



OBLIC

OBservatoire du Littoral de Nouvelle-Calédonie

Comité utilisateurs
9 décembre 2022



Programme

8h30 - 9h30 :

- **Bilan des actions et travaux 2022 de l'Observatoire du Littoral** (Myriam Vendé-Leclerc - DIMENC)

9h30 - 11h30 :

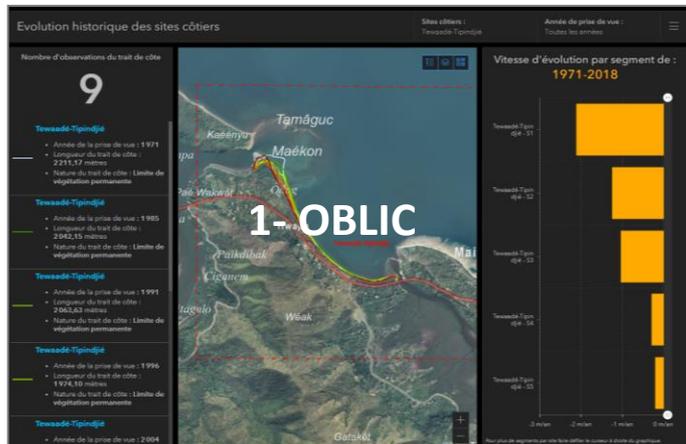
- **Conférence tsunami du 6 septembre 2022 : bilan et perspectives** (Céline Barré - DSCGR)
- **L'aménagement et l'urbanisme, des outils d'adaptation aux risques naturels** (Steven Meriadec - Cellule de l'Habitat et de l'Urbanisme, Gouvernement NC)
- **Cartographie des projets de recherche en lien avec le changement climatique** (IRD, Météo-France, DIMENC)

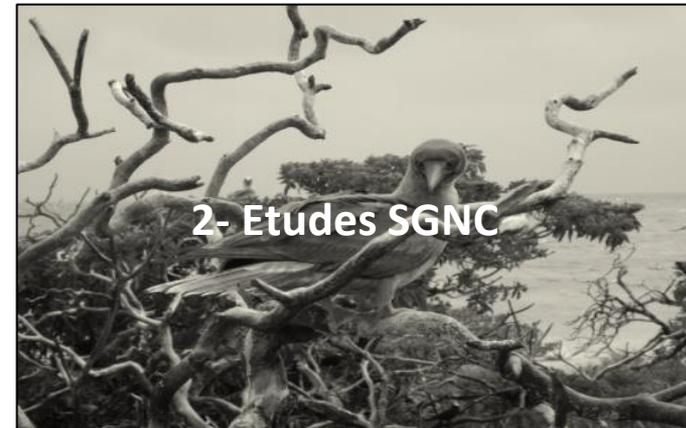
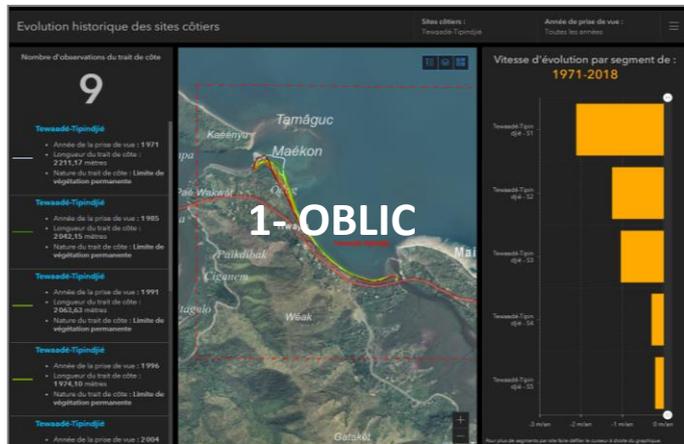
11h30 - 13h : Pause déjeuner

13h - 15h :

- **Plateforme Mangrove** (Marc Despinoy, Pierre Audisio, Franck Nivole - IRD)
- **Dynamique des écosystèmes côtiers en Nouvelle-Calédonie** (Hugues Lemonnier - Ifremer)
- **Points sur les projets de recherche en cours en sciences humaines et sociales** (Catherine Sabinot - IRD)

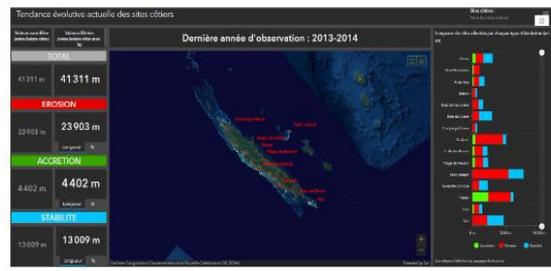
15h - 16h30 : Tour de table (atlas bathymétrie, atlas du lagon, aléa submersion marine à l'échelle territoriale, missions du bureau de l'urbanisme et du littoral de la Province Sud, climatologie des vagues, point sur les thèses en cours)





L'OBLIC a pour vocation de mettre au service du public des outils de communication pour la gestion et la prévention des risques côtiers.
Il est géré par le Service de la Géologie (SGNC) de la DIMENC et bénéficie de la collaboration du BRGM.

L'évolution du littoral : îlots et sites côtiers



Récit cartographique des **tendances évolutives** passées et actuelles du littoral (îlots et sites côtiers)

Parcourir

L'évolution du littoral de Nouméa



Récit cartographique de l'évolution historique du littoral de Nouméa

Parcourir

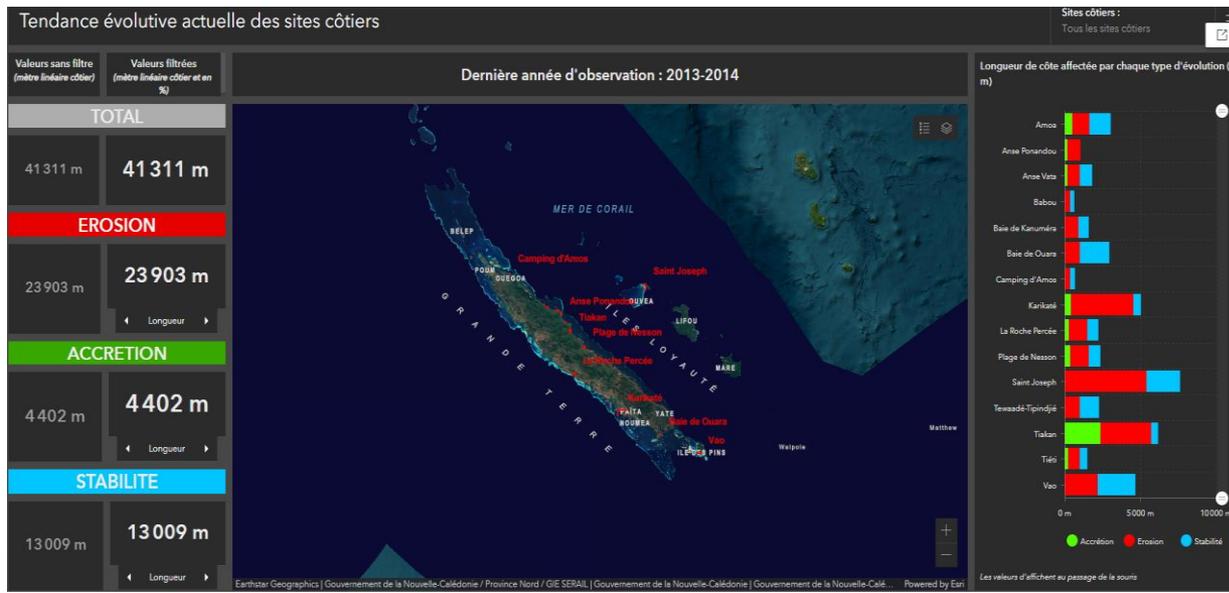
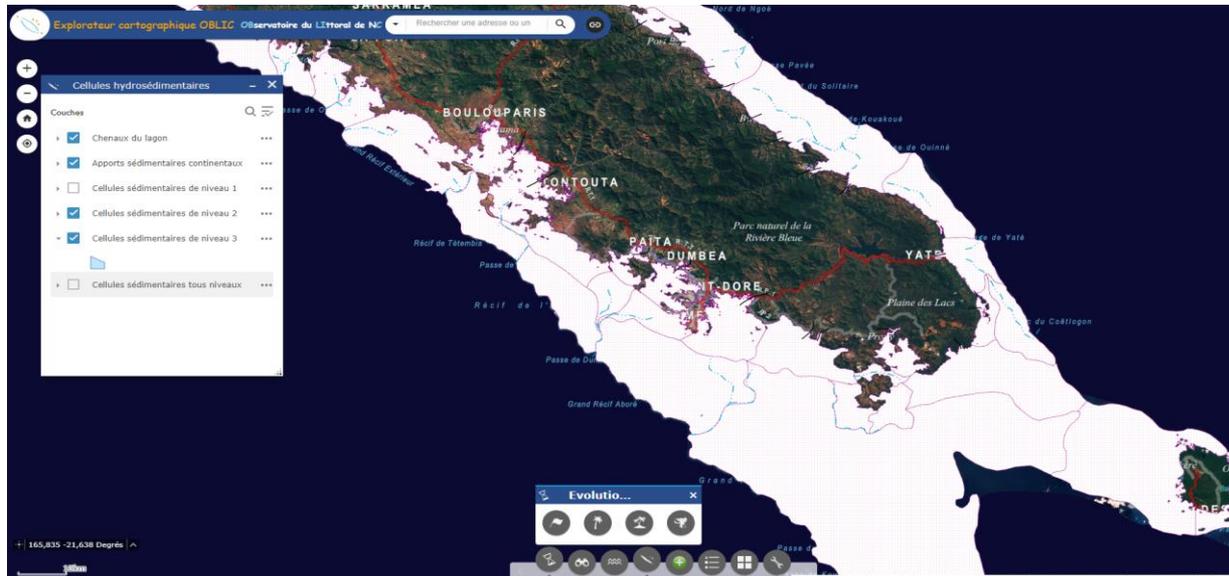
Explorateur cartographique OBLIC



Couches cartographiques dédiées au littoral

Parcourir

Outils de communication (SGNC/DINUM)



Outils de communication (SGNC/DINUM)

➤ Plateforme de téléchargement Georep

Plateforme de Téléchargement

Actualités

- 03 septembre 2021 : Mise à jour de Cadastre minier
- 20 août 2021 : Mise à jour du Plan de servitudes aéronautiques (PSA) : Adaptation obstacle et Limites des surfaces de dégagements
- 19 août 2021 : Mise à jour de Limnimètre, Repères de Plus Hautes Eaux, Stations de jaugeages, Périmètres de protections des eaux, Pluviomètres (DAVAR) et Piézomètres
- 13 août 2021 : Mise à jour de la BD PHOTO-NC

Pour accéder aux données en téléchargement, choisissez votre thème dans la liste suivante :
Vous pouvez également saisir des mots-clés dans la zone de recherche avancée située plus bas.

- LIMITES ADMINISTRATIVES
- CLIMATOLOGIE - METEOROLOGIE
- ALTITUDE
- ENVIRONNEMENT
- GEOLOGIE - CADASTRE
- CARTOGRAPHIE - OCCUPATION DES SOLS
- IMAGERIE
- HYDROLOGIE
- PLANIFICATION - CADASTRE
- TRA...

Plateforme de téléchargement : <https://georep-dtsi-sgt.opendata.arcgis.com/>



Numérique et modernisation
GOUVERNEMENT DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE

Plateforme de Téléchargement

OBLIC - Observatoire du littoral de Nouvelle-Calédonie

- OBLIC - Aléas côtiers potentiels
- OBLIC - Evolution du littoral de Nouméa
- OBLIC - Evolution du littoral des flots
- OBLIC - Evolution du littoral des sites côtiers
- OBLIC - Sensibilité morpho-sédimentaire (ES) du littoral
- OBLIC - Sites pilotes du réseau de suivi
- OBLIC - Suivi morpho-sédimentaire des sites pilotes
- OBLIC - Typologie du littoral

Outils de communication (SGNC/DINUM)

The screenshot shows the website for DIMENC (Direction de l'Industrie, des Mines et de l'Énergie) of the Government of New Caledonia. The header includes the logo, the name 'DIMENC', and the text 'GOUVERNEMENT DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE'. A search bar is present. Below the header is a navigation menu with categories: LA DIMENC, ÉNERGIE, GÉOLOGIE, INDUSTRIE, LABORATOIRE, MINES ET CARRIÈRES. An orange banner reads 'INFORMATION - Consultez les prix publics du gaz et du carburant'. A left sidebar contains a tree menu with items like 'À propos de la DIMENC', 'Nos services', 'Nos partenaires', 'OB LIC', 'L'Observatoire du Littoral de NC', 'Missions', 'Organisation', 'Comité utilisateurs', 'Membres', 'Réunions', 'Publications', 'Cartes et données', 'Liens utiles', 'Études', 'Fonds Nickel', 'Missions', 'Réhabilitation minière (PPR)', 'Intervention cours d'eau (PPI)', 'Soutien en période de crise', 'ACE', and 'Nos engagements'. The main content area is titled 'L'Observatoire du Littoral de Nouvelle-Calédonie' and features a photograph of a coastal cliff with palm trees. Below the photo is a caption: 'Saint-Joseph, Ouvéa, 2013.' The text below the photo discusses coastal erosion and climate change impacts, mentioning that more territories are questioning the consequences of climate change on coastal systems, particularly insular ones. It notes that in New Caledonia, coastal erosion and sea level rise are occurring, and that a multi-disciplinary and multi-institutional approach is needed to address these issues. It concludes by stating that the OBLIC was born in 2013 in this context.

Site web : <https://dimenc.gouv.nc/la-dimenc/nos-partenaires/observatoire-du-littoral-de-nouvelle-caledonie>

Les publications de l'OB LIC



Les travaux de l'OB LIC s'inscrivent dans une mission de service public et de recherche d'aide à la gestion et à la décision pour les acteurs du littoral calédoniens.

Vous pouvez télécharger, à partir des documents suivants, les rapports, articles publiés dans le cadre de l'OB LIC, ainsi que les comptes rendus et les communications des réunions du comité utilisateurs OB LIC.

Documents à télécharger

Tout ouvrir / Tout fermer

→ Année 2020

→ Année 2019

→ Année 2018

Les cartes et données de l'OB LIC



Toutes les cartes et données de l'OB LIC sont consultables, interrogeables et téléchargeables sur le portail de l'information géographique du gouvernement de la Nouvelle-Calédonie : Georep.nc

Tout ouvrir / Tout fermer

→ Cartographie interactive

→ Catalogue de métadonnées

→ Plateforme de téléchargement des données

→ Tableaux de bord interactifs

➤ Les données de l'OBLIC au service de l'éducation aux risques côtiers

Exemple de valorisation des données de l'OBLIC sur le site académique d'Histoire-Géographie de NC.



The screenshot shows the website 'HG/NC - Le site académique d'histoire-géographie de Nouvelle-Calédonie'. The main article is titled 'L'évolution du littoral de Nouméa (carte)' and is dated 'jeudi 13 octobre 2022 par GéoNC'. The article is categorized under 'Géographie' and 'Histoire-géographie'. It includes a table with metadata such as 'Thème', 'Niveau concerné', 'Matière', 'Liens avec les programmes', 'Les thèmes dans lesquels s'inscrit la carte', 'Emplacement d'aides support cartographique', 'Auteur', 'Source à citer', and 'Date de création de la fiche'. The article text discusses the evolution of the coastline of Nouméa, mentioning the impact of the Second World War and the development of the port area. It also mentions the use of the OBLIC (Observatoire du littoral) and the BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) for the cartographic tool.

Site web :
<https://histoire-geo.ac-noumea.nc/spip.php?article818>

➤ **Communications/presse :**

- Presse écrite (Boukan, Palabre, LNC), TV et Radio (NC1^{ère}, Caledonia, ARTE)
- Intervention et présentation auprès du CESE, de l'AMNC/AFM, Mairies (Thio, Mt Dore, Dumbéa, Païta)

➤ **Avis, expertises :** sollicitations provinces, communes et Etat

➤ **Ateliers/Séminaires :**

- Ateliers/tables rondes Ifremer, réactualisation Plan de Gestion du GLS, Pacpath,
- Assises Nationales des Risques Naturels – Ministère Transition Ecologique, CEREMA, INRAE, AFPCNT, CCR (12 au 14 octobre 2022, Strasbourg)
- Séminaire « Résilience des Outre-Mer aux risques naturels majeurs dans le contexte du CC » - AFPCNT (24 au 26 octobre 2022, Fort de France)

➤ **Publications :**

- Garcin, M., Vende-Leclerc, et al. (2022) - Assessment method of the sea turtle nesting habitat of small reef islands. Journal of Coastal Conservation 26, 24
- Garcin, M., Vende-Leclerc, (2022) - L'impact de l'évolution géomorphologique des îlots coralliens sur les habitats de nidification des oiseaux - Application à la Nouvelle-Calédonie. Paralia, JNGCGC



➤ **Etudes submersion marine :**

- Caractérisation de l'aléa submersion marine sur les communes de Nouméa et du Grand Nouméa (BRGM/VDN/DIMENC/AFD) → livraison 2023 ;
- Analyse territoriale de la sensibilité du littoral de la Nouvelle-Calédonie à l'aléa submersion marine (DIMENC/IRD) - Prestation Martin Benebig → livraison 2023

➤ **Exploitation cartographique des données d'évolution des sites pilotes de Nouvelle-Calédonie**(BRGM/SGNC)

➤ **Analyse de la faisabilité de suivi par vidéo/photos de sites sensibles du littoral néo-calédonien**(BRGM/SGNC)

➤ **Définition et cartographie des cellules hydrosédimentaires de Nouvelle-Calédonie** (BRGM/SGNC)

➤ **Analyse du couplage entre l'évolution des îlots et les habitats de nidification des oiseaux**(BRGM/SGNC)

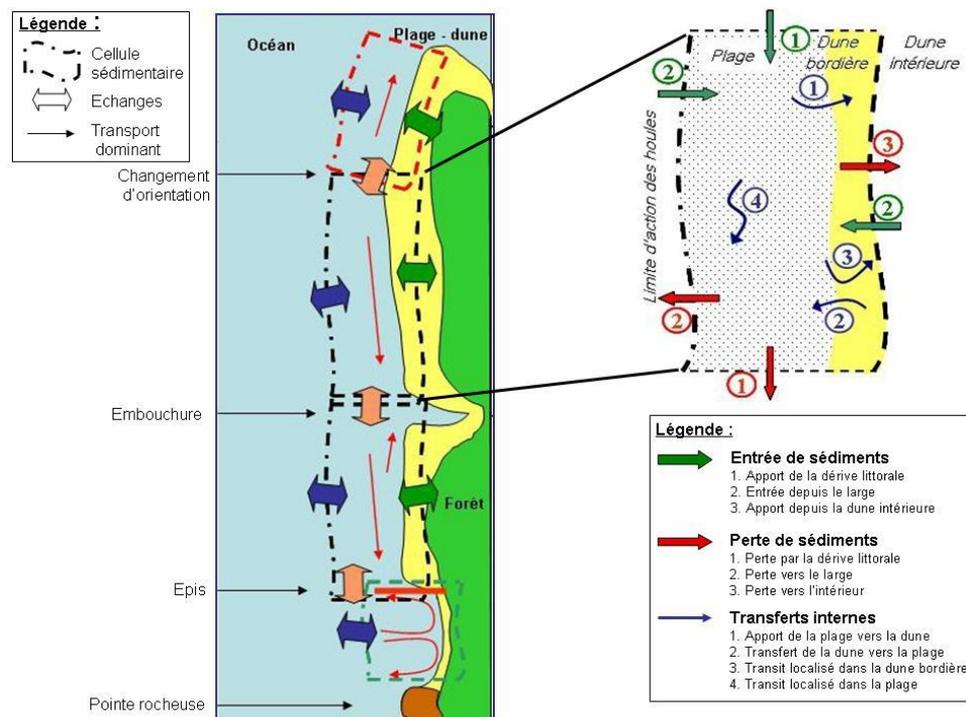
➔ *M. Garcin, M. Vendé-Leclerc, N. Valentini (2022) - Observatoire du Littoral de Nouvelle-Calédonie (OBLIC) – Bilan des actions 2020-2022. Rapport BRGM/RP-71652-FR. 111 p., 80 fig., 12 tab.*

- **ADAPTOM** (Fondation de France) : retour d'expérience sur le potentiel des solutions fondées sur la nature pour réduire les risques côtiers et favoriser l'ADAPtation au changement climatique dans les Territoires d'Outre-Mer insulaires français – oct 2021-2024
Coordination : Virginie Duvat (LIENSS, Univ La Rochelle, CNRS) et Alain Brondeau (délégué Outre-Mer du Conservatoire du Littoral)
Coordination NC : IRD/Entropie + comité de suivi : VDN, DAFE, SGNC
- **PACPATH** (Belmont Forum) : Pacific Ocean Pathways in support of sustainable development – 2021-2023
Coordination NC : Alexandre Ganachaud (IRD), Pierre-Yves Le Meur (IRD), Jérôme Aucan (CPS)
- **FUTURISKS** (PPR « Océan et Climat », Défi 1) : Risques Côtiers dans les Territoires d'Outre-Mer Insulaires Tropicaux du Passé au Futur : analyse interdisciplinaire des processus physiques, des impacts sociétaux et des solutions à court et long terme
Coordination : Virginie Duvat (LIENSS, Univ La Rochelle, CNRS) et Xavier Bertin (Univ La Rochelle, CNRS)
Coordination NC : IRD, SGNC, CPS, UNC + partenaires 2^{ème} cercle
- **AAP Récifs Résilients – CEN** : Définition d'une stratégie de communication sur les risques côtiers en Nouvelle-Calédonie : Elaboration d'un plan d'actions - Phase 1



Les cellules hydrosédimentaires du littoral NC (SGNC/BRGM)

- **Objectif** : réaliser une première définition, délimitation et cartographie des compartiments et cellules sédimentaires (GT, IDP).
- **Définition** : Les cellules hydrosédimentaires sont des segments de côte à l'intérieur desquelles les circulations sédimentaires ont un fonctionnement autonome (ou quasi-autonome) par rapport aux segments voisins.



Notion de cellule sédimentaire et de budget sédimentaire d'un système côtier (BRGM et ONF, OCA, 2018).

Les cellules hydrosédimentaires du littoral NC (SGNC/BRGM)

➤ Méthode → on considère 3 sources d'apports sédimentaires dominants :

- source continentale dominante ;
- source marine dominante ;
- source mixte correspondant à un apport de sédiment d'origine marine et continentale.



Apports sédimentaires continentaux sur le littoral en aval des bassins versants miniers (Canala, 2019)



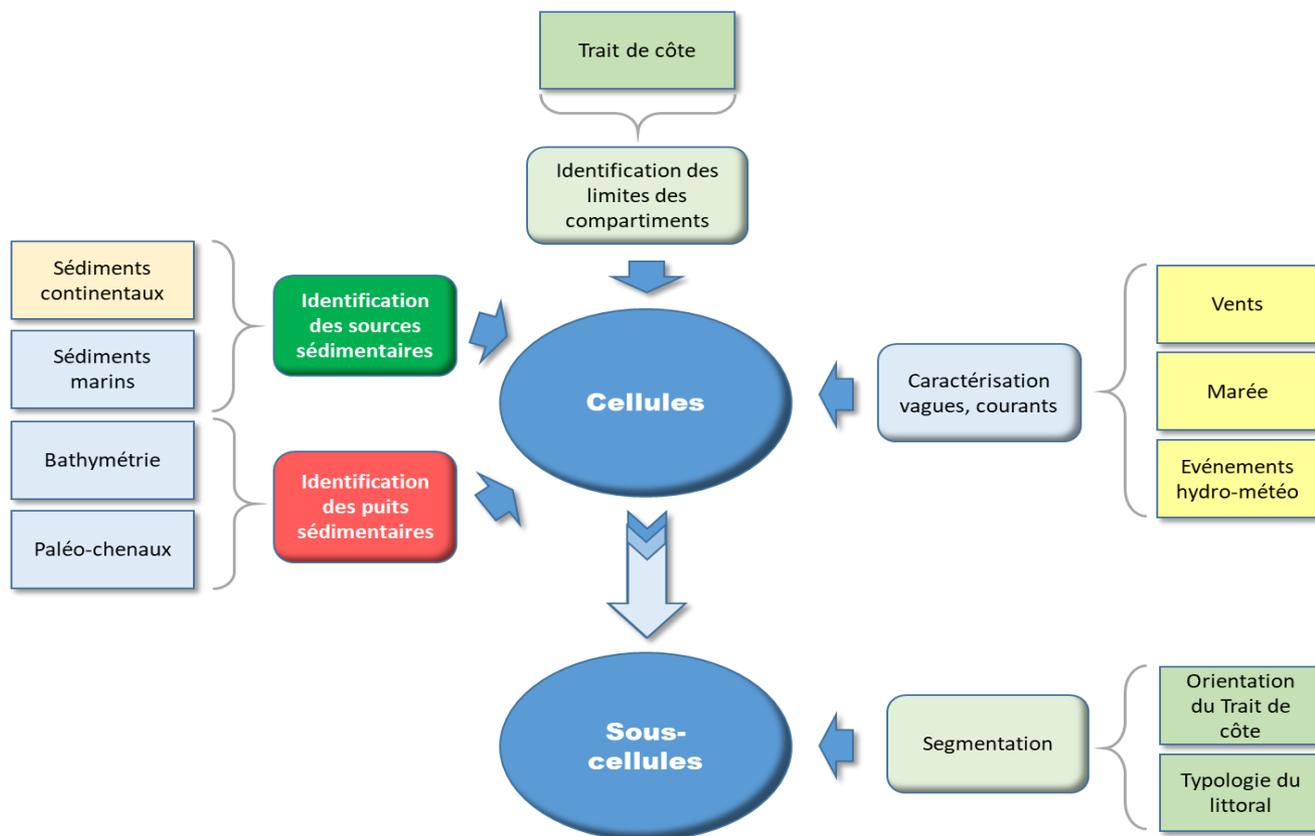
Dunes hydrauliques constituées de sables bioclastiques issus du récif et se propageant dans le lagon (Poya, CNES 2019)



Secteur dont la source sédimentaire est mixte (continentale et marine) (Poya-Cap Goulvain, Mai 2005)

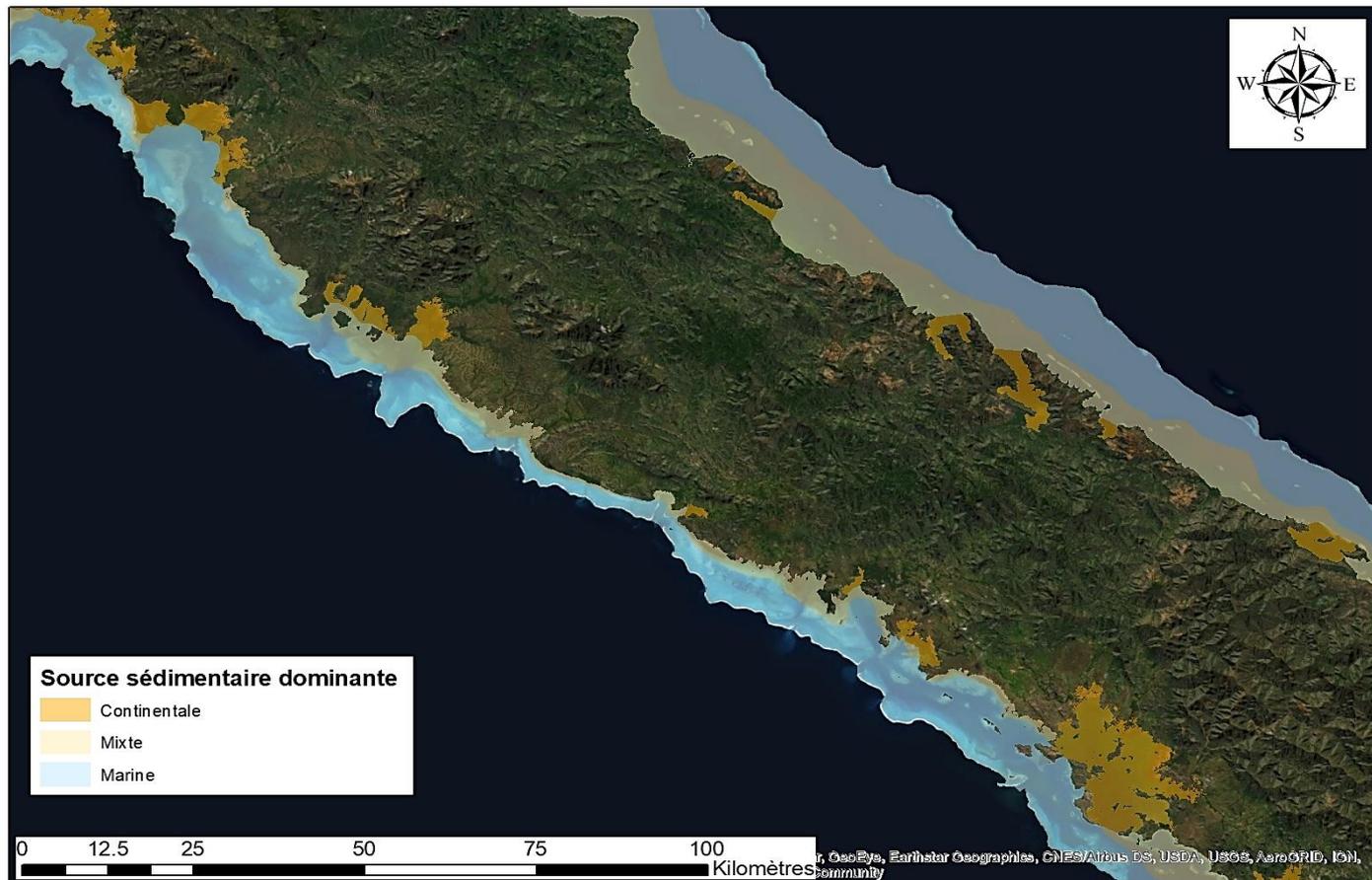
➤ Méthode → découpage en cellules hydrosédimentaires basé :

- en grande partie sur des critères sédimentologiques et morphologiques ;
- en fonction de la disponibilité des données, sur les données bathymétriques, les résultats issus des mesures et des modèles courantologiques et des hypothèses sur la dérive littorale résiduelle (dominante).



➤ Méthode

- définition des cellules sédimentaires par des surfaces ;
- découpage selon plusieurs niveaux hiérarchiques emboîtés.



Source sédimentaire dominante (source des apports sédimentaires au sein de chaque cellule hydrosédimentaire)

➤ Résultats et exemples cartographiques



Les 25 cellules hydrosédimentaires de niveau 1 de la Grande Terre



Les 64 cellules hydrosédimentaires de niveau 2 de la Grande Terre



Les 121 cellules hydrosédimentaires de niveau 3 du nord de la Grande Terre



➤ Travaux préalables

- Connaissances acquises sur l'évolution des îlots calédoniens : *suivi et mesures depuis 2014, typologie des stades d'évolution des îlots (Garcin et al., 2016), projet EMIL ;*
- Proposition méthodologique pour l'analyse des incidences de l'évolution morphologique des îlots sur la nidification des tortues (collaboration PS/WWF, thèse Hugo Bourgogne).

➤ Objectifs

- évaluer l'impact de l'évolution morphologique des îlots sur les habitats de nidification des oiseaux ;
- évaluer le potentiel de nidification des oiseaux sur les îlots ;
- générer des connaissances et une compréhension nouvelle ;
- orienter les politiques de conservation et de gestion de ces écosystèmes.

➔ A partir d'une méthode simple et reproductible



Couplage évolution îlots vs nidification des oiseaux (SGNC/BRGM)

- **Méthode** → pour l'analyse des facteurs favorables ou défavorables à la nidification des oiseaux.

1- Déterminer les habitats de nidification pour chaque espèce d'oiseau puis définir une typologie des habitats et associer chaque espèce à un ou plusieurs types d'habitat

- Établir l'inventaire des oiseaux nicheurs sur les îlots de Nouvelle-Calédonie (BORSA & VIDAL, 2018 qui identifient 28 espèces) ;

Catégorie, Espèce	Nom scientifique	Lieu de nidification						
		Chest.	d'Entr.	GTL	Lag.n.	Lag.s.	W.	M., H.
Oiseaux marins sensu stricto								
Mouette argentée	<i>Chroicocephalus novaehollandiae</i>	-	†	-	X	X	-	-
Sterne néréis	<i>Sternula nereis</i>	X	-	†	X	X	-	-
Sterne diamant	<i>Sterna sumatrana</i>	X	X	X	X	X	-	-
Sterne de Dougall	<i>Sterna dougallii</i>	X	-	-	X	X	-	-
Sterne huppée	<i>Thalasseus bergii</i>	X	X	X	X	X	-	-
Sterne bridée	<i>Onychoprion anaethetus</i>	-	-	-	X	X	-	-
Sterne fuligineuse	<i>Onychoprion fuscatus</i>	X	X	X	X	-	-	X
Sterne blanche	<i>Gygis alba</i>	-	-	-	-	-	X	X
Noddi brun	<i>Anous stolidus</i>	X	X	-	X	X	X	X
Noddi noir	<i>Anous minutus</i>	X	X	-	-	X	X	X
Noddi gris	<i>Anous ceruleus</i>	-	-	-	-	-	X	X
Phaéton à brins rouges	<i>Phaethon rubricauda</i>	†	X	X	-	-	X	X
Phaéton à bec jaune	<i>Phaethon lepturus</i>	-	†	-	-	-	X	-

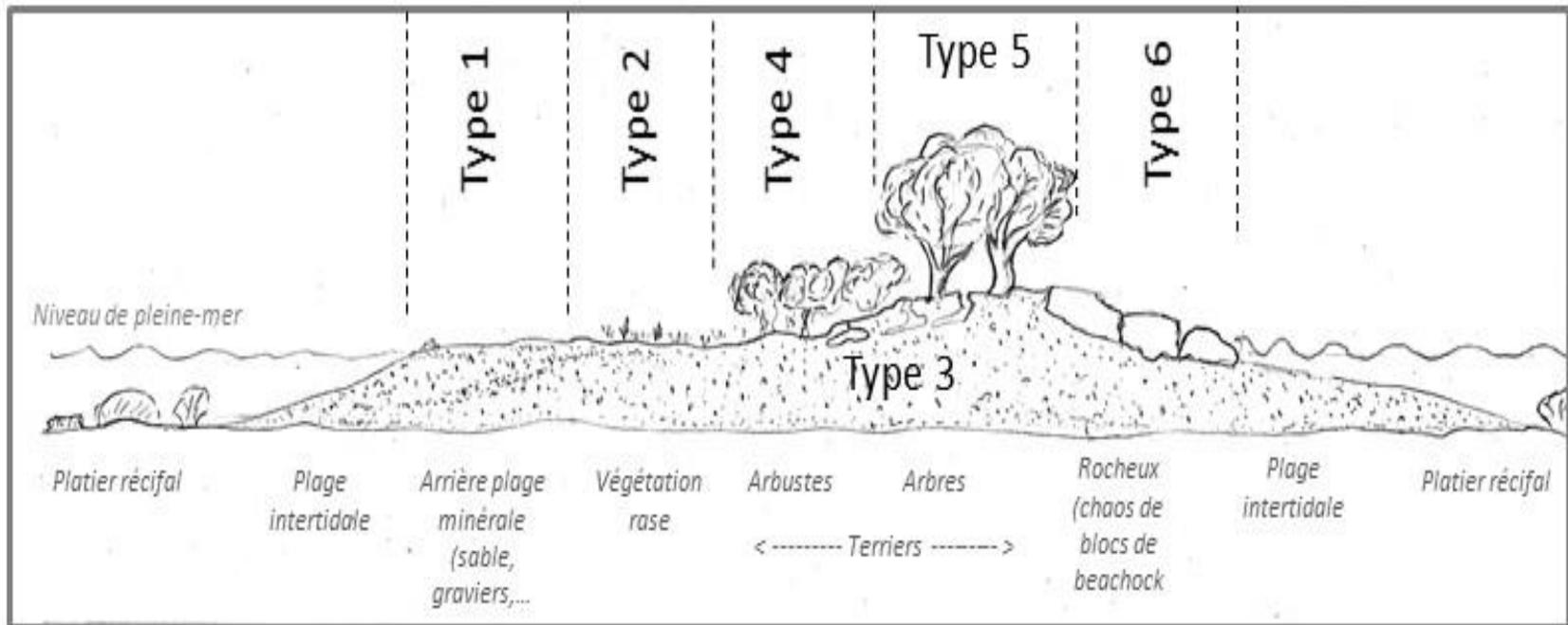
Extrait de la liste des espèces d'oiseaux marins et côtiers nicheurs recensées au cours des deux dernières décennies sur différents ensembles récifaux, îles et îlots de Nouvelle-Calédonie (Borsa & Vidal 2018).

Couplage évolution îlots vs nidification des oiseaux (SGNC/BRGM)

➤ Méthode

- Définir une typologie simple des habitats de nidification à partir de l'analyse de l'habitat de nidification de chaque espèce :

→ 6 types d'habitat distingués à partir de la bibliographie disponible ;



Représentation schématique de la localisation des différents habitats de nidification des oiseaux marins sur les îlots du lagon de Nouvelle-Calédonie (vue d'un îlot en coupe).

Couplage évolution îlots vs nidification des oiseaux (SGNC/BRGM)

➤ Méthode

- Associer chaque espèce d'oiseau à un ou plusieurs types d'habitat.

Catégorie	Espèce	Nom scientifique	Densité nids	Habitats de nidification						Variabilité habitat de nidification
				Type 1 Arière plage minérale (sable, galet, débris coralliens...)	Type 2 Arière plage à végétation rase	Type 3 Terriers dans sable (sous arbres, arbustes)	Type 4 Nid bas dans arbustes, buisson	Type 5 Nid dans arbres	Type 6 Rocueux, falaise	
<i>oiseaux marins sensu stricto</i>	Mouette argentée	<i>Chroicocephalus novaehollandiae</i>		X	X		X		X	4
	Sterne néréis	<i>Stemula nereis</i>		X	x					2
	Sterne diamant	<i>Stema sumatrana</i>	Faible à moyenne	X	x					2
	Sterne de Dougall	<i>Stema dougalli</i>	Forte	X	x					2
	Sterne huppée	<i>Thalasseus bergii</i>	Forte	X	x					2
	Sterne bridée	<i>Onychoprion anaethetus</i>		?	x		X		X	4
	Sterne fuligineuse	<i>Onychoprion fuscatus</i>	Forte	X	x					2
	Sterne blanche	<i>Gygis alba</i>	Faible					X	X	2
	Noddi brun	<i>Anous stolidus</i>	Faible	X	X		X			3
	Noddi noir	<i>Anous minutus</i>	Forte				X	X		2
	Noddi gris	<i>Anous ceruleus</i>							X	1
	Phaéton à brins rouges	<i>Phaethon rubricauda</i>							X	1
	Phaéton à bec jaune	<i>Phaethon lepturus</i>							X	1

Typologie des habitats de nidification des oiseaux marins de Nouvelle-Calédonie et regroupement des espèces en fonction des différents type d'habitat

Couplage évolution îlots vs nidification des oiseaux (SGNC/BRGM)

➤ Méthode

2- Identifier les paramètres qui caractérisent chaque habitat de nidification puis définir des indicateurs permettant de qualifier ou de quantifier chaque paramètre



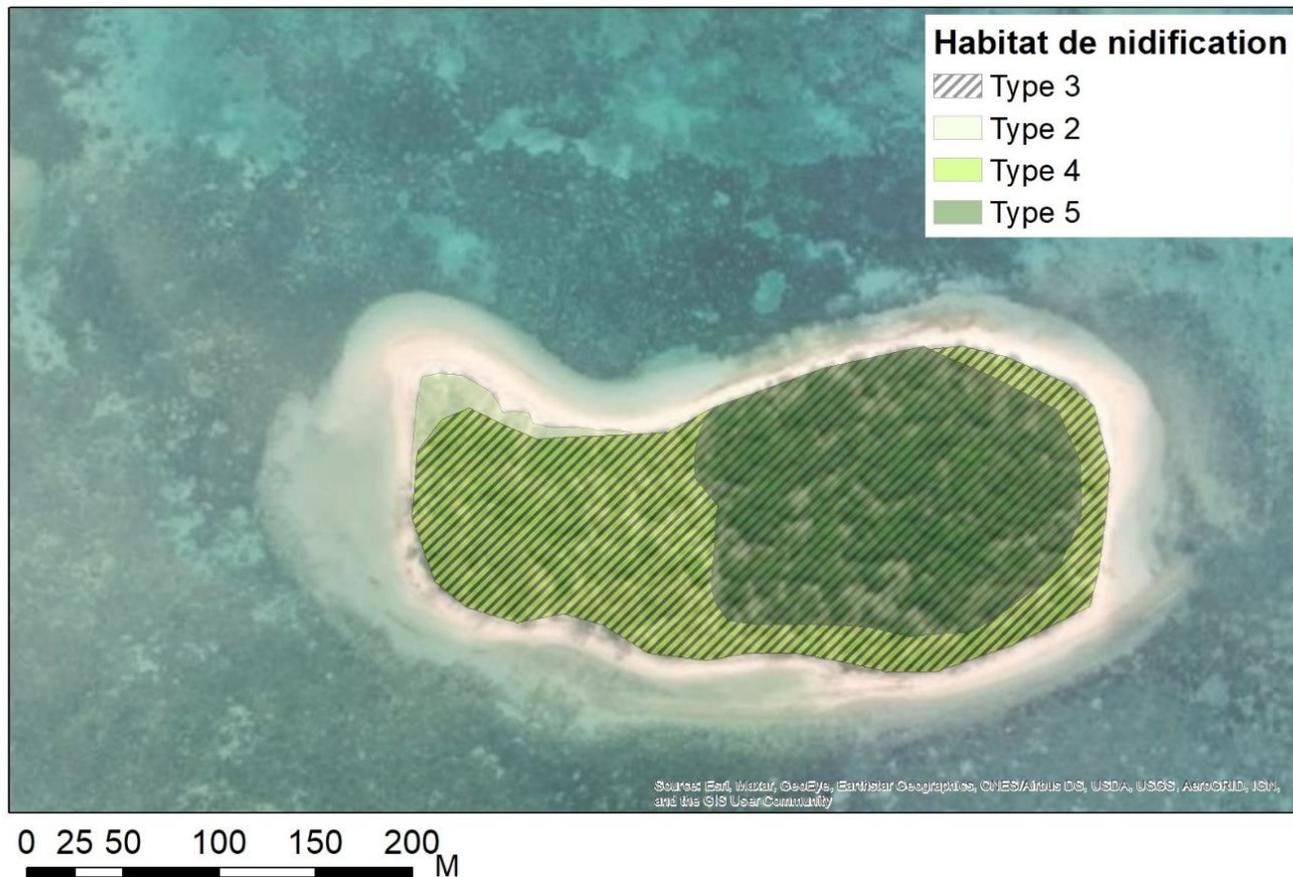
Au premier plan habitat de Type 2, arrière plan à gauche habitat de Type 3 et 4 (îlot Mba, 2018)

Couplage évolution îlots vs nidification des oiseaux (SGNC/BRGM)

➤ Méthode

3- Cartographier et analyser ces indicateurs

La cartographie des habitats de nidification a été réalisée sous SIG à partir de différentes sources (imagerie, données de terrain, etc.).



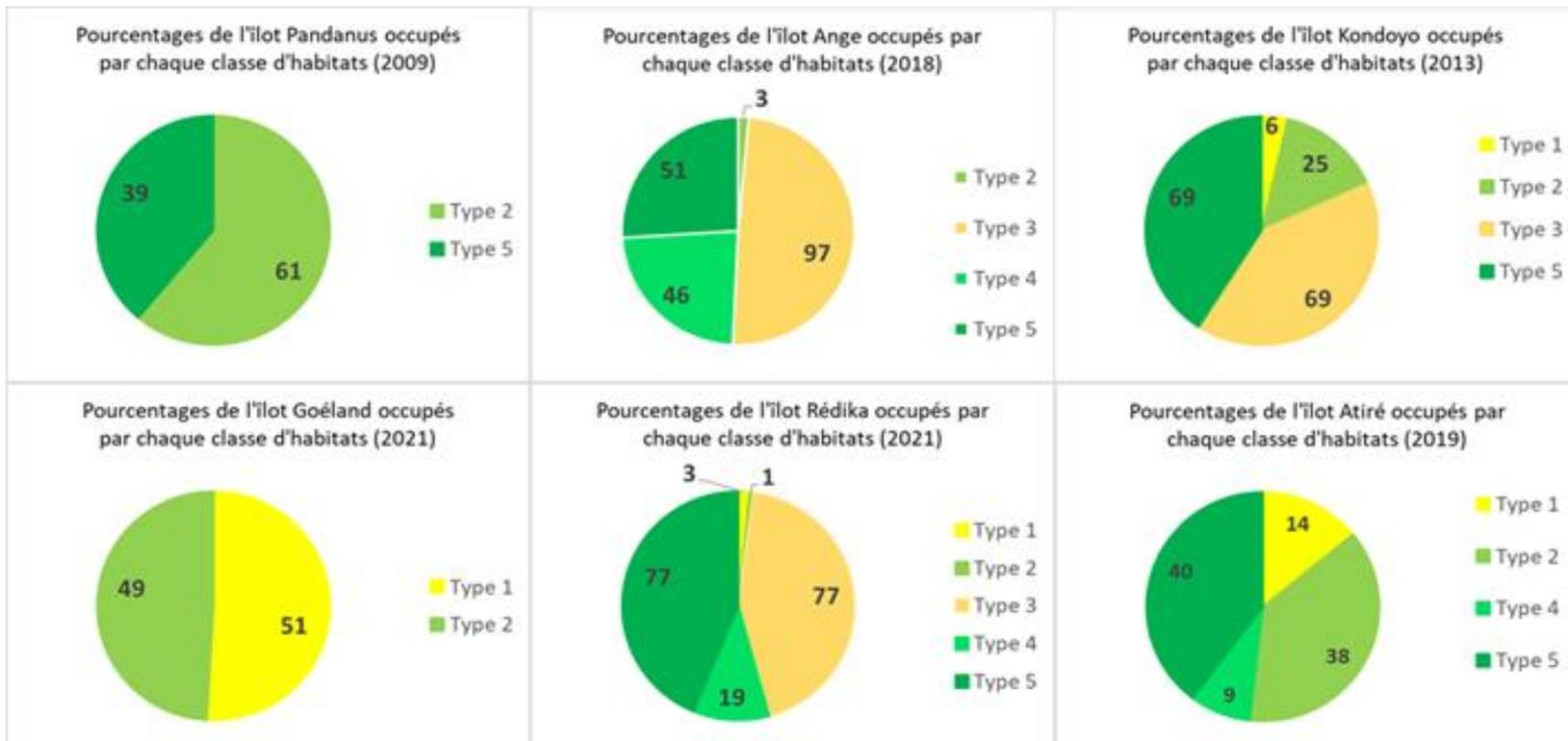
Cartographie des habitats de nidification de l'îlot Ange (2018)

Couplage évolution îlots vs nidification des oiseaux (SGNC/BRGM)

➤ Application cartographique et restitution des indicateurs d'habitats de nidification

1- Calcul de la surface occupée par chaque habitat à partir de la cartographie des types d'habitat de nidification : test sur 10 îlots

→ permet de caractériser le potentiel de nidification de chaque îlot

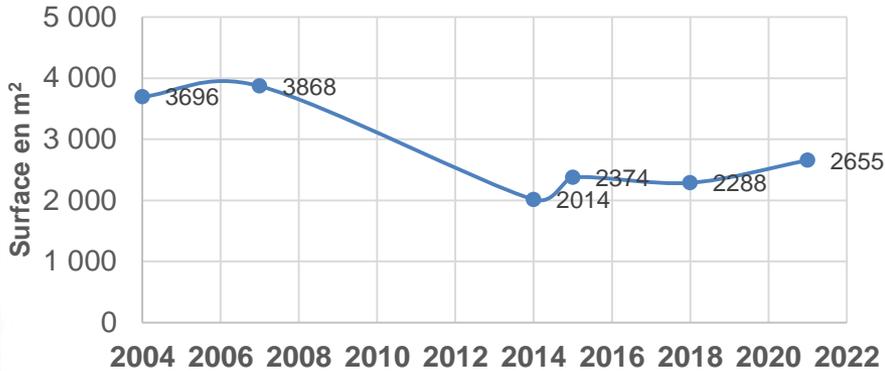
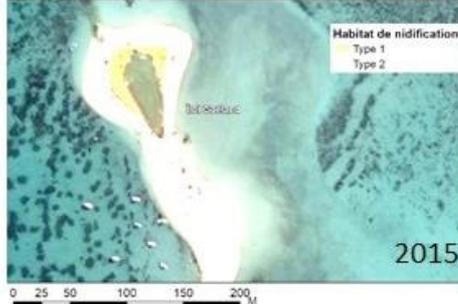
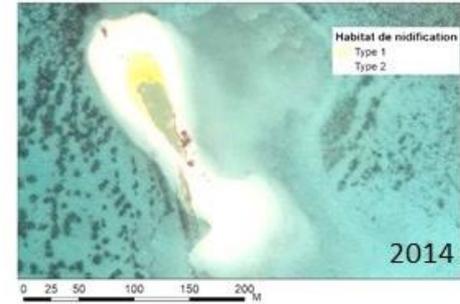


Pourcentage de surface occupée par les habitats de nidification de quelques îlots du lagon – A noter que la somme des pourcentages est supérieure à 100 % compte tenu que certains habitats sont superposés.

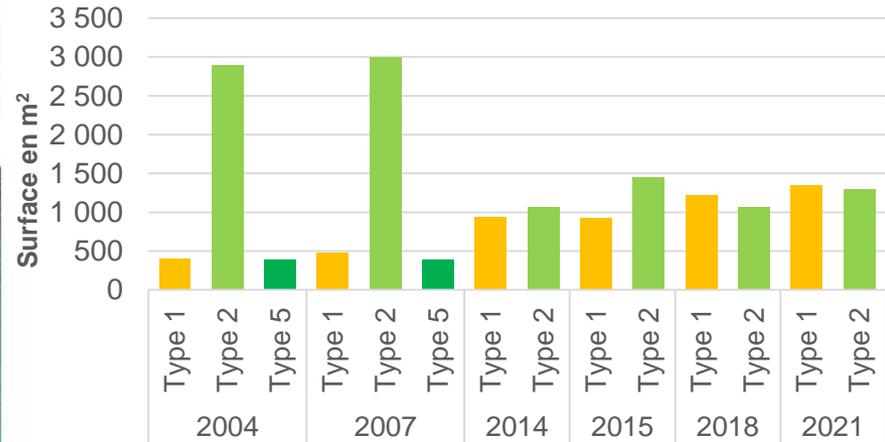
Couplage évolution îlots vs nidification des oiseaux (SGNC/BRGM)

➤ Application cartographique et restitution des indicateurs d'habitats de nidification

2- Analyse diachronique de l'évolution temporelle des surfaces des habitats de nidification des oiseaux : exemple de l'îlot Goéland



Evolution des surfaces occupées par tous les habitats de nidification de l'îlot Goéland de 2004 à 2021



Evolution des surfaces de chaque type d'habitat de nidification sur l'îlot Goéland de 2004 à 2021

Evolution des habitats de nidification et de la morphologie de l'îlot Goéland de 2004 à 2021. De gauche à droite et de haut en bas : 2004, 2007, 2014, 2015, 2018, 2021.

➤ Synthèse des 1ers éléments d'analyse :

- Evolution des paramètres
- Impact des phénomènes d'érosion

➤ Perspectives :

- Une analyse de l'évolution des habitats de nidification sur l'ensemble des îlots pendant les dernières années et décennies permettrait d'évaluer l'impact potentiel de cette évolution sur la reproduction des espèces concernées ;
- L'approche proposée permettrait de hiérarchiser les îlots en fonction des espèces potentiellement nidifiantes ;
- Cette analyse pourrait être confrontée aux données de comptage et de recensement effectuées sur l'avifaune.



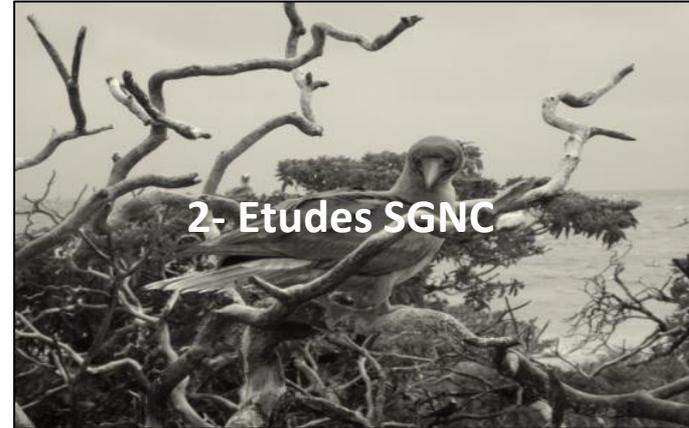
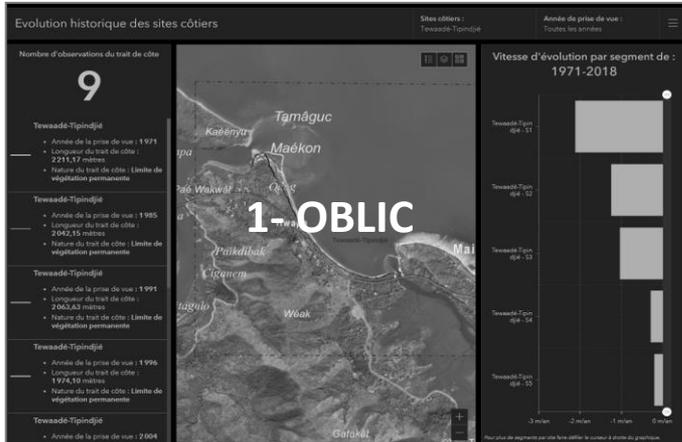
Couplage évolution îlots vs nidification des oiseaux (SGNC/BRGM)

- Portail cartographique : <https://oblic.georep.nc>

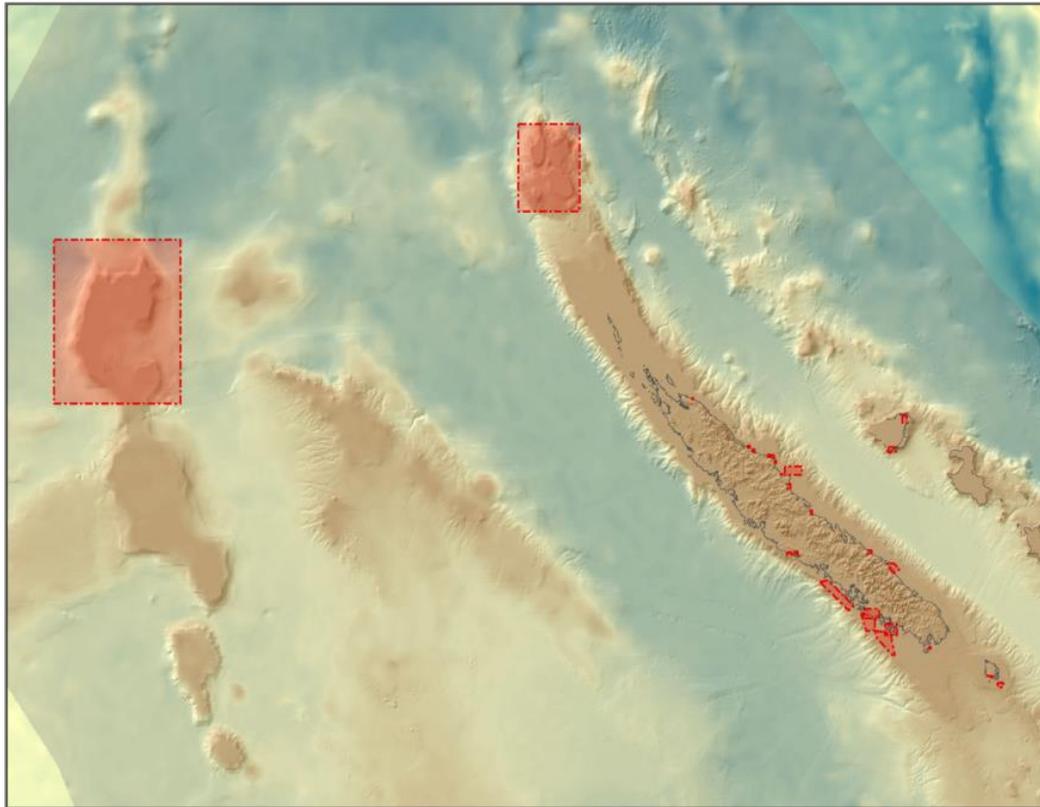


- M. Garcin, M. Vendé-Leclerc, N. Valentini (2022) - Observatoire du Littoral de Nouvelle-Calédonie (OBLIC) – Bilan des actions 2020-2022. Rapport BRGM/RP-71652-FR. 111 p., 80 fig., 12 tab.
- Garcin, M., Vende-Leclerc, (2022) - L'impact de l'évolution géomorphologique des îlots coralliens sur les habitats de nidification des oiseaux - Application à la Nouvelle-Calédonie. Paralia, JNGCGC





Le réseau de suivi et d'observation du littoral de l'OBLIC (SGNC)



Sites pilotes :

- 17 sites côtiers sur la Grande Terre et Ile des Pins,
- 2 sites à Ouvéa,
- 35 îlots (dont îles éloignées),
- + missions post-cyclone

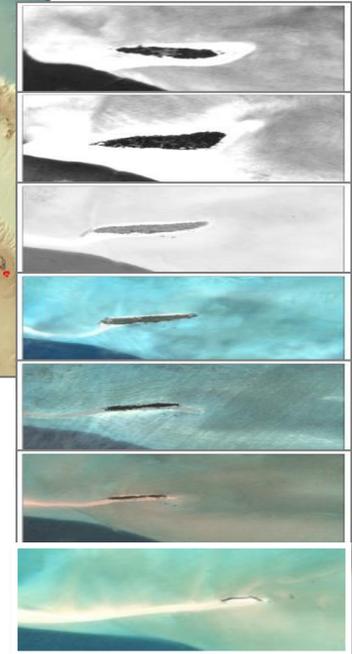
Collaborations :

- Province Sud – DDDT et DAEM
- Province de Iles Loyauté - DENV
- Province Nord
- DITT
- SPNMCP
- WWF
- Les Observateurs Volontaires
- Ville de Nouméa
- GIE-SERAIL
- SHOM
- IRD

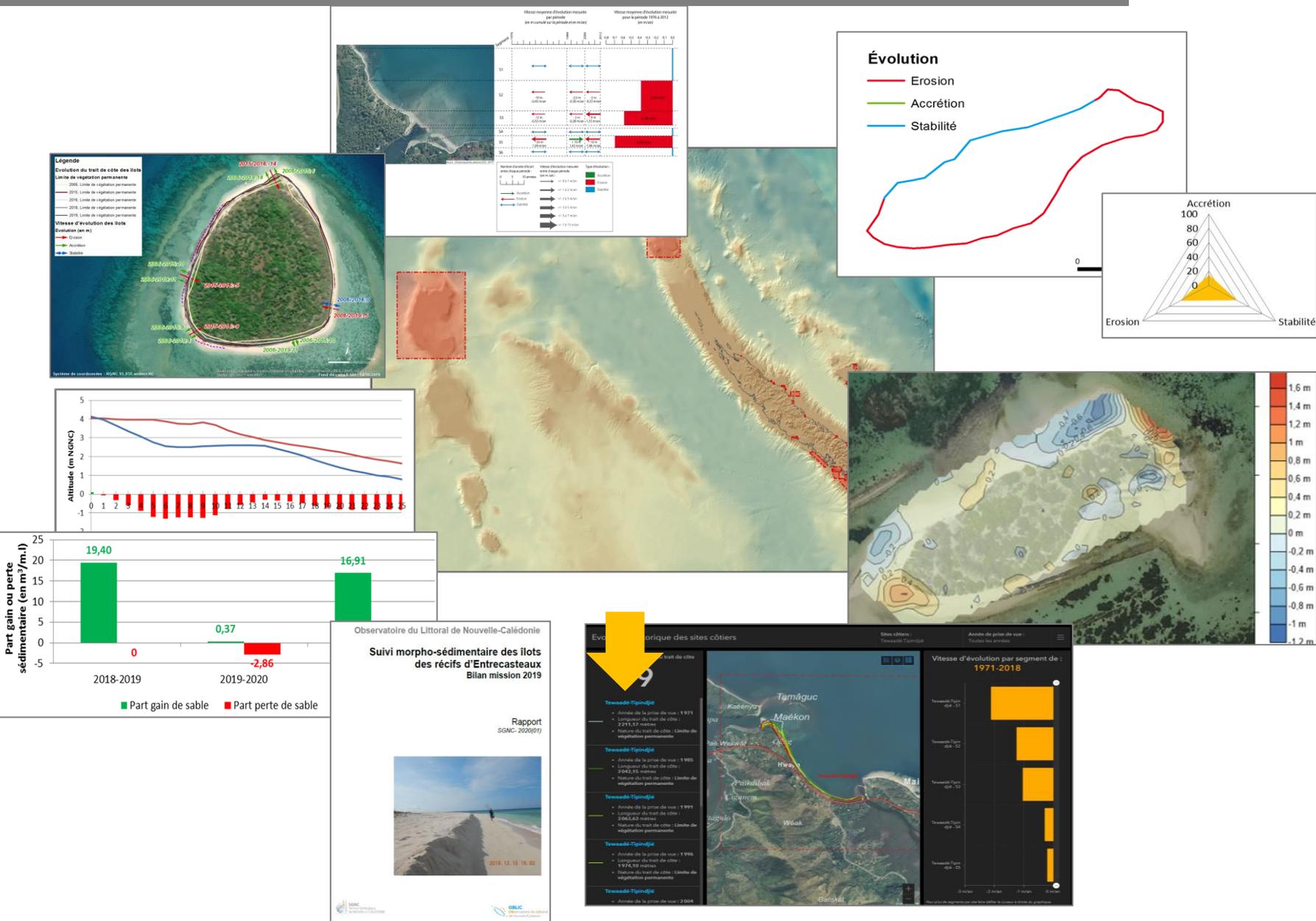


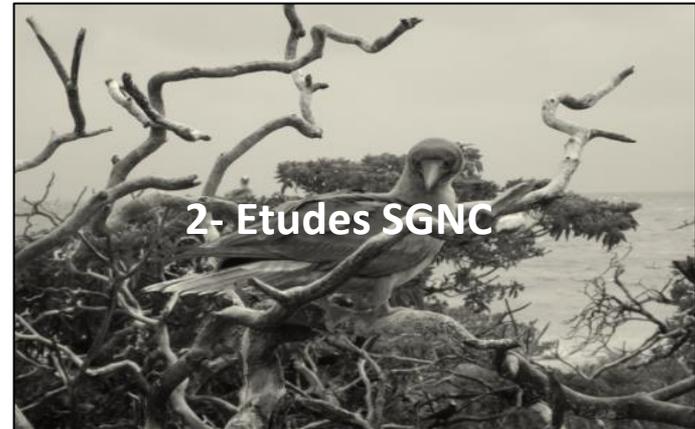
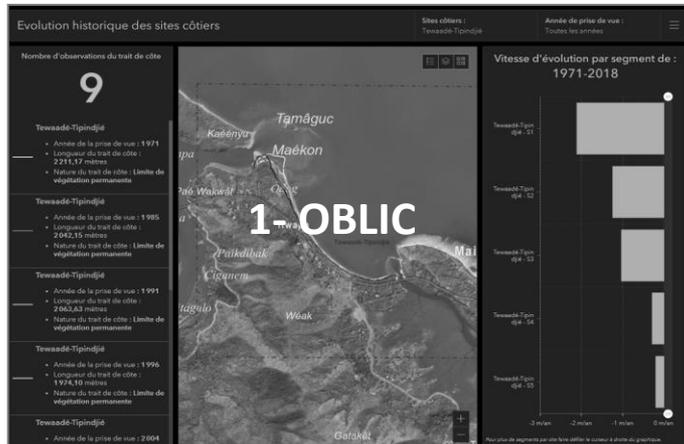
Stage M1 janv à mai 2023 : Luka Govekar, Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, master Dynarisk

Le réseau de suivi et d'observation du littoral de l'OBLIC (SGNC)

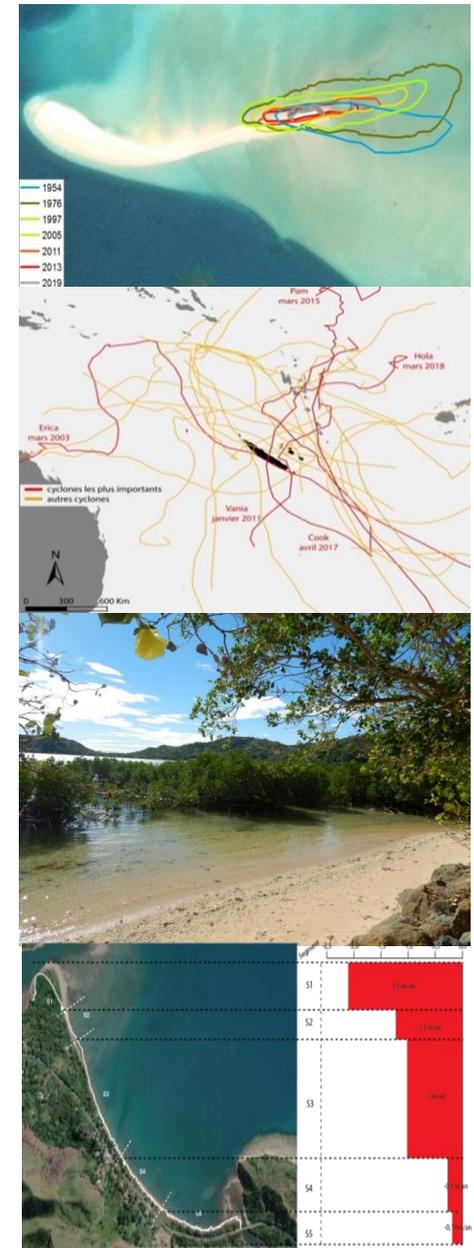


Le réseau de suivi et d'observation du littoral de l'OBLIC (SGNC)





- **Poursuivre le suivi des sites pilotes** et réaliser des diagnostics sur d'éventuels nouveaux sites à la demande du comité des utilisateurs, des communes et populations si des situations préoccupantes sont observés.
- **Finalisation des études submersion marine :**
 - caractérisation de l'aléa sur les communes du Grand Nouméa (BRGM/VDN/SGNC/AFN) ;
 - analyse territoriale de la sensibilité du littoral à la submersion (Martin Benebig/IRD/SGNC).
- **Analyser le potentiel des solutions fondées sur la nature** comme moyen de lutte contre les risques côtiers en NC avec développement et test d'outils de diagnostics (BRGM).
- **Réaliser la cartographie de l'évolution du littoral de 1976 à nos jours sur l'ensemble de la NC** (méthode basée sur l'indicateur national de l'érosion côtière).
- A partir de ce travail, **réaliser une analyse prospective de l'aléa érosion à horizon 30 et 100 ans** à l'échelle de la NC intégrant l'élévation du niveau marin régional future.



- Exploiter les données des suivis (sites côtiers et îlots - EMIL) pour la **mise en place d'une méthode d'analyse du lien entre l'évolution du littoral et les facteurs de forçages environnementaux** (vagues, niveau marin, évènements extrêmes, phénomène ENSO,..) dans le cadre du changement climatique.
- **Poursuivre les travaux engagés sur l'évolution géomorphologique des îlots vs évolution de la biodiversité :**
 - implication dans la thèse de Hugo Bourgogne (WWF/IRD) ;
 - validation avec les spécialistes ornithologues de la méthode pour l'évaluation du potentiel de nidification des îlots pour les oiseaux marins.
- **Réaliser une BdD des submersions passées** (historiques et récentes) et diffuser ces données via le portail OBLIC (Géorep) → sensibilisation et culture du risque.
- **Stage M2 : Analyse géo-historique des impacts des évènements météo-marins et estimation des impacts futurs (projet Futurisks)**

