit Soulard¹, Hugues Lemonnier¹, Thierry Laugier¹, Morgane Hubert¹, Sébastien Petton², TERENCE Desclaux¹, Simon Van Wynsberge¹, Eric Le Tesson¹, Jérôme Lefèvre³, Franck Dumas⁴, Jean-François Kayara⁵, Emmanuel Bourassin¹, Noémie Lalau¹, Florence Antypas¹, and Romain Le Gendre¹



Article

Shallow Water Bathymetry Retrieval Using a Band-Optimization Iterative Approach: Application to New Caledonia Coral Reef Lagoons Using Sentinel-2 Data

Sélim Amrari^{1,*}, Emmanuel Bourassin¹, Serge Andréfouët², Benoit Soulard¹, Hugues Lemonnier¹ and Romain Le Gendre¹



Hydrological Sciences Journal



ISSN: 0262-6667 (Print) 2150-3435 (Online) Journal homepage: <http://www.tandfonline.com/loi/ohj20>

Suitability of a lumped rainfall-runoff model for flashy tropical watersheds in New Caledonia

TERENCE Desclaux, Hugues Lemonnier, Pierre Genthon, Benoit Soulard & Romain Le Gendre



Contents lists available at ScienceDirect

Marine Pollution Bulletin

journal homepage: www.elsevier.com/locate/marpolbul



Tide and wave driven flow across the rim reef of the atoll of Raroia (Tuamotu, French Polynesia)

Jerome Aucan^{a,*}, Terence Desclaux^a, Romain Le Gendre^b, Vetea Liao^c, Serge Andréfouët^a



ELADE

Etude du fonctionnement du lagon de Poé – Gouaro – Déva





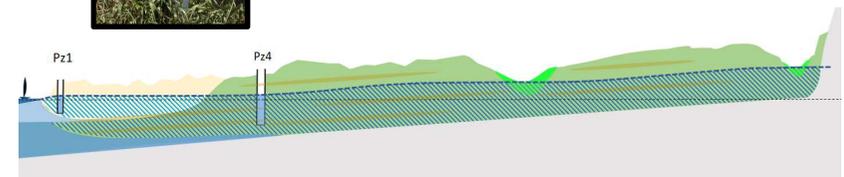
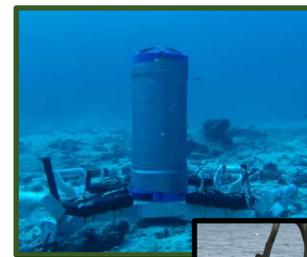
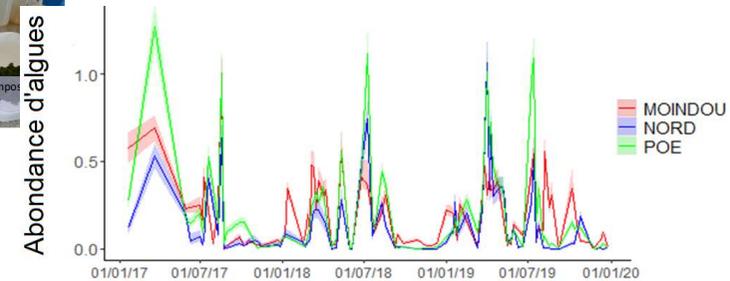
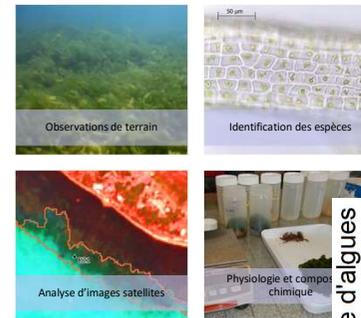
18 Janvier 2018:
Une **marée verte** à Déva

Suivie par un autre
évènement de moindre
ampleur en Juin 2019

- Suggère l'existence d'une pollution dans cette zone inscrite au Patrimoine Mondial de l'UNESCO
- Une nuisance pour le tourisme et un risque sanitaire
- Un coût significatif pour les collectivités (3,6 millions CFP)



- Etude des algues vertes
- Reconstruction de la dynamique d'algues vertes par télédétection
- Etude des courants du lagon
- Etude de la qualité de l'eau du lagon et des rivières
- Fonctionnement de la nappe phréatique



Identification des causes



- En janv2018, les algues se sont échouées en face de leur zone de développement
- C'est l'**azote** en provenance de la terre (rivières, creeks, eaux souterraines) qui contrôle la croissance des algues à Poé
- Les eaux issues de la Nera et de la Nessadiou alimentent assez **peu** le lagon de Poé
- L'azote qui nourrit les algues ne proviendrait **pas/peu des eaux usées** ou d'effluents septiques (faible contribution du Creek Salé)

L'échouage massif de janvier 2018 résulte en grande partie de l'importante quantité d'engrais inorganiques épanchée par le Golf de Déva jusqu'en 2017

Acquisition de connaissances et d'outils d'aide à la décision

- Etablissement d'une **liste d'espèces** d'algues vertes présentes en Nouvelle-Calédonie et **susceptibles de générer des échouages** massifs
- Etude de la physiologie de la principale ulve impliquée
- Développement d'une **méthode de télédétection** adaptée au lagon de **Poé-Gouaro-Déva** permettant de suivre l'abondance d'algues vertes par satellite
- Développement d'une **méthode statistique** permettant d'estimer le **temps de renouvellement** du lagon de Poé-Gouaro-Déva
- Etablissement d'une **liste d'indicateurs** et de facteurs environnementaux à prendre en compte **pour planifier un suivi de la qualité d'eau** à plus long terme
- Développement d'un **modèle numérique** de la nappe sous le Golf de Déva, qui a permis de recommander la mise en place d'une station de relevage



European Journal of Phycology



ISSN: (Print) (Online) Journal homepage: <https://www.tandfonline.com/loi/tejp20>

Ten new species of *Ulva* (Ulvophyceae, Chlorophyta) discovered in New Caledonia: genetic and morphological diversity, and bloom potential

L. Lagourgue, S. Gobin, M. Brisset, S. Vandenberghe, C. Bonneville, T. Jauffrais, S. Van Wynsberge & C.E. Payri

Aquatic Botany 179 (2022) 103515



Seasonal changes in the photophysiology of *Ulva batufflosa* in a coastal barrier reef

Thierry Jauffrais^{a,*,1}, Maële Brisset^a, Laura Lagourgue^b, Claude E. Payri^b, Siloë Gobin^b, Romain Le Gendre^a, Simon Van Wynsberge^a

^a Ifremer, IRI, Unité Nouvelle-Calédonie, Unité La Réunion, CNRS, UMR 9220 ENTROPIE, BP 22078, 98800 Nouméa, New Caledonia
^b IRI, Ifremer, Unité Nouvelle-Calédonie, Unité La Réunion, CNRS, UMR 9220 ENTROPIE, BP AS, 98848 Noumea cedex, New Caledonia



Article

Hindcast and Near Real-Time Monitoring of Green Macroalgae Blooms in Shallow Coral Reef Lagoons Using Sentinel-2: A New-Caledonia Case Study

Maële Brisset^{1,*}, Simon Van Wynsberge¹, Serge Andréfouët², Claude Payri², Benoît Soulard¹, Emmanuel Bourassin¹, Romain Le Gendre¹ and Emmanuel Coutures³

Brisset et al., in prep. Identifying indicators and environmental predictors of water quality for monitoring coral reef ecosystems in face of eutrophication. Indicators

SEARSE

ECOMINE

MICROCOSMA (thèse)

CRESICA

IAC
INSTITUT AGRONOMIQUE
NÉO-CALÉDONIEN

IRD
Institut de Recherche
pour le Développement
FRANCE

UNC
UNIVERSITÉ
DE
NOUVELLE-CALÉDONIE

UNIVERSITÉ
DE TOULON

Aix-Marseille
université
INSTITUT D'OCÉANOLOGIE

EPOC

TRENT
UNIVERSITY
SCHOOL OF THE ENVIRONMENT

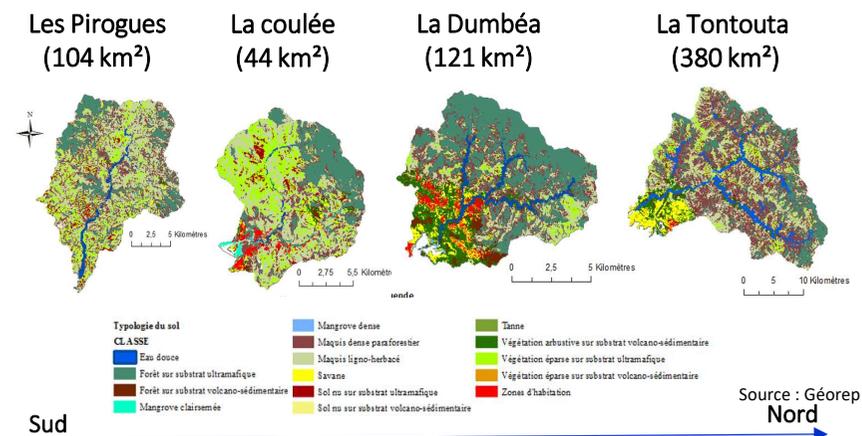
Objectifs

- Définir des **indicateurs** sur l'état qualitatifs des eaux douces aux exutoires / Évaluer les quantités de matières exportées vers le lagon / Pour différents bassins versants et impacts anthropiques
- Comprendre les **impacts de l'activité minière sur les communautés microbiennes** à différentes échelles de temps (annuelle, décennale, centennale) le long du continuum terre – mer (CTM)
- Développer **des indicateurs biotiques** de santé des hydrosystèmes et des écosystèmes littoraux sous influence des BV ultramaïfiques
- Développer **des indicateurs de risques sanitaires** pour ces BV (modèle Ciguatoxines – associées aux dinoflagellés épibenthiques)

SEARSE – Rivières

1 an – Cyclone Hola mars 2019

L'approche : Analyser l'évolution de la qualité des eaux des rivières dans le temps et pour différents BV



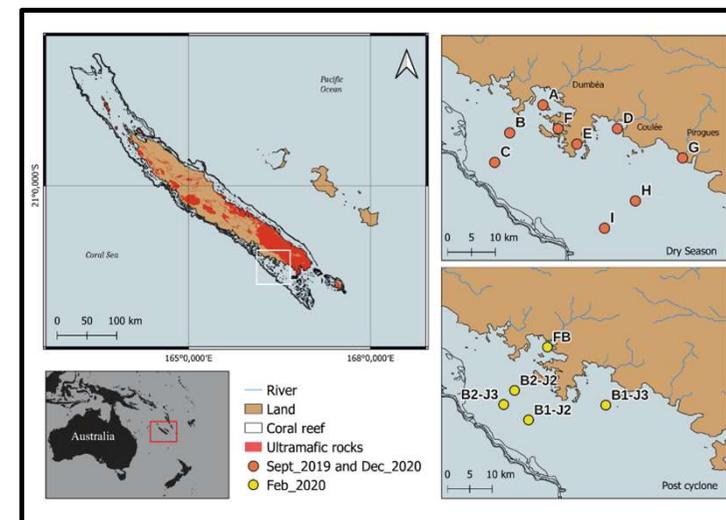
SEARSE – Lagon

Variabilité spatiale

- Saison sèche 22°C (sept. 2019)
- Saison sèche 26° (déc. 2020)

Devenir des eaux dans les panaches

- Pluies intenses - Avril 2019
- Cyclone Uesi – Fév. 2020
- Un nouvel outil : l'ADNe

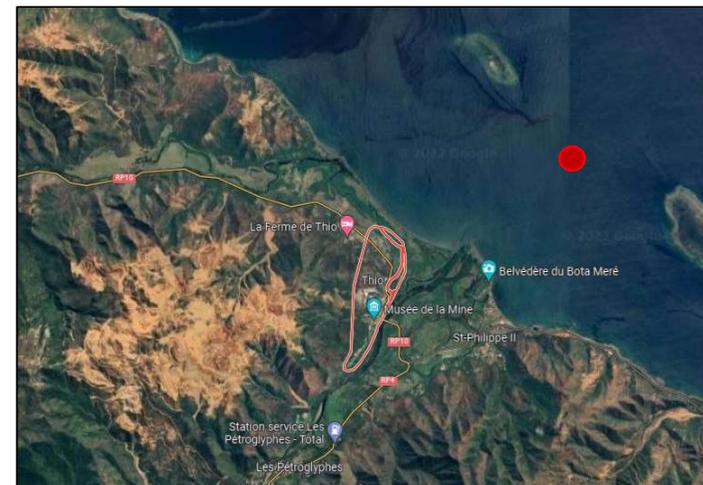
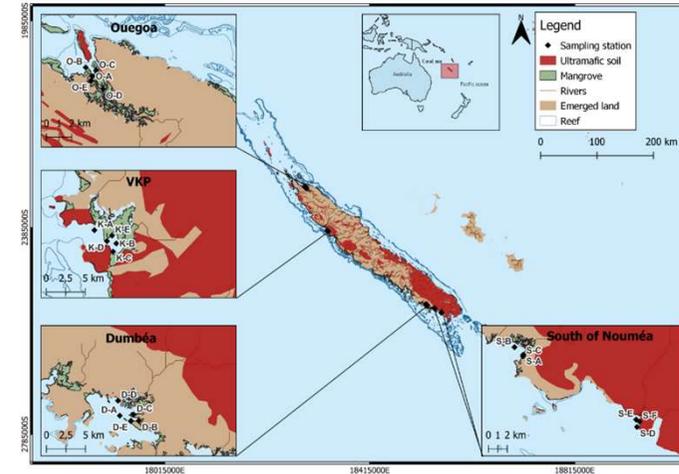


Sédiment de surface

- Variabilité spatiale
- Analyse des sédiments en surface : échelle saisonnière (« mémoire à moyen terme »)
- Approche intégrative : ADNe ; Biogéochimie....

Archive sédimentaire

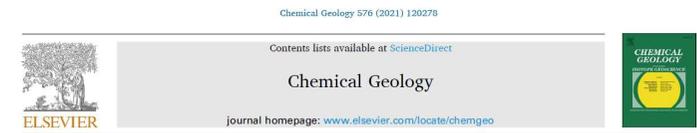
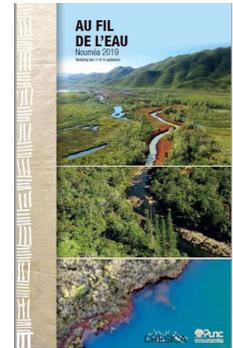
- Echelle centennale
- Datation (^{210}Pb et ^{14}C) . ADNancien ; Métaux ; Contaminants organiques ; Matière organique ; Méiofaunes Foraminifères ; Granulométrie Minéralogie ; Amiante
- En lien avec l'activité minière dans ce BV



Site de Thio : exploitation minière depuis 1880

- Etude de la dynamique des apports par les rivières – Etude d'un événement extrême (le cyclone Hola)
- Constitution d'une base de données avec plus de 70 paramètres sur 181 échantillons – Science ouverte
- Contribution à une publication sur les terres rares en Nouvelle-Calédonie (collaboration avec le projet TREMOR)
- Un travail sur la résilience des communautés microbiennes après le passage du cyclone UESI (fév. 2020) (en cours)
- Un travail sur le comportement de la matière organique dans les sédiments sous influence des BV ultramafiques (en cours)

Politique du LEAD : Open access



Invited Research Article

Tropical mangrove forests as a source of dissolved rare earth elements and yttrium to the ocean

Duc Huy Dang^{a,b,1}, Zhirou Zhang^a, Wei Wang^a, Benjamin Oursel^c, Farid Juillot^{d,e}, Cecile Dupouy^{c,e}, Hugues Lenormier^f, Stéphane Mounier^g



Recherche d'une signature chimique de quatre rivières autour du Grand Nouméa (Tontouta, Dumbéa, La Coulée, rivière des Pirogues)

Recherche d'une signature biologique propre à la rivière de la Dumbéa et à la rivière des Pirogues

Etude du devenir de la matière organique dissoute colorée et fluorescente dans le panache d'une rivière tropicale sous influence anthropique

Characterization of dissolved organic matter in tropical estuarine sediment pore waters under ultramafic influence



Projet Usage

ÉVALUATION ET CARACTÉRISATION DE LA PÊCHE NON-
PROFESSIONNELLE RURALE EN NOUVELLE-CALÉDONIE

Objectifs :

- Développer une méthode adaptée pour qualifier et quantifier les captures réalisées par la pêche non-professionnelle en Nouvelle-Calédonie sur 3 sites pilotes : Thio, Touho et Lifou
 - Enquêtes socio-halieuistiques selon les destinations de la pêche (autoconsommation, vente, dons/coutume)
- Poser les bases d'une réplique et d'une extrapolation à l'échelle du territoire

Equipe interdisciplinaire de 7 experts :

- Consortium IRD (coordinateur), Ifremer, IAC, Dexen, Antoine Wickel
- Partenariat avec l'Observatoire des pêches côtières et les provinces

Financements :

- Projet IFRECOR géré par le CEN

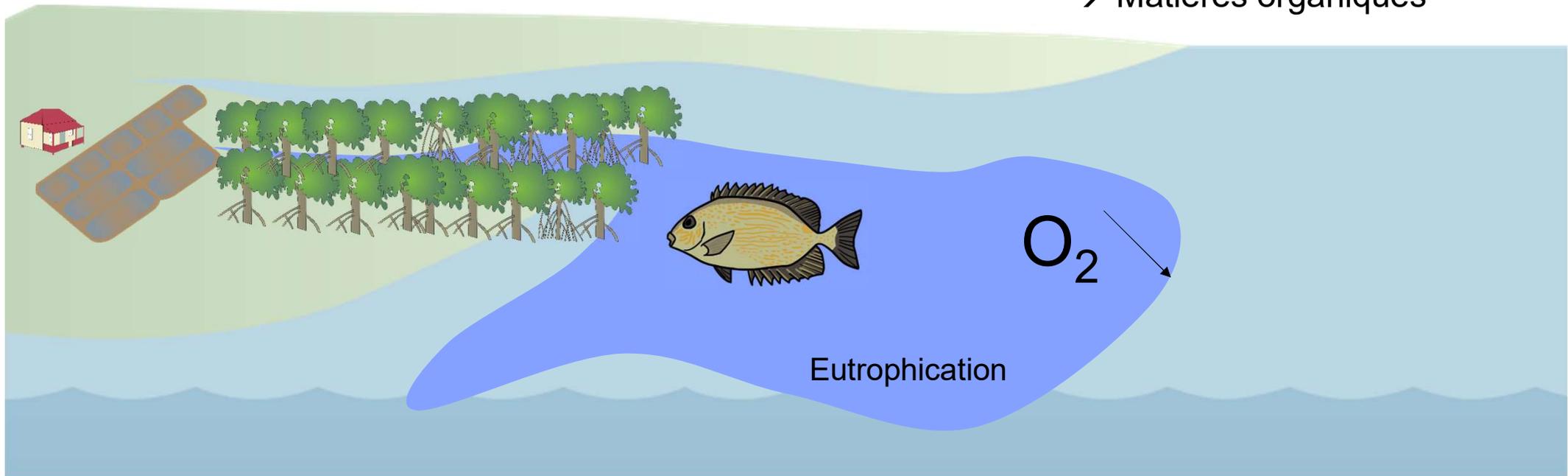
Calendrier :

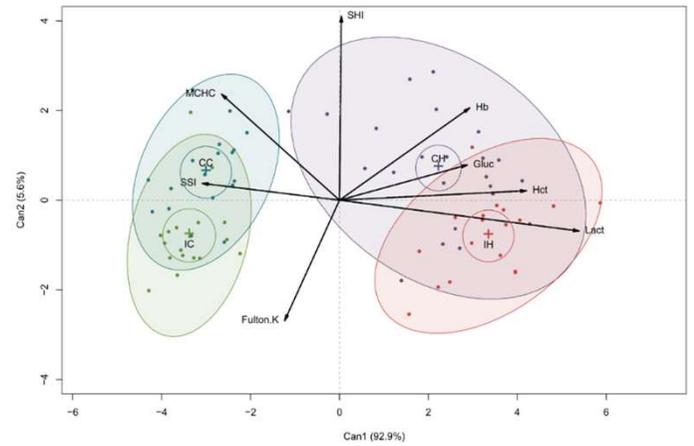
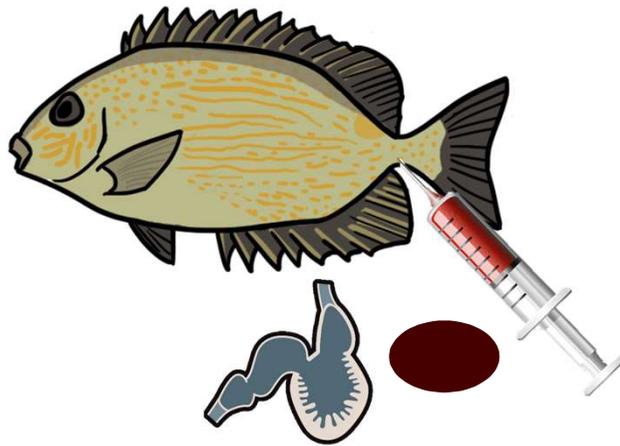
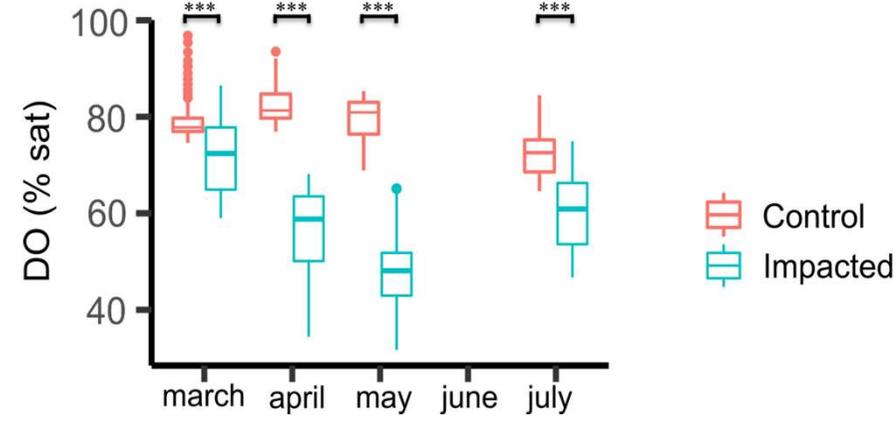
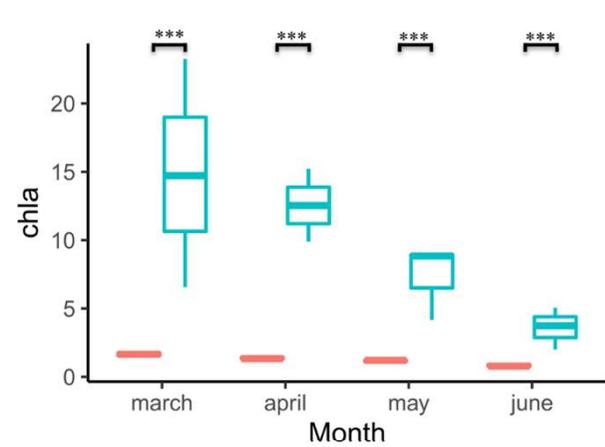
- Résultats fin 2022

APNEA

Rejets d'effluents aquacoles

- Hypoxie
- Acidification
- Matières en suspension
- Métaux et toxines
- Matières organiques





CC= fish captured at control site and kept at normoxia, IC=fish captured at impacted site and kept at normoxia, CH=fish captured at control site and exposed to hypoxia, IH=fish captured at impacted site and exposed to hypoxia).

Résultats très préliminaires

➡ Impact sur les communautés de poissons : approche par ADNe

MULTIPLICITE DES ETUDES

- Importantes bases de données (physique, chimie et biologie) le long du continuum terre-mer
- Panels d'outils pour appréhender la dynamique (physique) à diverses échelles et intégrant le continuum terre-lagons-océan
- Ce qui permet d'évaluer l'exposition à diverses pressions (e.g vagues de chaleur, apports terrigènes...etc...) et de disséquer les processus physiques et biologiques en jeu
- mise en place de nouveaux indicateurs descriptifs du fonctionnement des milieux
- Apporte une vision spatiale et temporelle utile pour de nombreuses questions environnementales / de gestion / programmes de recherche

Merci pour votre attention