
OSS-NC 2020

L'OBSERVATION SPATIALE AU SERVICE DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE

***Utilisation de l'imagerie spatiale au profit de la gestion durable du
territoire et des ressources***

Atelier Thématique n°3 : SUIVI DE L'ESPACE MARITIME

Mercredi 18 Novembre 2020

Compte Rendu



gouv.nc
Affaires maritimes



1. ATELIERS THEMATIQUES

De nombreux sujets et thématiques peuvent être considérés comme importants voire prioritaires en Nouvelle-Calédonie. Dans le cadre dudit séminaire, il est en outre envisagé la tenue d'Ateliers Thématiques (AT) selon des domaines particuliers prédéfinis.

Le but de ces AT est de pouvoir rassembler autour d'une même table les différents acteurs, qu'ils soient producteurs, commanditaires ou utilisateurs de données, ayant attrait à une thématique ciblée, ce afin de tenir des **discussions collégiales** sur le sujet.

L'enjeu de ces discussions est, d'une part, la définition d'une **méthodologie** globale tenant compte des différents tenants et aboutissants liés au domaine de la géomatique et à l'imagerie spatiale, et, d'autre part, la mise en place d'une **typologie** relative à la thématique ciblée qui puisse être la plus adaptée aux différents besoins des utilisateurs.

Ces ateliers constituent en outre une étape importante dans la mise en place de réels « **outils-pays** », en tant que base solide d'une démarche globale puisqu'ils constituent la première étape d'une **démarche itérative** ayant pour but d'atteindre la meilleure qualité possible pour l'outil final.

Plusieurs thématiques sont donc envisagées dans le cadre dudit séminaire :

-  AT 1 : Sécheresse
-  AT 2 : Mode d'Occupation des Sols (MOS)
-  AT 3 : Suivi de l'espace maritime
-  AT 4 : Biomasse

2. AT 4 – SUIVI DE L’ESPACE MARITIME

2.1. Contexte et Description

Coordination et animation

- La **Direction des Affaires Maritimes de la Nouvelle-Calédonie (DAMNC)**, représentée par Manuel DUCROQ
- **L’Institut Français de Recherche pour l’Exploitation de la Mer (IFREMER)**, représentée par Benoit SOULARD

Le Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie a initié une démarche globale visant à la protection des richesses de l’espace maritime de la Nouvelle-Calédonie, avec notamment la mise en place du Parc Naturel de la Mer de Corail (PNMC). Dans ce contexte, la Direction des Affaires Maritime de la Nouvelle-Calédonie (DAMNC) travaille à doter le territoire de moyens adaptés pour la caractérisation et le suivi de ce vaste espace.

Garant de la souveraineté nationale, l’Etat opère de son côté à une surveillance de la ZEE calédonienne, assumant également des missions de sécurité et de secours en mer.

En parallèle, les Provinces ont mis en place des réglementations, les Codes de l’Environnement, régissant notamment les usages sur les zones maritimes dont ils ont la gestion.

Le découpage administratif de la Mer en Nouvelle-Calédonie confère également aux communes un rôle de gestion de la zone littorale de leur territoire.

Enfin, les organismes de recherche, les associations ou encore les organisations internationales travaillent à préserver durablement les ressources naturelles constituant la richesse de notre espace maritime.

L’objectif global de cet atelier est de mettre autour de la table un maximum d’acteurs concernés par ces espaces maritimes calédoniens de sorte notamment à travailler collégalement sur une compréhension globale des problématiques rencontrées et des possibles solutions que le spatial pourrait apporter.

Liste des inscrits (38)

Nom Prénom	Entité	Nom Prénom	Entité
AFRO Pascal	AQUA TERRA SARL	FLEUROT Dominique	Province Nord
AMOLE Dyamella	Service des Travaux-	GOUSSARD Basile	Promethee
ARATA Clément	GICAN	LE DAIN Olivier	DAC NC
AUBERT Maelle		LEGNANI Gaia	UNC
AVRON Thomas	UNC	LEREBOURS Johanna	SHOM
BOUDJEMA Valentine	UNC IRD	MANGEAS Morgan	IRD

BOULAIRE	Yoann	SHOM	MENARD	Thomas	Gouvernement de Nouvelle-
BOURASSIN	Emmanuel	IFREMER	MENKES	christophe	IRD
BOUZAYANI	Fethi	GEREP	MOLIA	Romain	Mgis
BRISSET	MAELE	IFREMER	NGUYEN	Giao-Minh	Prométhée
BUISSON	Damien	GOUV. NC / DTSI	PERNON	Quentin	DITTT
DELATHIERE	Clifford	GOUV. NC /DITTT	PESTAÑA	PIERRE	VILLE NOUMEA DE
DELORME	Catherine	CAPSE-NC	PETIT	Chantal	DDDT
DI MEO	Aurélien	province Sud	RATTAIRE	Mélanie	CAPSE-NC
DUMAS	Pascal	UNC	SELMAOUI-FOLCHER	Nazha	Université de la Nouvelle
DUPRAT	marine	VDN	SOULARD	Benoit	Ifremer
ELIA	Jean-Pierre	Province des Iles Loyauté	TCHANA	Elisee	FAO
ERRAJI	Ahmed	Univ. Toulouse	VANHAESEBR OUCKE	Marc	Vale NC
ESTEBE	Mathieu	Province Nord	VILLEMAIN	Jérôme	Province Sud

Objectifs de cet atelier :

- Présenter certains travaux menés en lien avec la thématique
- Partager les problématiques rencontrées en lien avec la thématique et les attentes éventuelles
- Imaginer les possibles solutions que le spatial pourrait apporter
- Etablir des actions à court, moyen ou long terme afin de répondre aux besoins des utilisateurs

2.2. Présentation des intervenants

Les intervenants se sont appuyées sur des présentations dont les PDF sont joints à ce compte rendu.

2.2.1. Présentation IFREMER

- Exemples d'applications de la RS sur le maritime côtier et hauturier (projet PRESENCE, INDESO, Hyperspectral sur RUN)

2.2.2. Présentation de la DAMNC

- Suivi de la fréquentation du parc nat mer coral
- Fragilité du milieu
- Diversité des usages (transit international en majorité)
- Licences de pêches sont gratuites mais en contrepartie VMS, observateurs de pêche et retour de la fiche de pêche
- Applications développées localement
- Evolution rapide de la technologie = veille permanente

2.3. Réactions et questionnements

[ONG] Toch : pénétration du Lidar à quelle profondeur ?

[DAMNC] Il y a des différences dans les performances (ex. isobath 50 moins précis que pour 10m) et un record a été établi avec + de 70m

[ONG] Toch : INDESO : gestion stock de thon

[IFREMER] CLS qui gérait cela par modèle

[DAMNC] Le sat. Sentinel 1 est suffisant mais il est dépendant de la programmation des sat. Ainsi, certaines zones sont très rarement couvertes. Néanmoins, le coût est très vite important si un suivi sur zone est réalisé (5 M XPF pour une image par ex)

[Aqua-Terra] Existe-t'il une base de données spectrale ?

[IFREMER] Il existe des base de données spectrales mais imagées

[ART] Il existe une base de données spectrale faite au début par l'IRD puis par l'ARVAM (JP Quod) puis l'IFREMER.

[IFREMER] Il existe également la technologie acoustique qui est utilisée pour la fréquentation des bateaux (testé sur chesterfield, base navale de Toulon). C'est un dispositif ancré et compliqué pour la maintenance. Elle permet le comptage des frappages d'ancre mais sans savoir ce que c'est = traitement de la donnée à posteriori nécessaire (bruit des bateaux à enlever).

[ART] Ce dispositif est très intéressant pour caractériser la fréquence des bateaux et des menaces sur l'environnement en NC.

[DAMNC] Combien de navire passe par an sur ces zones à fort enjeux

[ONG] Toch : combien passe d'accord mais est-il possible de savoir également sur quel type d'action (activité) ?

[DAMNC] Oui par analyse de comportement des bateau

[ONC] Toch Cela nécessite donc des interventions et donc qui ? (FANC ?) et surveillance aérienne (? de nuit ?)

[DAMNC] *Il faut avoir des moyens d'interventions et il n'y en a pas assez.*

[ART] *Maximum d'info avec minimum de coût : mutualisation des acteurs et des moyens (outils global local pour suivre l'espace maritime).*

[Cluster Maritime] Qu'est-ce qui se passe dans ce parc (C'est une question). Que font les Australien ?

[ART] *Les moyens financiers australiens sont différents mais les moyens techniques sont identiques. Les coûts sont portés essentiellement sur l'intervention (pas la levée de doute)*

[Cluster Maritime] Et le Glider... ?

[DAMNC] *En 2017 il y a eu un suivi d'une piste. Il s'agissait d'un wave-glider autonome (réception AIS, prise de photos, communication en direct). Boing a développé ce drone et sont venus en NC. Il y a eu des problèmes technique (ombrilic avec 8m de câble = impossibilité dans petits fonds)*

[FANC] Attention à l'effort fait car impact sur l'objectif

[IFREMER] *Pourrait-on mettre des moyens d'intervention (ex. navettes de police) ?*

[DAMNC] *Les navettes de police ne peuvent pas aller jusqu'au Chesterfield. La ZEE est très grande. Il y existe un avant-projet de loi de pays introduisant les règles d'infraction (amendes administratives)*

[IFREMER] *Quels sont les coûts d'affrètement d'un navire du type Amborella ?*

[DAMNC] *1 milliard hors fonctionnement (150 000 XPF/j)*

[Assemblée] Peut-être mettre des équipes sur ce genre de bateau ?

[DAMNC] *La notion de sentinelle doit reposer sur un contrat de confiance. Ex. les pêcheurs qui sont impliqués dans le processus décisionnel. Ils doivent être impliqués*

[FANC] Ex. Application du "Quad".

- Constatation par avion aujourd'hui. Quand on sera capable de caractériser le bateau suffisamment pour le reconnaître par la suite

[Assemblée] : Il est possible de réaliser une reconnaissance plus précise par AIS et fusion catalogue + AIS

[FANC] Le problème est que si on a affaire à un voleur il n'y aura pas d'AIS

[DAMNC] *On apprend en marchant (expertise INSIGHT, travail avec FANC...) en travaillant de concert.*

[FANC] Il existe une masse d'information qui permettrait d'avoir une connaissance plus fine de ce qui se passe et qui n'est pas si difficile à obtenir.

[IFREMER] *Une question scientifique qui pourrait intéresser l'IRD : détection de proxy qui peut être corrélé avec d'autres moyens de surveillance pour y arriver*

[IFREMER] Oui mais compliqué. Ex. Armateur + CLS = résultats pas évident

[DAMNC] Il y a un autre exemple de projet de l'IRD : SIREN

[ART] Il faudrait arriver à caractériser autant que possible les menaces. Est-ce que les provinces pourraient nous faire remonter leurs besoins dans cette thématique du suivi de l'espace maritime ?

[PIL] Il faudrait ajouter au code de l'environnement des règles de protection de l'environnement (zones protégées...)

[ART] Même question pour Prov Nord...

[Prov Nord / Service aquatique] Pas de réponse

[IFREMER] Des travaux en comité technique avec prov. nord et sud seraient nécessaires

[ART] Même question pour les communes...

[Commune du Mont Dore] Oui, il faudrait caractériser les menaces notamment concernant le suivi du trait de côte. Sur les données existantes, il y a un décalage entre les images à éclaircir !

[Commune de Nouméa] Risque de submersion : Travaux en cours (financement à trouver car projet en cours de montage)

[OBLIC] Existe un projet sur le suivi des ilots dont les îles éloignées (30taine d'ilots). Pour préciser on aimerait lancer une étude sur zones de submersion cyclonique (recherche de financement) sachant qu'un premier travail avait été fait sur NEA pour sensibiliser (surfaces impactées à Nea dès lors qu'un cyclone arrive). Axe de collaboration possible.

[Assemblée] Existe-t'il un système de centralisation des outils pour surveillance de ZEE. Est-ce que aujourd'hui il existe un système d'affichage de cartes qui permettrait qu'elles soient distribuables aux autres acteurs

[IFREMER] Il existe la base de données SEXTANT pour données carto (SEXTANT NC). Données exploitables après publication

[ART] Est-il possible de réaliser une observation sur les dégazages (pollution atmosphérique)

[DAMNC] Les capteurs optiques et radar seraient utiles pour cela. Il existe des propositions de sociétés françaises (CLS) mais les coûts sont prohibitifs.

[INSIGHT] Il faut 4 heures entre l'acquisition de la donnée et la production+rapport.

[DAMNC] Il est important d'avoir l'appui d'un service opérationnel dédié au risque d'échouage.

[FANC] Il faudrait un centre de fusion d'information maritime = agréger l'info qui arrive de tous les capteurs pour une meilleure connaissance. L'idée est également de collaborer avec d'autres services étranger (australiens au Vanuatu par ex.).

2.4. Conclusion

- 2 bonnes présentations (pas exhaustif mais donne une vision assez large)
- Plusieurs démarches sont en cours...
- Besoins complémentaires avec les Provinces
- Création de capteurs
- Il est nécessaire de mettre les moyens en commun avec un point annuel ou semestriel sur cette thématique (les FANC souscrivent pleinement)
- Il est également nécessaire de mutualiser les données marines : garder en tête que l'on est sur le domaine public = décision politique pour l'ouverture de l'accès des données.

2.5. Actions

1. Travailler à la mutualisation des moyens, via

- La mise en place d'un 1er exercice commun avec différents acteurs du territoire (dont GNC et FANC)
- Le lancement d'une réflexion collégiale autour d'un centre de mutualisation de la donnée en lien avec la Mer et l'Océan

1. **La tenue de points d'information réguliers** (par exemple 1 à 2 fois par an, permettant à chacun de faire part à la communauté des initiatives passées, en cours et à venir sur la thématique)

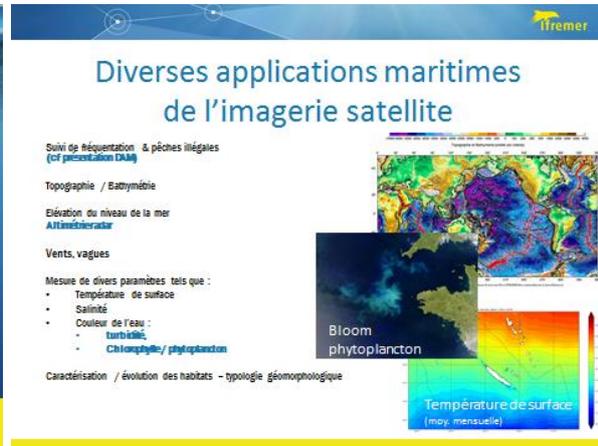
2.6. Annexes : Présentations

Présentation IFREMER (B. Soulard)



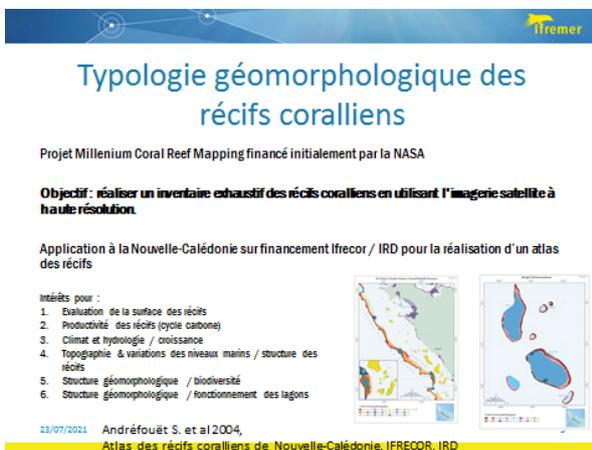
L'IMAGERIE SPATIALE AU SERVICE DE LA SURVEILLANCE MARITIME
EXEMPLES D'APPLICATIONS

OSS NC - OBSERVATION SPATIALE AU SERVICE DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE
17 & 18 NOV. 2020 - B. SOULARD - IFREMER



Diverses applications maritimes de l'imagerie satellite

- Suivi de rééquentation & pêches illégales (cf présentation DAM)
- Topographie / Bathymétrie
- Élévation du niveau de la mer
- Vents, vagues
- Mesure de divers paramètres tels que :
 - Température de surface
 - Salinité
 - Couleur de l'eau :
 - turbidité
 - Chlorophylle / phytoplancton
- Caractérisation / évolution des habitats - typologie géomorphologique



Typologie géomorphologique des récifs coralliens

Projet Millenium Coral Reef Mapping financé initialement par la NASA

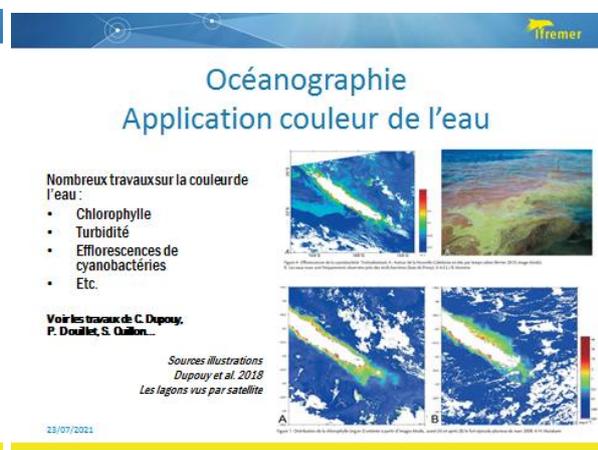
Objectif : réaliser un inventaire exhaustif des récifs coralliens en utilisant l'imagerie satellite à haute résolution.

Application à la Nouvelle-Calédonie sur financement Ifremer / IRD pour la réalisation d'un atlas des récifs

Intérêts pour :

1. Evaluation de la surface des récifs
2. Productivité des récifs (cycle carbone)
3. Climat et hydrologie / croissance
4. Topographie & variations des niveaux marins / structure des récifs
5. Structure géomorphologique / biodiversité
6. Structure géomorphologique / fonctionnement des lagons

23/07/2021 Andréfouët S. et al 2004, Atlas des récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie, IFREMER, IRD



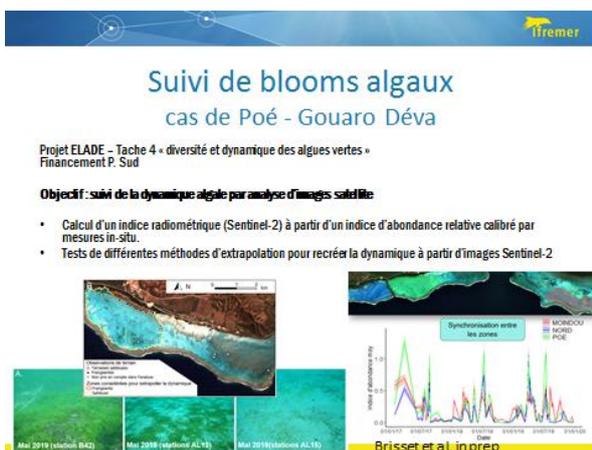
Océanographie Application couleur de l'eau

Nombreux travaux sur la couleur de l'eau :

- Chlorophylle
- Turbidité
- Efflorescences de cyanobactéries
- Etc.

Voir les travaux de C. Dupouy, P. Douillet, S. Oualou...

Sources illustrations Dupouy et al. 2018 Les lagons vus par satellite



Suivi de blooms algaux cas de Poé - Gouaro Déva

Projet ELADE - Tache 4 « diversité et dynamique des algues vertes »
Financement P. Sud

Objectif : suivi de la dynamique algale par analyse d'images satellite

- Calcul d'un indice radiométrique (Sentinel-2) à partir d'un indice d'abondance relative calibré par mesures in-situ.
- Tests de différentes méthodes d'extrapolation pour recréer la dynamique à partir d'images Sentinel-2

Brisset et al. in prep



Estimation de la bathymétrie

Projet PRESENCE (accord cadre Ifremer, collectivités de Nouvelle-Calédonie)
Tache 1 « Acquisition de connaissance - bathymétrie »

Objectif : acquérir des données bathymétriques sur les zones non hydrographiées pour des besoins modélisation hydrodynamique

Développement d'une méthode basée sur des images Sentinel 2 et données terrain (drone)

Calcul d'algorithmes pour estimer la profondeur

Amrari et al in prep

Suivi de la turbidité en zone littorale

Projet PRESENCE / tâche 3 « Devenir des apports terrigènes »

Objectif : caractérisation des panaches turbides aux embouchures des rivières → vision synoptique des lagons

- Constitution d'une base de données de mesures in situ (Koumac, Gd Nouméa, Moindou) et d'images Sentinel
- Test de divers algorithmes basés sur les produits sentinel-2 / adaptation aux lagons calédoniens

Suivi d'écosystèmes récifo-lagonaires

Bulletins environnementaux

Projet PRESENCE / tâche 6 « Communication environnementale »

Objectif : mise à disposition des services techniques des collectivités et bureaux d'études d'indicateurs descriptifs de l'environnement

- Récupération de données satellite ou modèles globaux, avec ou sans réanalyse (MUR SST, ERA5, WW3)
- Calcul de climatologie (2003-2020)
- Calcul d'anomalies ou indicateurs

Hyperspectrale & récifs coralliens

Spectrhabent, Hyscores

Objectif : cartographier les habitats benthiques littoraux et satellites des Français de l'Océan Indien - Application de l'hyperspectrale aux écosystèmes coralliens

- Contribuer à la caractérisation de l'hétérogénéité des formations récifales, et à l'élaboration d'un indicateur d'état biologique
- Développer et évaluer l'efficacité d'une méthode basée sur les données hyperspectrales

Traitement de données Lito3D à la Réunion & productions de cartes de :

- Classification biologie / substrat - Habitats
- Taux de recouvrement (algues, coralliens, herbiers)
- Vitalité corallienne
- Bathymétrie fine

Un projet intégré : INDESO

Infrastructure Development of space oceanography in Indonesia

Piloté par CLS (Collecte Localisation Satellite - Toulouse) sur financement AFD (2012 - 2015) Pour le compte du Ministère des Affaires Maritimes et de la Pêche Indonésien (KKP)

Objectifs :

- Construction d'un bâtiment de réception satellite à Bali
- Implémentation de projets pilotes et R&D utilisant l'imagerie satellite, la modélisation et la mesure in-situ pour la surveillance :
 - Dés pollutions maritimes (CLS)
 - Dés pollutions côtières aux hydrocarbures (CLS)
 - Dés déchets maritimes (S. Andriantono, IRE)
 - Dés mangroves (C. Prady, IRE)
 - Dés cultures de macroalgues (CLS)
 - Dés échantillons géologiques sur le littoral (Zavitch, Mithadi, etc.) (J. Lamadier, IRD)
 - Et la gestion des déchets de biom / polluants (CLS)
- La formation d'étudiants (doctorants) et techniciens indonésiens

Partenaires du projet : CLS, IRD, UMR Entropie, UMR AMAP, CEVA, Ifremer

INDESO SYSTEM

7 Pilot Applications

Marine Pollution Bulletin - Special Issue - DOI:10.1016/j.marpolbul.2018.01.056

28/07/2021

ZEE Indonésienne - 5,8 Millions de Km² soit 75% de la superficie totale du territoire (ZEE Nouvelle-Calédonie - 1,5 millions de Km² soit 99% de la superficie du territoire)

INDESO – application « Shrimp Farming »

Divers thématiques / objets suivis (emprise spatiale importante - séries chronologiques disponibles) :

- Suivi du trait de côte / érosion littorale
- Suivi de l'activité aquacole
- Suivi de la coupe de mangrove sur les digues
- Développement d'indicateurs d'activité
- Cadastre aquacole

Gusmawati et al, 2018

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

Ifremer

OSS NC 2020

ATELIERS THEMATIQUES (AT)

Discussions collégiales dans le cadre de l'utilisation de l'imagerie spatiale au profit de la gestion durable du territoire et des ressources

Objectifs :

- Partager les problématiques rencontrées et attentes éventuelles
- Imaginer les solutions que le spatial pourrait apporter
- Etablir des actions à court, moyen ou long terme afin de répondre aux besoins des utilisateurs

Présentation DAMNC (M. DUCROQ)

SÉMINAIRE OSS NC
***** OBSERVATION SPATIALE AU SERVICE DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE *****

LE SUIVI DE LA FREQUENTATION HUMAINE
Dans le parc naturel de la mer de Corail



OSS NC
OBSERVATION SPATIALE AU SERVICE DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE

OSS NC
OBSERVATION SPATIALE AU SERVICE DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE

LE PARC NATUREL DE LA MER DE CORAIL



OSS-NC 17 & 18 NOVEMBRE 2020

OSS NC
OBSERVATION SPATIALE AU SERVICE DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE

CONCILIER DÉVELOPPEMENT ET PRÉSERVATION

- Enjeux de biodiversité multiples
- Diversité des usages



OSS-NC 17 & 18 NOVEMBRE 2020

OSS NC
OBSERVATION SPATIALE AU SERVICE DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE

RÈGLEMENTER ET SURVEILLER

Un cadre réglementaire existant, Nécessairement évolutif

Un panel d'outils existants à compléter

- Suivi VMS
- Suivi au quotidien de l'AIS (MRCC)
- Dispositifs déclaratifs (entrées/sorties ZEE, Ballastage et déballastage)
- Analyse annuelle de l'archive AIS

Réglementation locale

Réglementation internationale

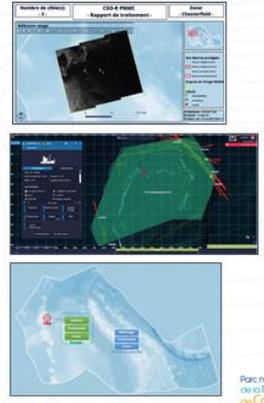


OSS-NC 17 & 18 NOVEMBRE 2020

OSS NC
OBSERVATION SPATIALE AU SERVICE DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE

LES PROJETS EN COURS

- Pilote radar Sentinel 1
- Test interface AIS
- POC sentinelles de la mer
- Amélioration du cadre réglementaire



OSS-NC 17 & 18 NOVEMBRE 2020

OSS NC
OBSERVATION SPATIALE AU SERVICE DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE

LES PERSPECTIVES

- Radio fréquence ?
- AIS
- VMS
- SAT Radar
- SAT Optique
- Bouées acoustiques
- Sentinelles
- ...

Test de nouvelles technologies
Développement d'un outil intégré
Poursuite veille technologique
Challenge régulier de l'existant



OSS-NC 17 & 18 NOVEMBRE 2020