

Vulnérabilités aux cyclones tropicaux.

I: Vulnérabilité côtière aux cyclones dans le pacifique sud et la baie du Bengale.

S. Jullien et al. (Ifremer): CTropVagues (35k€) sur 3 ans

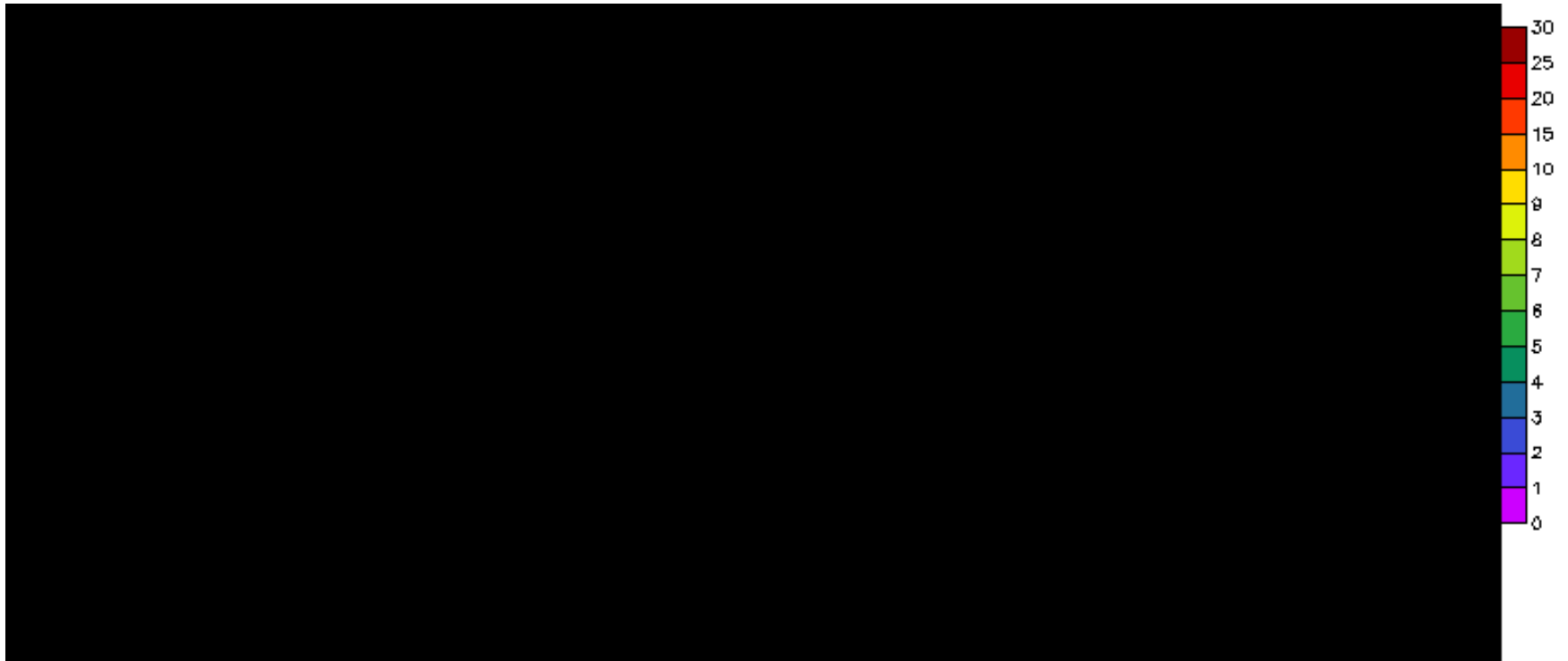
M. Lengaigne, **Menkes** et al. (IPSL) Pacifique/Baie du Bengale (**ANR 500k€ ?**)

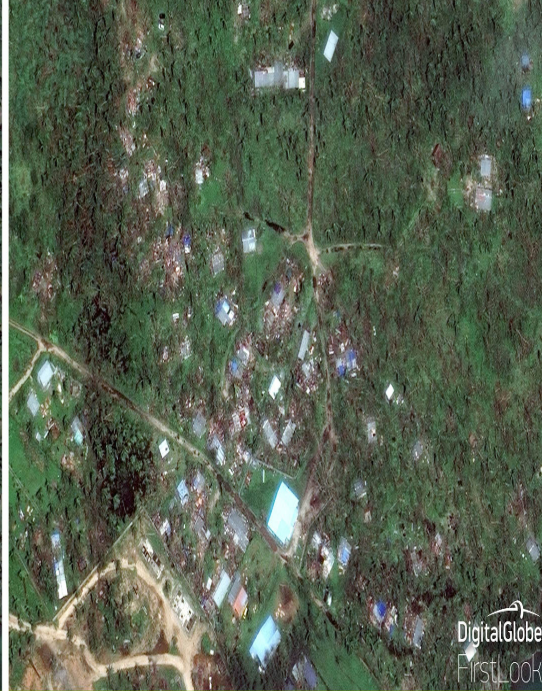
R. Almar, Marchesiello et al , ANR COASTVAR

PAM (2015)

WRF VENT (km/h)

VAGUES (m)





Cyclone Damage in Port Vila, Vanuatu

March 1, 2014 | WorldView-2

Cyclone Damage in Port Vila, Vanuatu

March 14, 2015 | GeoEye-1

Cyclone Damage in Port Vila, Vanuatu

March 1, 2014 | WorldView-2

Cyclone Damage in Port Vila, Vanuatu

March 14, 2015 | GeoEye-1

DigitalGlobe
FirstLook

DigitalGlobe
FirstLook

DigitalGlobe
FirstLook

DigitalGlobe
FirstLook

Questions posées/Outils

- Cartes de risques de submersion aux cyclones, spatialisées,
 - Selon leurs caractéristiques (vent, vitesse, distance etc...)
 - En fonction des grandes variabilités externes: tempêtes extratropicales, El Niño/La Niña...
 - Dans les scénarii futurs de montée des eaux.
- Trois chantiers privilégiés:
 - VietNam
 - Nouvelle Calédonie, Wallis Futuna, Vanuatu
 - Baie du Bengale
- Outils
 - Modélisation vent-vagues-courants, atmosphérique, couplée océan-atmosphère, vagues présent-futur et modèles analytiques.
 - Modélisation surcôtes lagonaires, run-up et hydro sédimentaire
 - Plateforme de mise à disposition des cartes et indices de risques spatialisés

Travaux en cours

Projets
ANR COASTVAR
LEFE CTroVagueS,
TOSCA MEAVA,
ANR ECSTATIC,
CEFIPRA

Impacts côtiers

- Surcotes et érosion

Forçage en vent
WRF / cyclones analytiques / distribution statistique

Océan régional / Côtier

CROCO/NEMO
WW3
Satellites / Bouées

Baie / Littoral

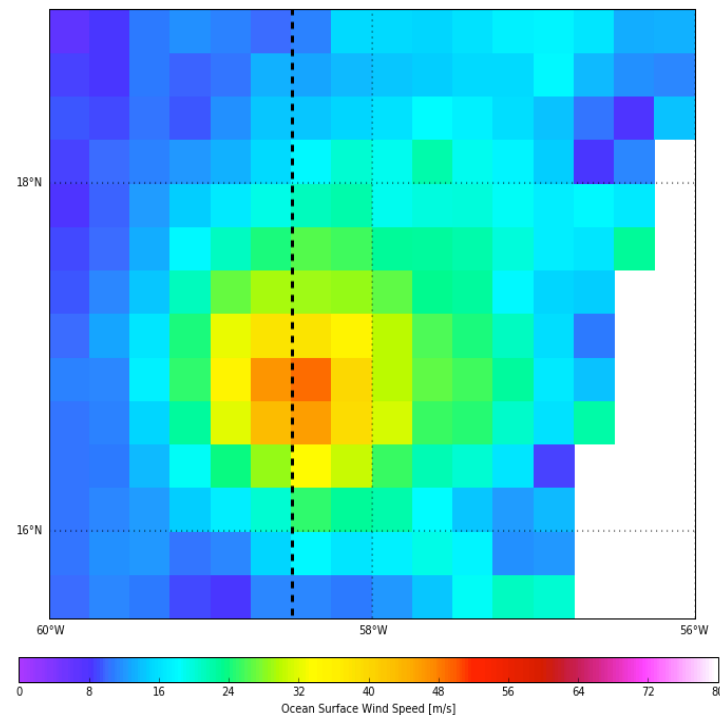
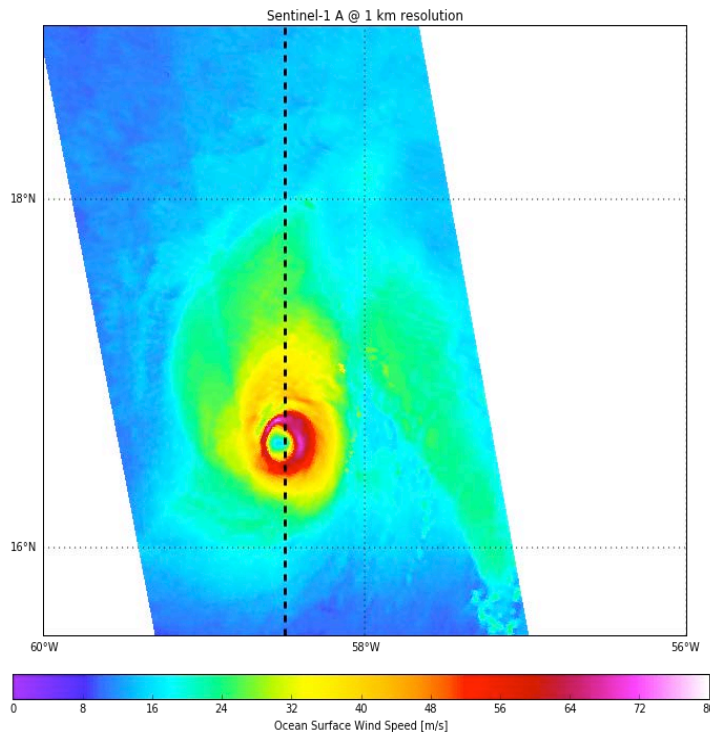
CROCO/SCHISM
WW3
Vidéo / Marégraphes /
Capteurs de pression

hs, spectre
directionnel

surcote, hs, run-up,
évolution du trait de côte,
évolution
morphodynamique

- Caractérisation statistique et climatique des systèmes de vagues/houles associés aux cyclones
- Cartes de vulnérabilité côtière (surcote)
- Transformation des systèmes de vagues/houles au passage de la barrière de corail (lagons)
- Caractérisation de l'érosion/accrétion associée aux cyclones
- Influence de la variabilité climatique sur la vulnérabilité aux cyclones

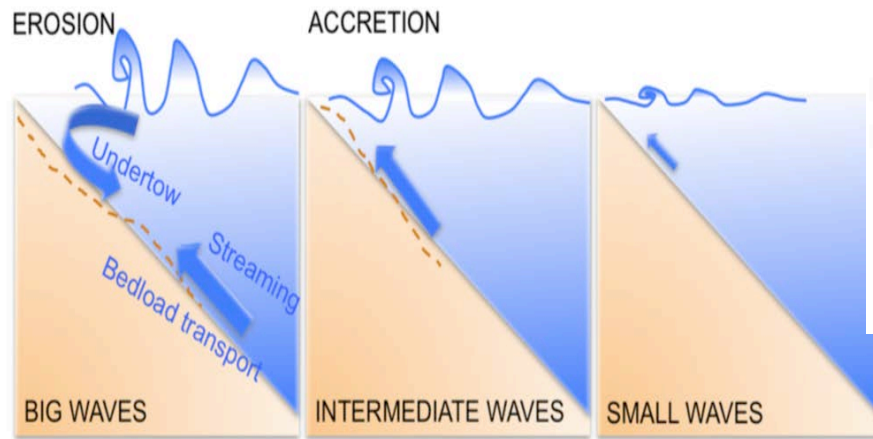
- **Modélisation / observations. Etude de cas et confrontation aux observations**
 - Approche multi-capteurs pour la mesure des rayons caractéristiques et profils de vent (radiomètres et SAR)
 - Campagne ESA-Sentinel-1 (SAR) dédiée à la mesure des **vents** dans les cyclones (SHOC) à **très haute résolution (~500m)**



Travaux en cours

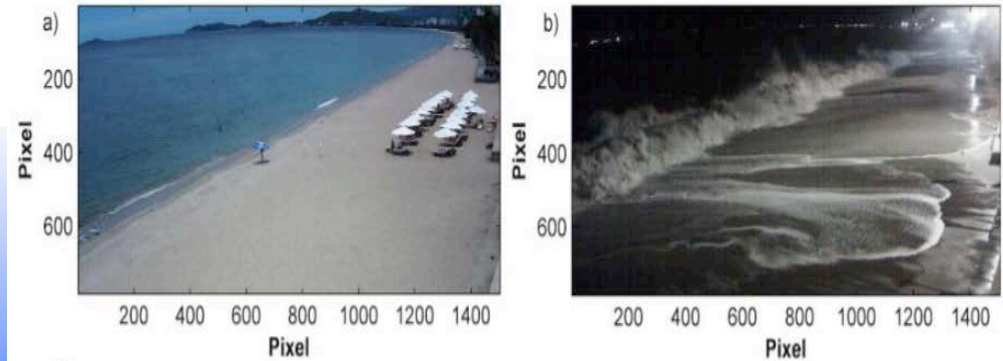
Impacts côtiers

• Surcotes et érosion



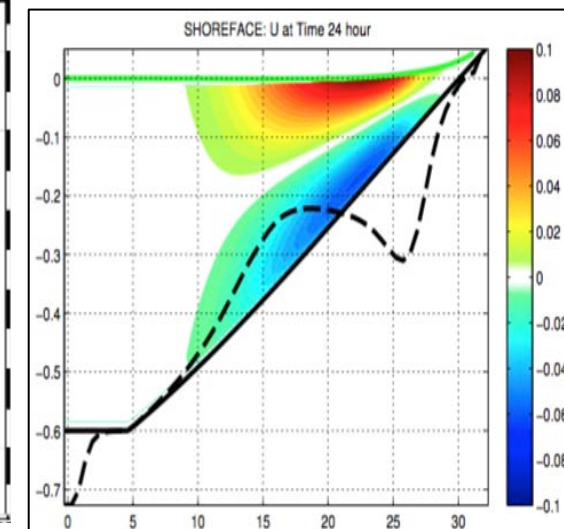
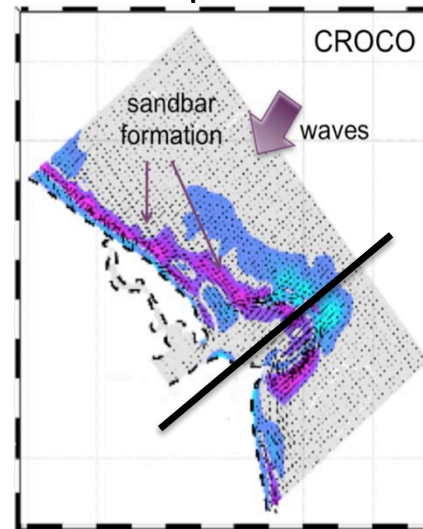
- Erosion lors du passage des **cyclones** mais création d'un banc de sable au large qui engendre une reconstruction **rapide** de la plage
- Erosion plus forte et longue par la **mousson** d'hiver, avec une reconstruction saisonnière plus **longue**

Observations (Almar et al.)



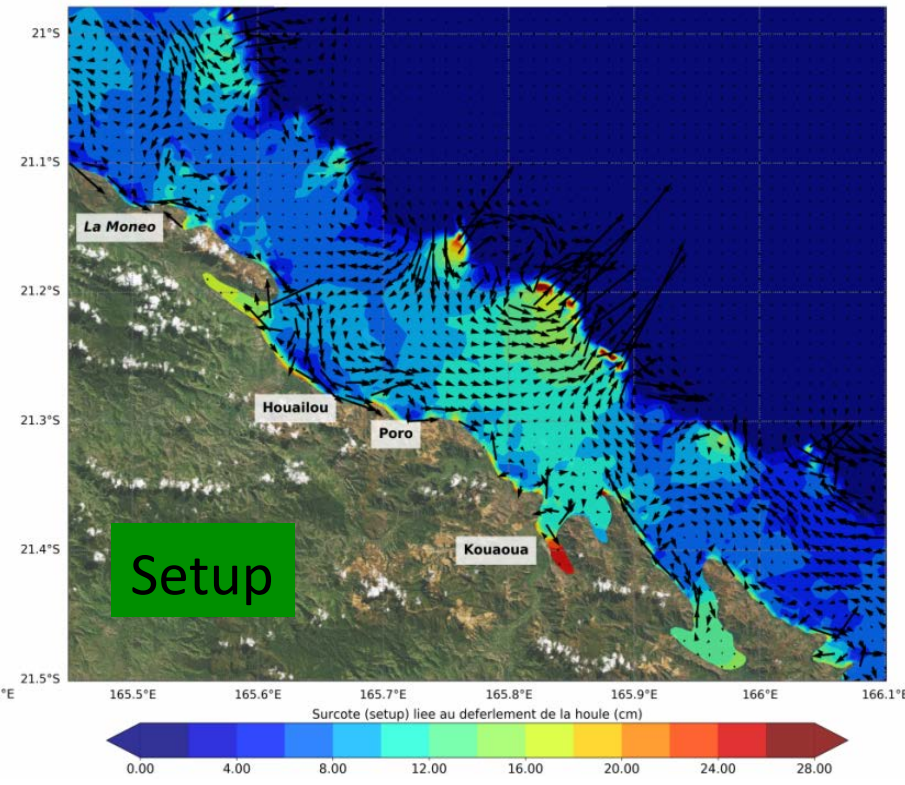
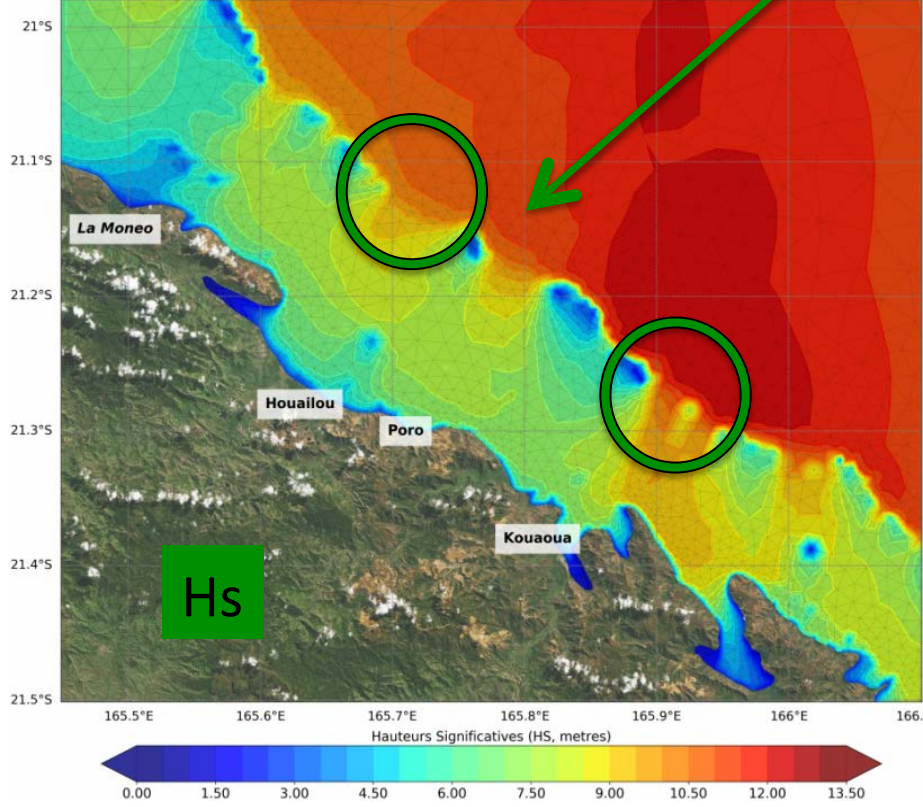
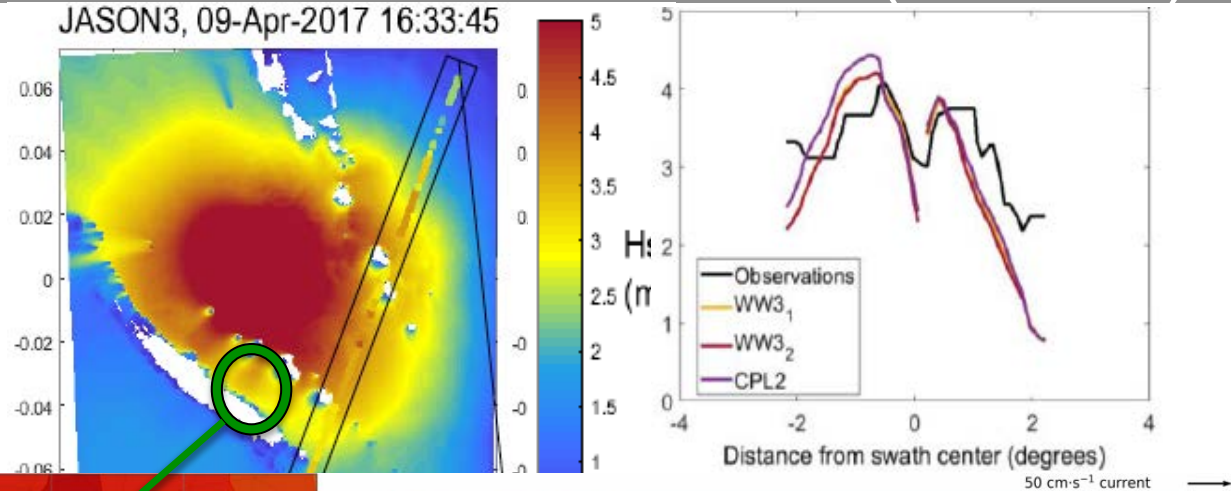
Modélisation numérique (Marchesiello)

Effet protecteur des barres sableuses



Impacts : Nouvelle Calédonie: Cook, 2017 (cat ???)

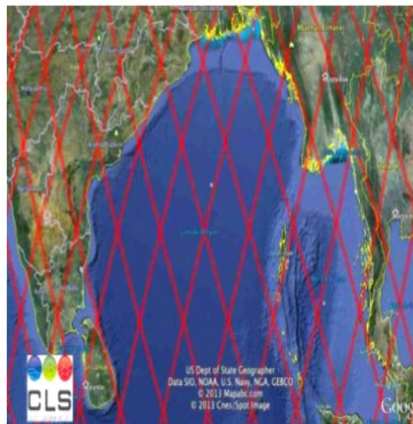
Lefèvre, Aucan, Jullien,
Ethé, Menkes, Lengaigne
(modèle WW3+SCHISM)



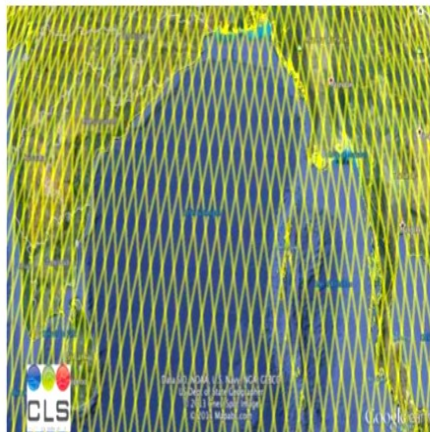
Travaux en cours. Baie du Bengale

• Surcotes et érosion

TOPEX/JASON



ENVISAT/SARAL

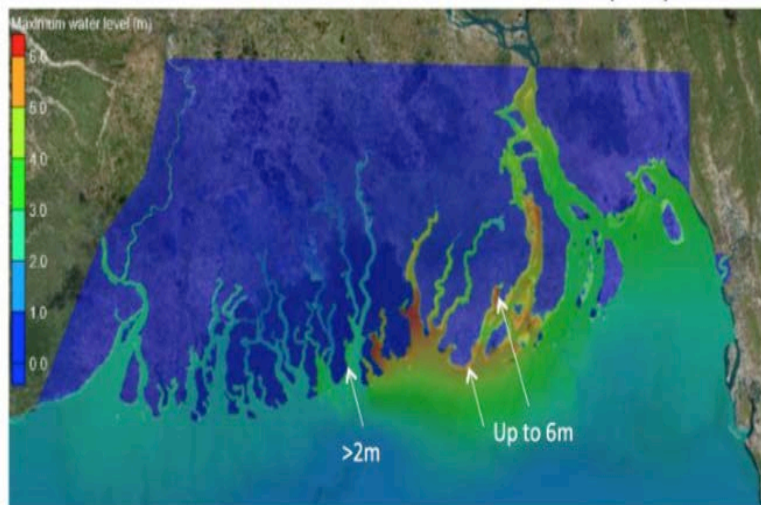


BOUEES+ MAREGRAPHES



- Dans la baie du Bengale : réseau d'observations dense pour la validation et caractérisation des vagues issues des cyclones

VALIDATION OF WATER LEVELS: CYCLONE SIDR (2007)

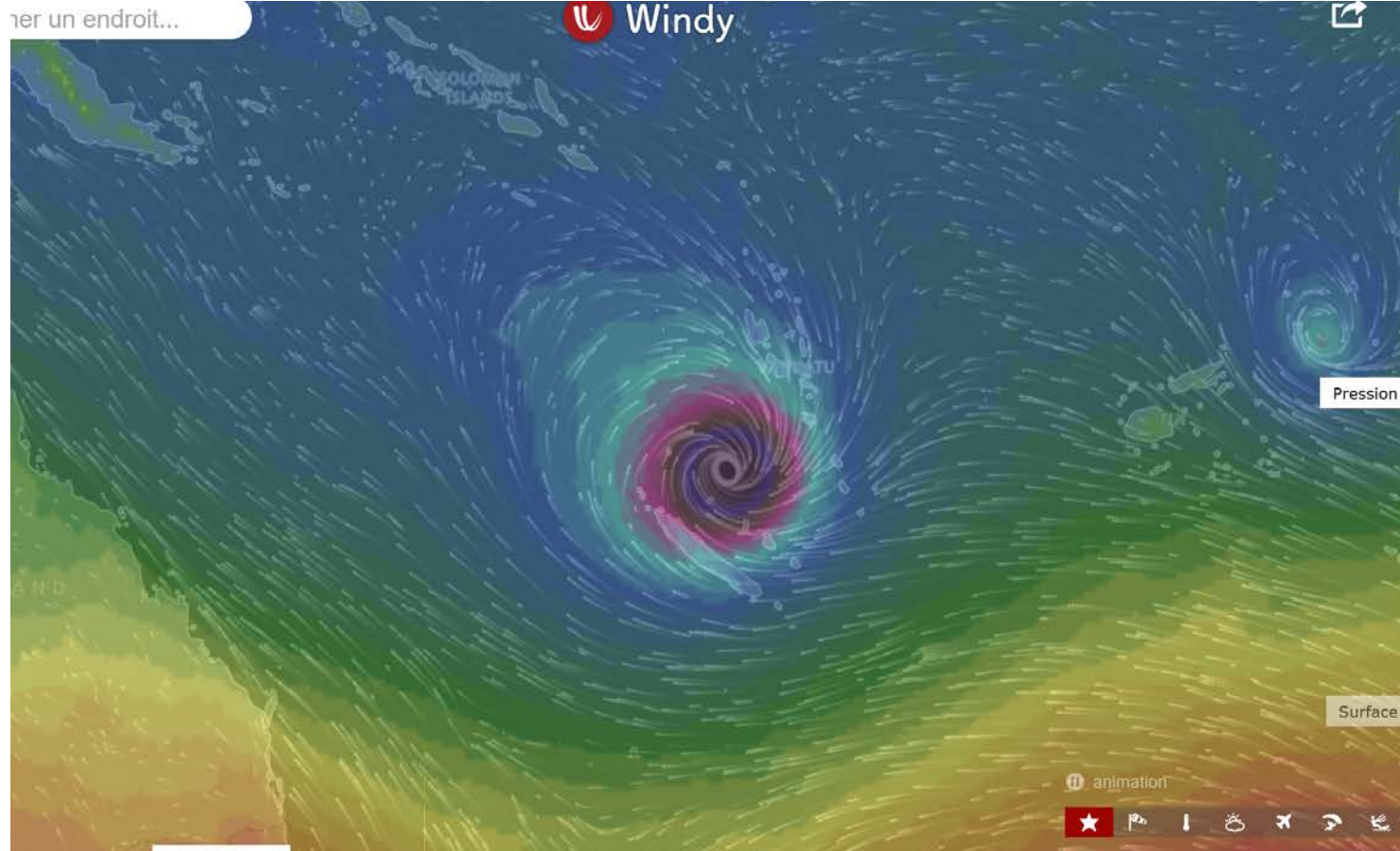


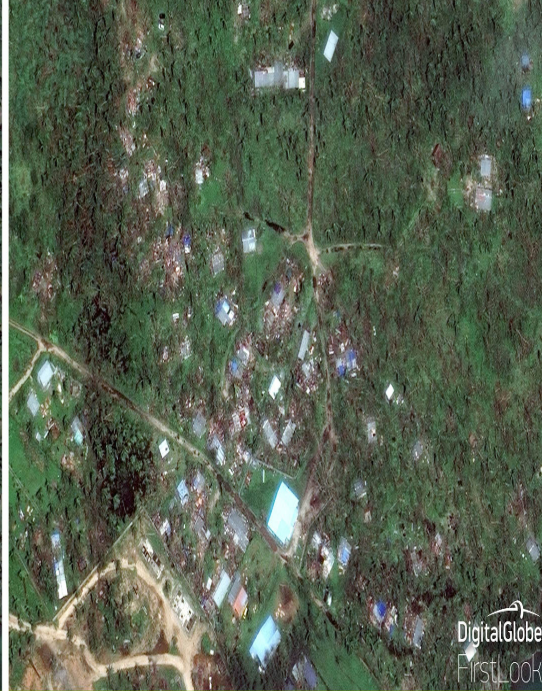
Grilles non structurées des modèles SCHISM et WW3 pour s'approcher au mieux du trait de côte durant SIDR

Vulnérabilités aux cyclones tropicaux.

II: Impacts sur l'écosystème forestier, indices de résilience.

C. Menkes (IRD/IPSL) & M. Despinoy, Mangeas (EURISTIC, 70k€, fonds Pacifique), projet de recherche IRD T. Ibanez





Cyclone Damage in Port Vila, Vanuatu

March 1, 2014 | WorldView-2

Cyclone Damage in Port Vila, Vanuatu

March 14, 2015 | GeoEye-1

Cyclone Damage in Port Vila, Vanuatu

March 1, 2014 | WorldView-2

Cyclone Damage in Port Vila, Vanuatu

March 14, 2015 | GeoEye-1

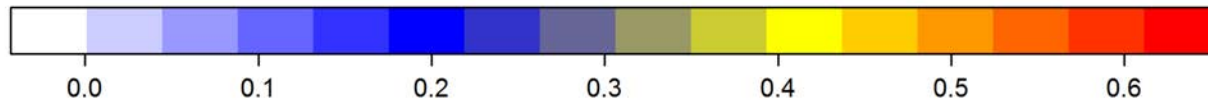
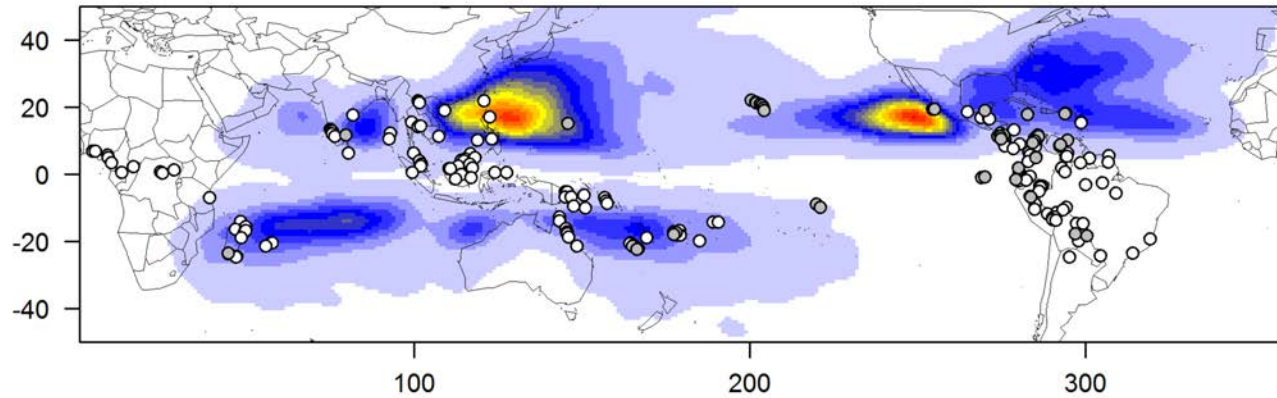
DigitalGlobe
FirstLook

DigitalGlobe
FirstLook

DigitalGlobe
FirstLook

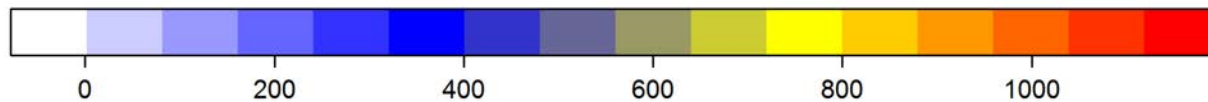
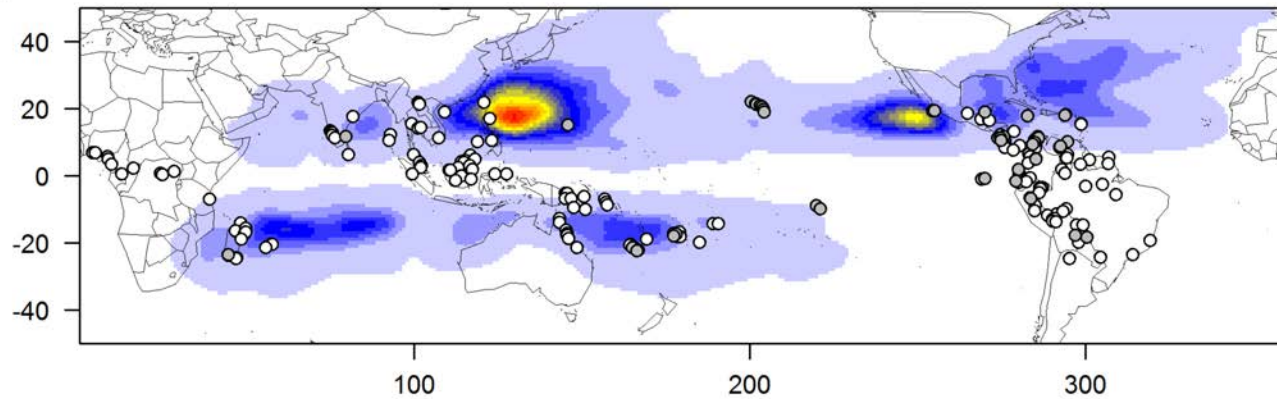
DigitalGlobe
FirstLook

DIFFERENCES DE STRUCTURES FORESTIERES A LONG TERME (Ibanez et al, 2017)

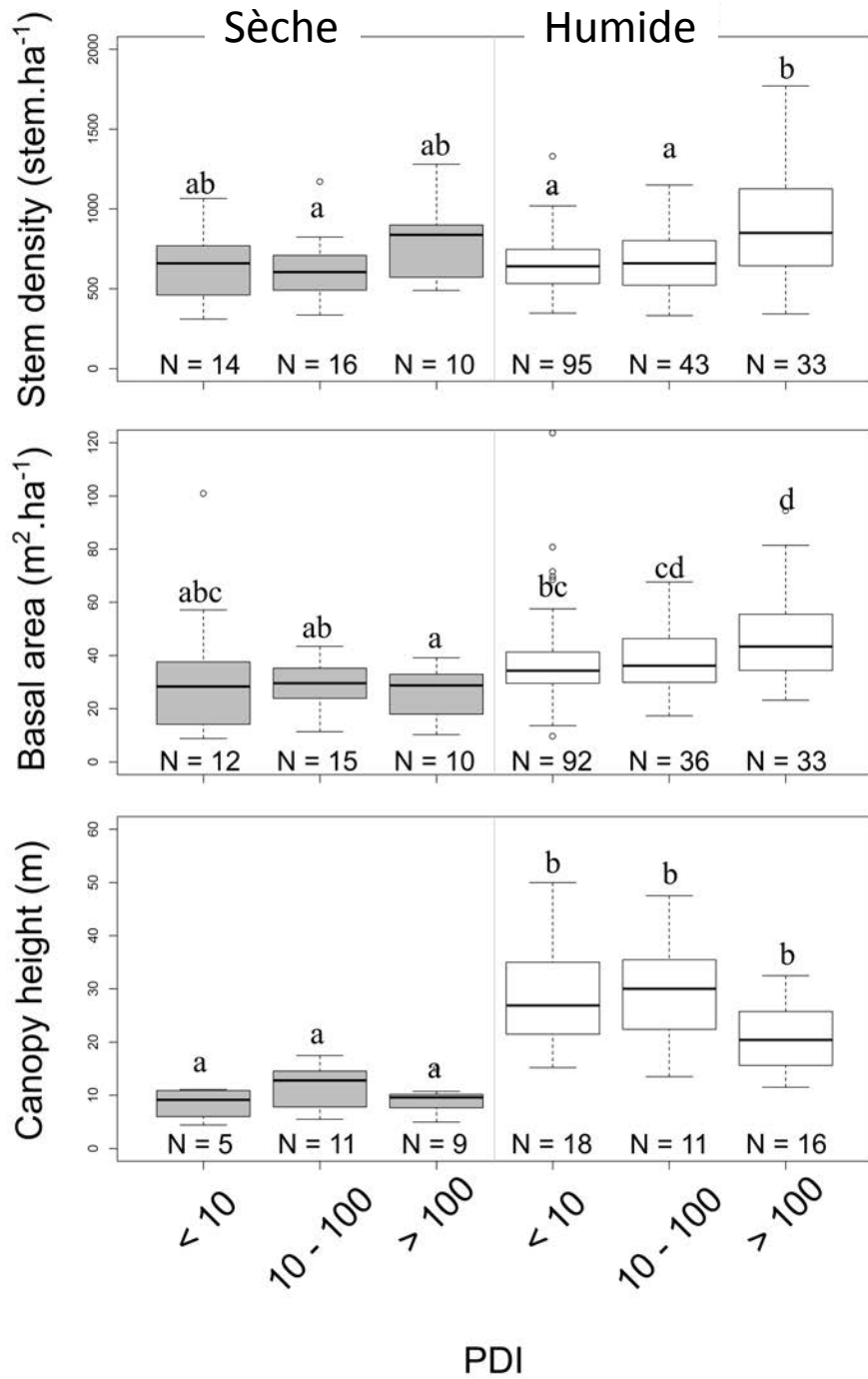


TC Frequency

Forêt humide : blancs (120)
Forêt sèche: gris (45)



Power Dissipation Index (PDI)



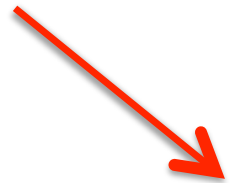
Densité de tiges,
forêt humide



Surface des troncs



Hauteur de la canopée



RESILIENCES POST-PAM VANUATU

« Suivi du processus de RESILIENCES sociétale et environnementale POST-cyclone PAM et renforcement des capacités de prévention des risques naturels majeurs au VANUATU »

Leaders :

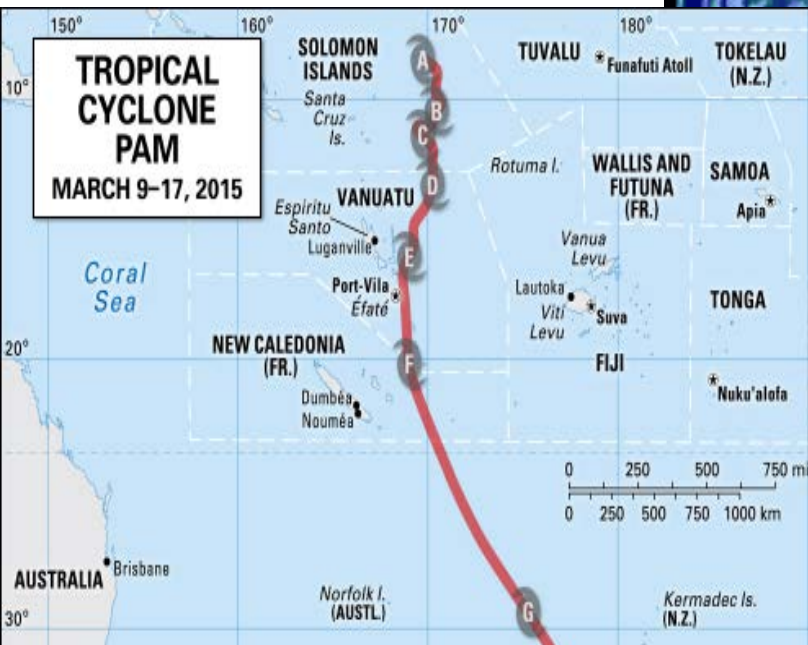
- Frédéric Leone (PR, UMR GRED)
- Gilbert David (DR, UMR ESPACE DEV)

Funds : Fonds Pacifique (40,5 k€) -
Sept 2016 to Sept 2018

1. Suivi de la résilience sociétale post-cyclonique par une approche participative et des moyens d'existence

2. Suivi de la résilience environnementale (littoraux et couvert forestier) à travers l'analyse in situ et la télédétection

3. Construction de cartes de risques en croisant l'aléa et la résilience

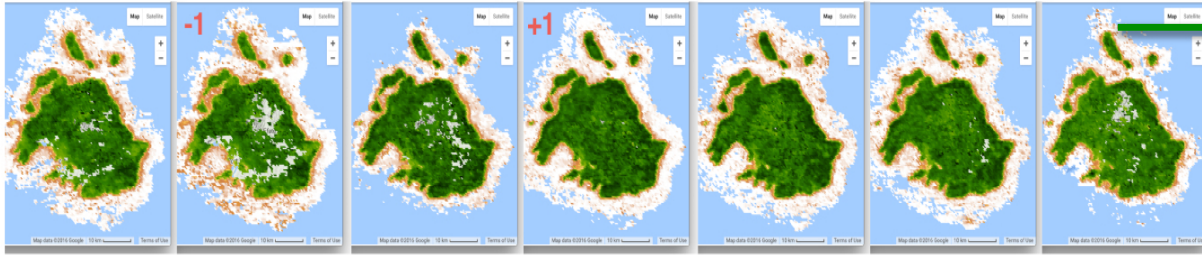


Analyse temporelle de la résilience PAM (Vanuatu, Cat 5) in Mars 2015 -

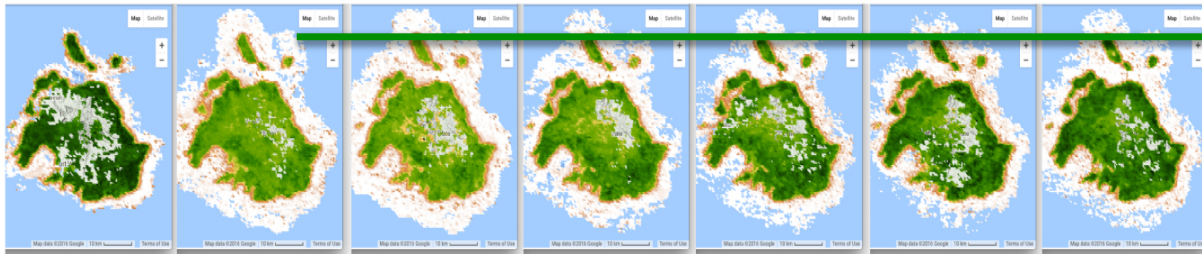
Indice de Végétation satellite MODIS (250m, EVI)

Feb 18 Mar 05 Mar 21 Apr 06 Apr 22 May 08 May 24

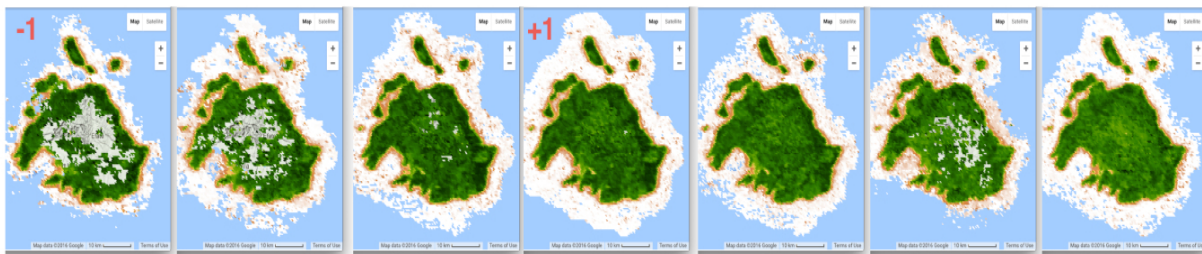
2016



2015 (Pam)



2014



No data

EVI

0

0.2

1

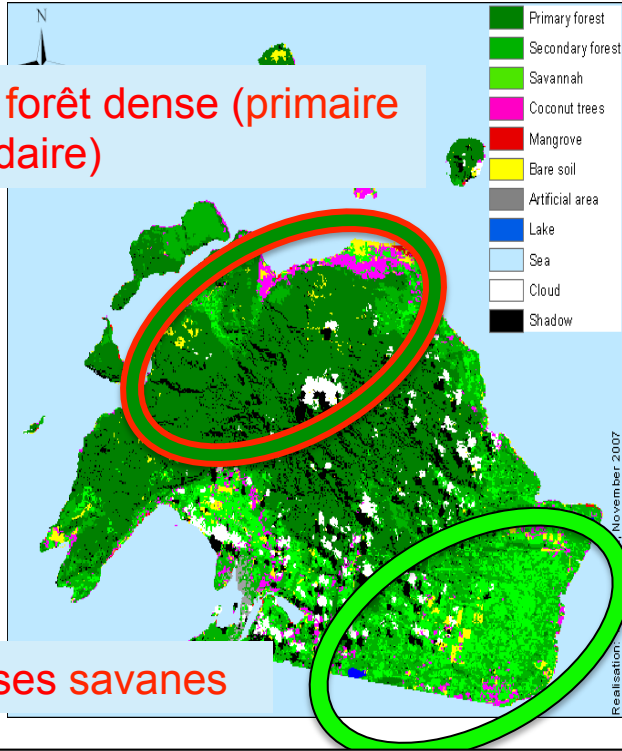


LANDSAT: TYPE DE VEGETATION

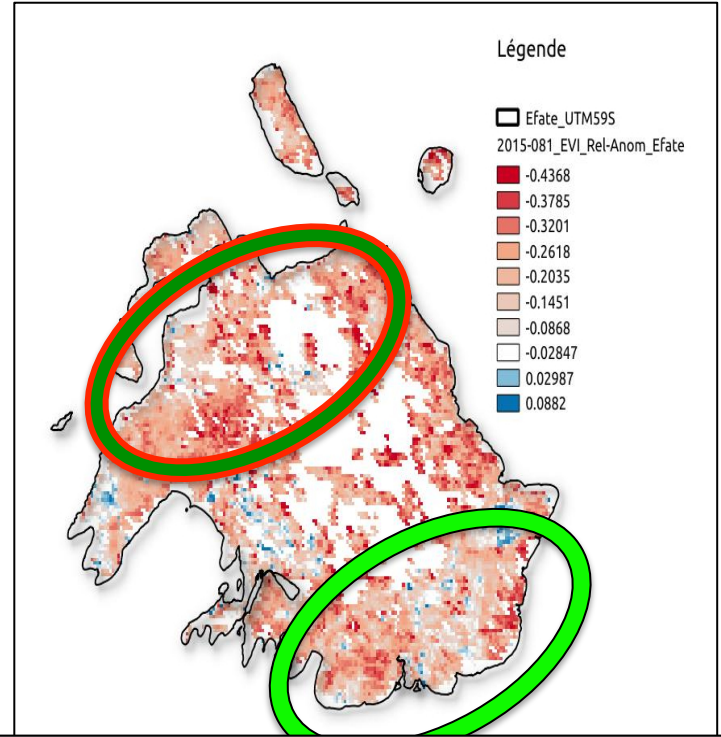
ANOMALIES EVI MODIS au 22 MARS 2015:

Classes forêt dense (primaire + secondaire)

Classes savanes

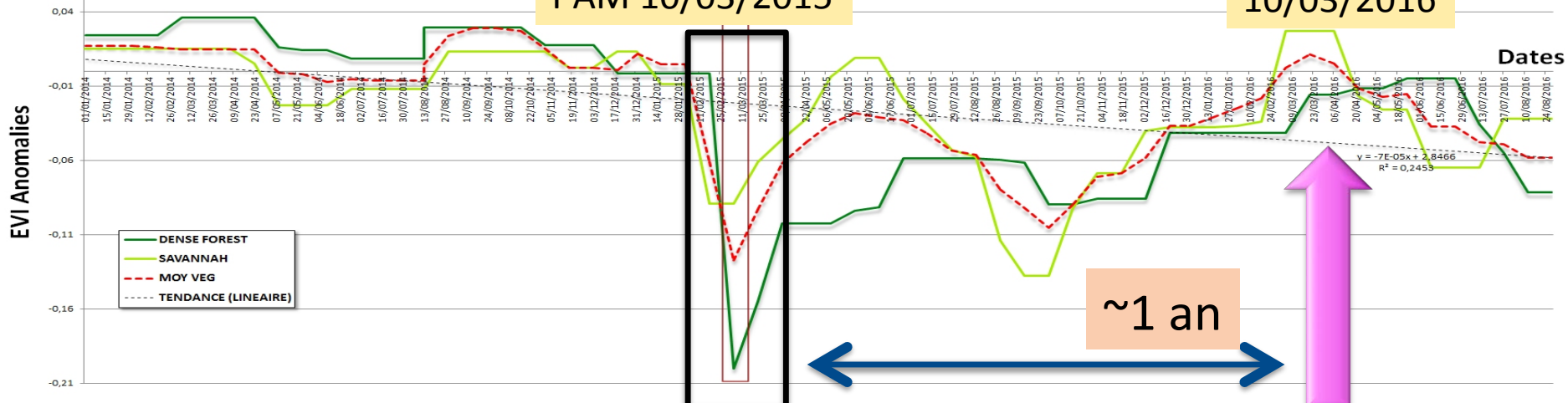


Land cover map of Efate Island (Vanuatu)

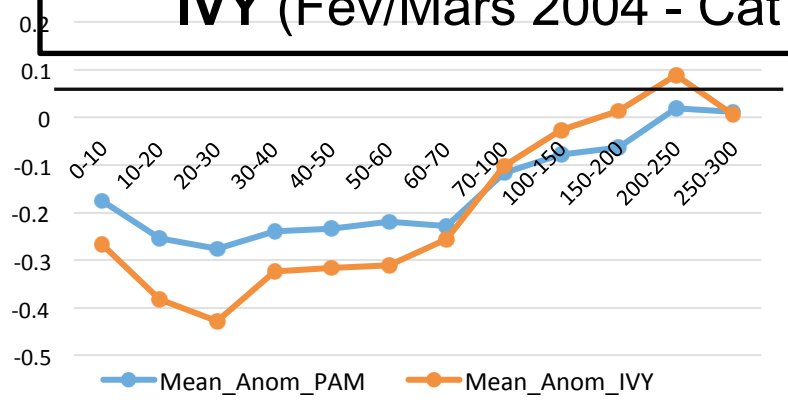
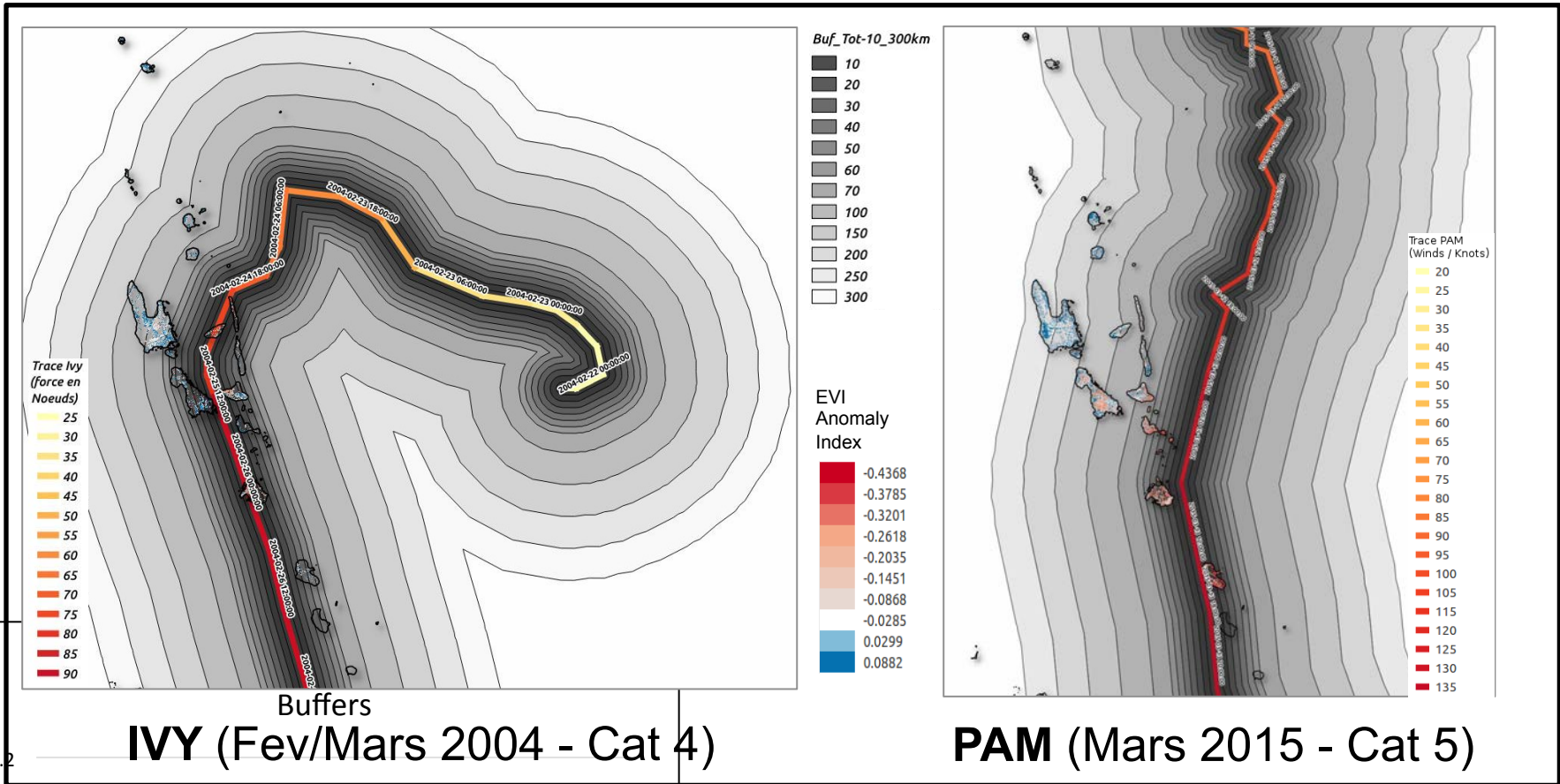


PAM 10/03/2015

10/03/2016



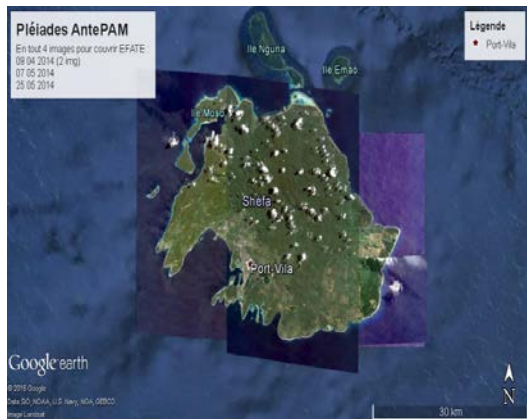
Des dégâts fonction de la distance et de l'intensité:



Anomalies fonction de la distance au centre et de l'intensité des vents max. Mais où sont les vents max ?...où ?

Observation des impacts de PAM à une échelle d'observation plus fine (trait de côte, u

côte, u



temporel des

10x10km => 3

PAM

sat (2 sat => 15
programmation

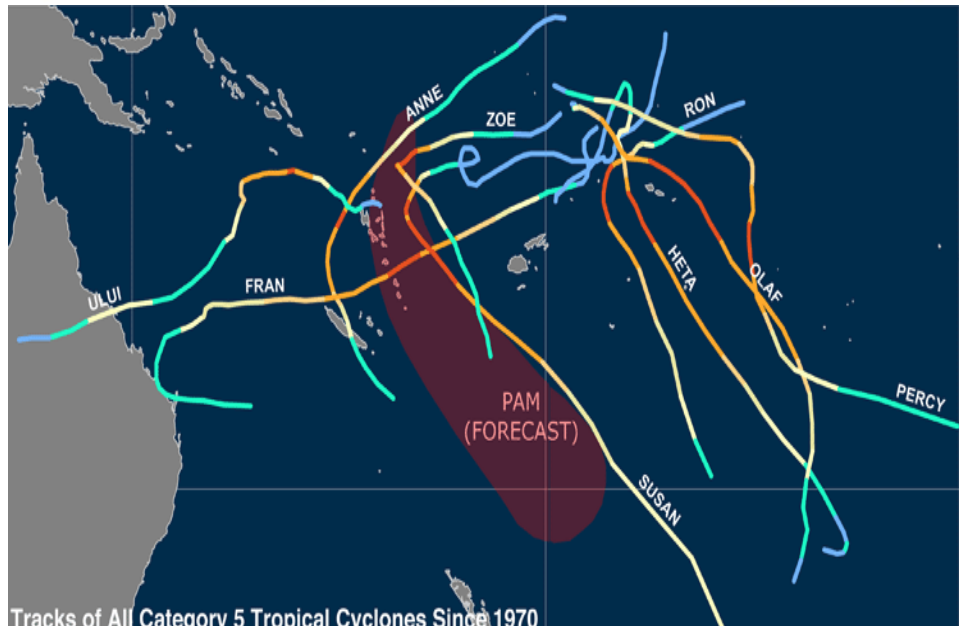
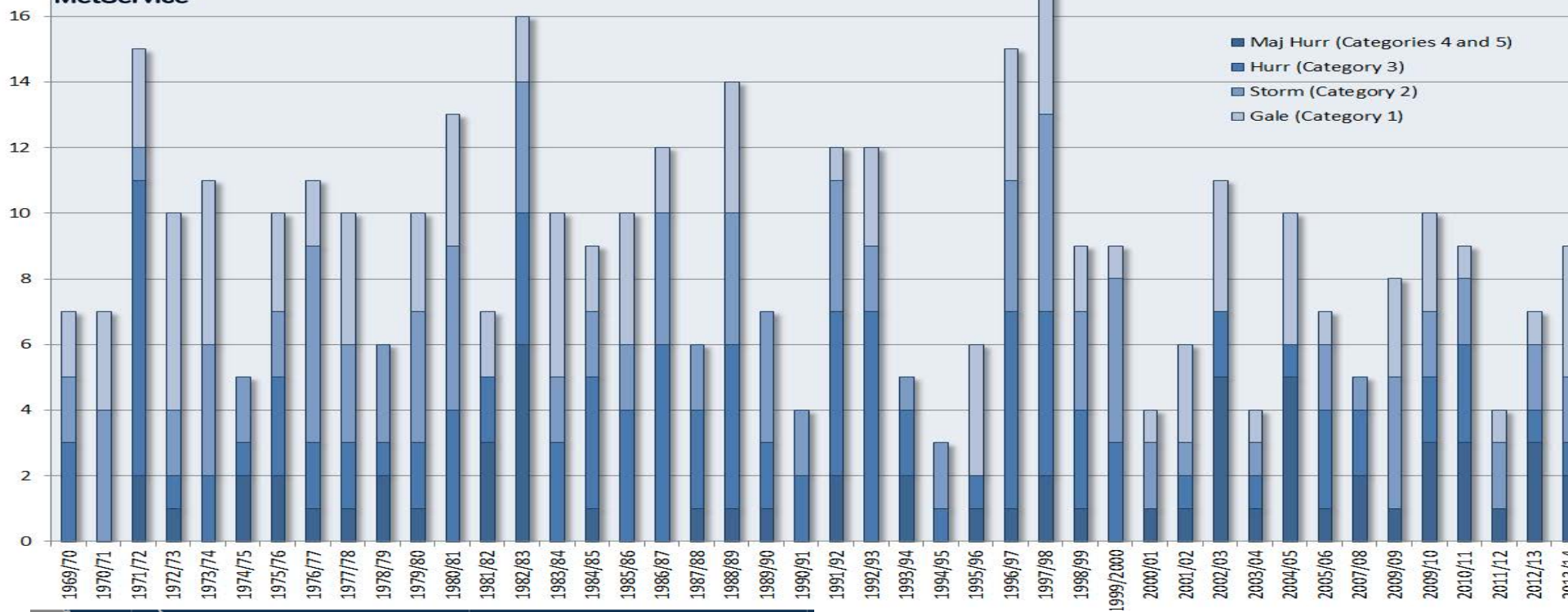
Projet Euristique : Images **SENTINEL 2** (a et b)

- gratuits
- périodicité de 15 jours
- résolution spatiale = 10m (Bleu, Vert, Rouge et PIR) - autres bandes à 20 m et 60 m
- 13 bandes spectrales
- Fauchée de 290 km de largeur



Sentinel 2b image on Efate Island (true color) - 28th, sept. 2017

Number and intensity of Cyclones in the South Pacific



8 Cat 5 sur 40 ans, ~ 1 tous les 5 ans.

Tracks of All Category 5 Tropical Cyclones Since 1970



LES RICHES
LES PAUVRES
LES ÉTUIS PÉNIENS
UN PAQUET DE FAINÉANTS QUI GLANDENT AU SOLEIL
PORT PAS CHER POUR YACHTS
L'île des réfugiés qui veulent aller chez les kangourous

LES SAUVAGES
LES ÉTUIS PÉNIENS
UN MORCEAU DE
SI SI, C'EST UN PAYS
DES ILES PAUMÉES AU MILIEU DE LA FLOTTE
C'est encore la préhistoire

LES SAUVAGES
LES ÉTUIS PÉNIENS
UN MORCEAU DE
SI SI, C'EST UN PAYS
DES ILES PAUMÉES AU MILIEU DE LA FLOTTE
C'est encore la préhistoire

LES SAUVAGES
LES ÉTUIS PÉNIENS
UN MORCEAU DE
SI SI, C'EST UN PAYS
DES ILES PAUMÉES AU MILIEU DE LA FLOTTE
C'est encore la préhistoire

LES SAUVAGES
LES ÉTUIS PÉNIENS
UN MORCEAU DE
SI SI, C'EST UN PAYS
DES ILES PAUMÉES AU MILIEU DE LA FLOTTE
C'est encore la préhistoire

LES SAUVAGES
LES ÉTUIS PÉNIENS
UN MORCEAU DE
SI SI, C'EST UN PAYS
DES ILES PAUMÉES AU MILIEU DE LA FLOTTE
C'est encore la préhistoire

LES SAUVAGES
LES ÉTUIS PÉNIENS
UN MORCEAU DE
SI SI, C'EST UN PAYS
DES ILES PAUMÉES AU MILIEU DE LA FLOTTE
C'est encore la préhistoire

LES SAUVAGES
LES ÉTUIS PÉNIENS
UN MORCEAU DE
SI SI, C'EST UN PAYS
DES ILES PAUMÉES AU MILIEU DE LA FLOTTE
C'est encore la préhistoire

LES SAUVAGES
LES ÉTUIS PÉNIENS
UN MORCEAU DE
SI SI, C'EST UN PAYS
DES ILES PAUMÉES AU MILIEU DE LA FLOTTE
C'est encore la préhistoire

LES SAUVAGES
LES ÉTUIS PÉNIENS
UN MORCEAU DE
SI SI, C'EST UN PAYS
DES ILES PAUMÉES AU MILIEU DE LA FLOTTE
C'est encore la préhistoire