



Outils de prévision de l'état de la mer et des niveaux d'eau (surcote) en Nouvelle-Calédonie

---

Intervenant(s) : Yvan Mercier, Virgil Cavarero, Thomas Abinun  
Comité Oblic, *1er septembre 2017*

Rappel :



• **Notion de « risque » météorologique liée à :**

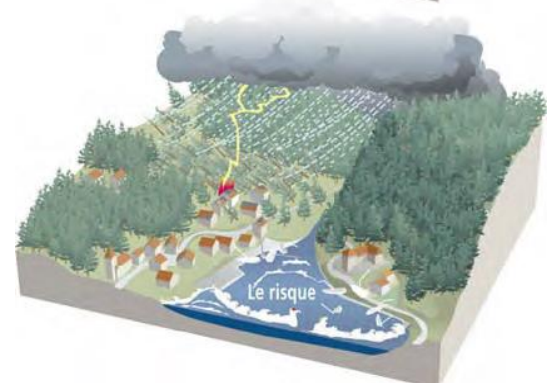
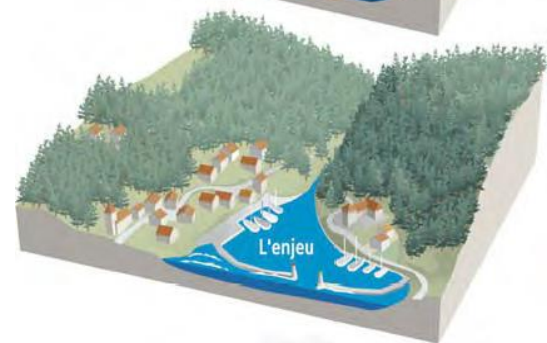
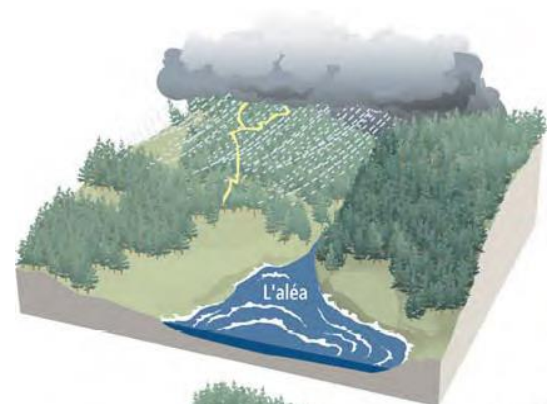
• Un **aléa** est la possibilité qu'un phénomène naturel météorologique, relativement brutal, menace ou affecte une zone donnée.

• L'**enjeu** = ensemble des personnes et des biens pouvant être affecté par un aléa

• La **vulnérabilité** mesure le niveau de conséquences prévisibles de l'aléa sur les enjeux

---

**Risque = Aléa \* Enjeu** selon la vulnérabilité



En mer :



Vagues et houles (aleas) : information vitale pour les usagers en mer (enjeux).



Sur la côte :



Vagues, houles et submersions marines  
(inondation par la mer) : informations vitales  
pour la sécurité des personnes et des biens.



Nice, 4 mai 2010



Nouméa, 14 mars 2004



### \_Côte :

- Une vigilance forte houle.
- Pas de vigilance « Vague-Submersion » actuellement. Elle devrait être mise en place au co

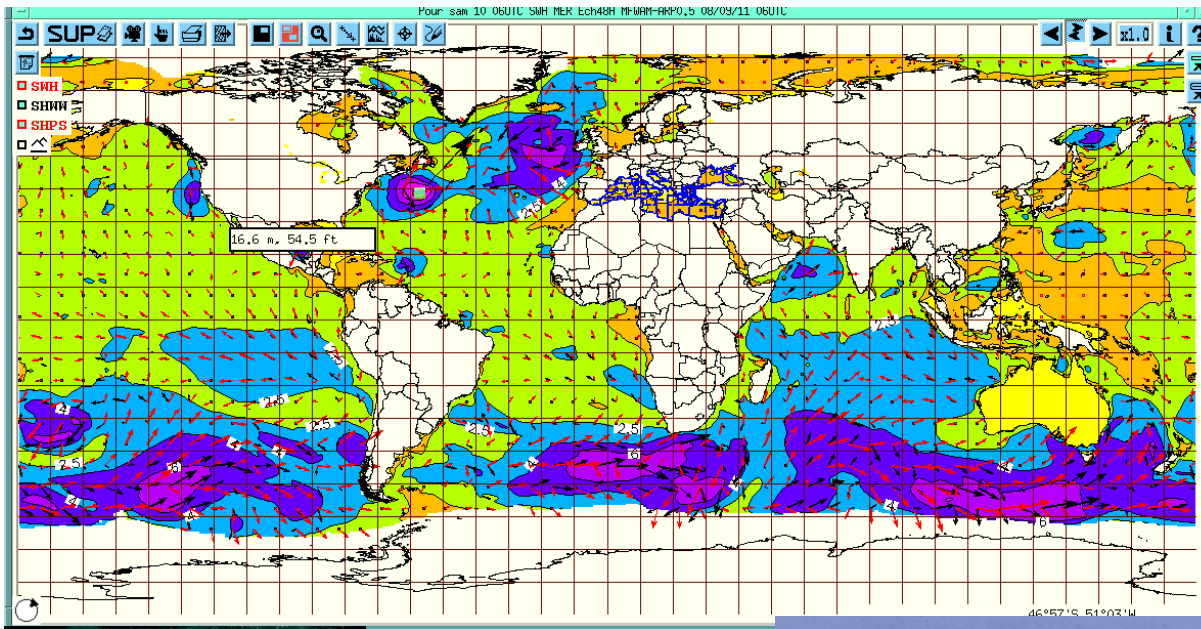
### \_En mer :

- Bulletin Météorologique Spécial (BMS) pour avis de vent fort ou de forte houle (sur dépass
- Bulletin régulier de prévision marine large, bulletin marine de prévision domaine « lagon »

---

Prévisions disponibles sur le site [www.meteo.nc](http://www.meteo.nc)

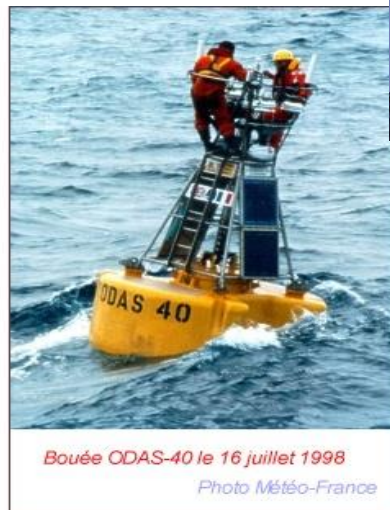
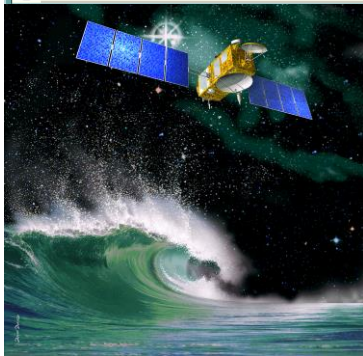
# Modèles de vagues disponibles pour la Nouvelle-C



Modèles de vagues sur plusieurs domaines/résolution avec plusieurs forçages.

Modèles :  
ECWAM  
MFWAM

Forçages:  
CEP  
ARPEGE  
AROME



Bouée ODAS-40 le 16 juillet 1998  
Photo Météo-France



Principaux paramètres disponibles pour la prévision opérationnelle:

Mer du vent, Houle1, Houle 2, Houle totale, Mer totale.

Entrées :

-vents CEP (grilles  $0.5^\circ$ ,  $0.25^\circ$ )

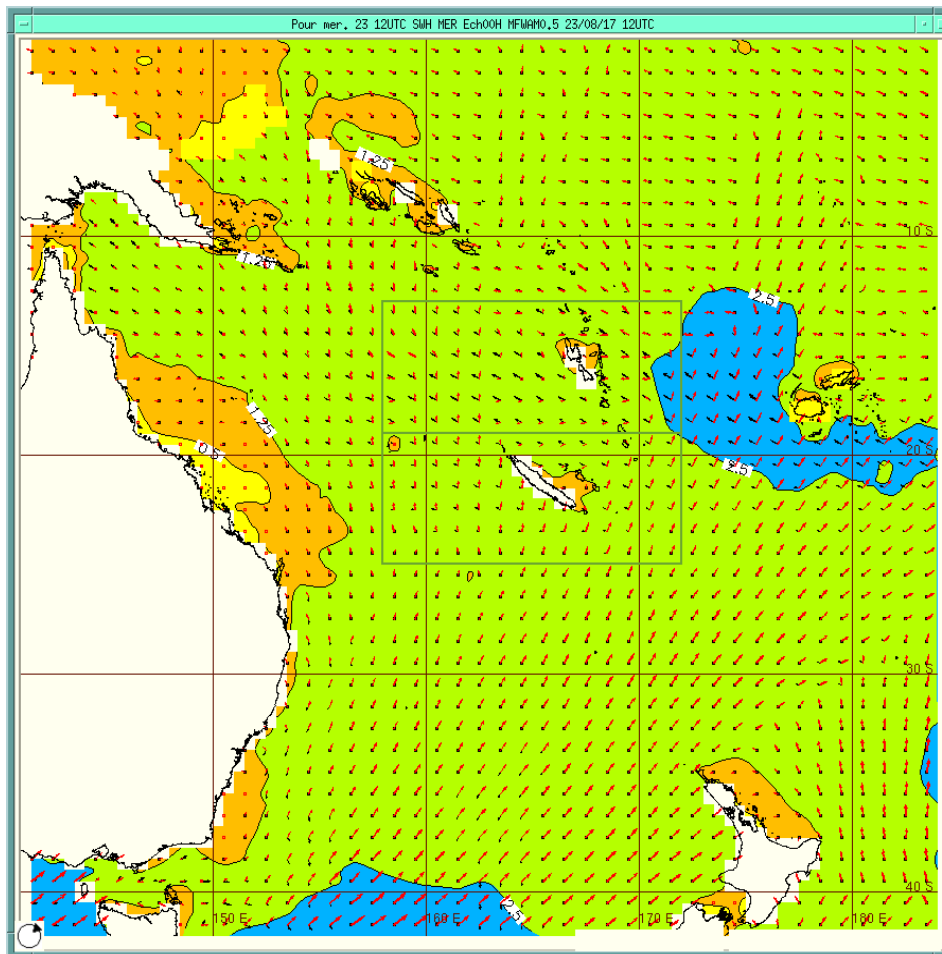
-Vents ARPEGE, AROME (grilles  $0.5^\circ$ ,  $0.1^\circ$ )

Sorties :

Séparation mer du vent/houle primaire et secondaire (grilles  $0.5^\circ$ ,  $0.2^\circ$ ,  $0.1^\circ$ )

# MFWAM global

- .Forçage global forcé par le modèle CEP (0.5 °) du CEPMMT et ARPEGE (MF).
- .réseaux 0 et 12 h UTC, analyse toutes les 12 h, prévisions jusqu'à 120 heures avec CEP et 84 heures
- .32 paramètres en sorties dont mer totale, mer du vent, houles primaire et secondaire



Analyse du 23 août 2017 à 23 heures locales

Intégration : sur le globe

Résolution : 55km.

Assimilation des données vague (données altimétriques et SAR) :

Le modèle MFWAM est un modèle de prévision d'état de la mer de

l'énergie : apportée par le vent (sources de croissance linéaire)

le frottement : de l'air,

la propagation : entre les points de grille

la dissipation : par déferlement

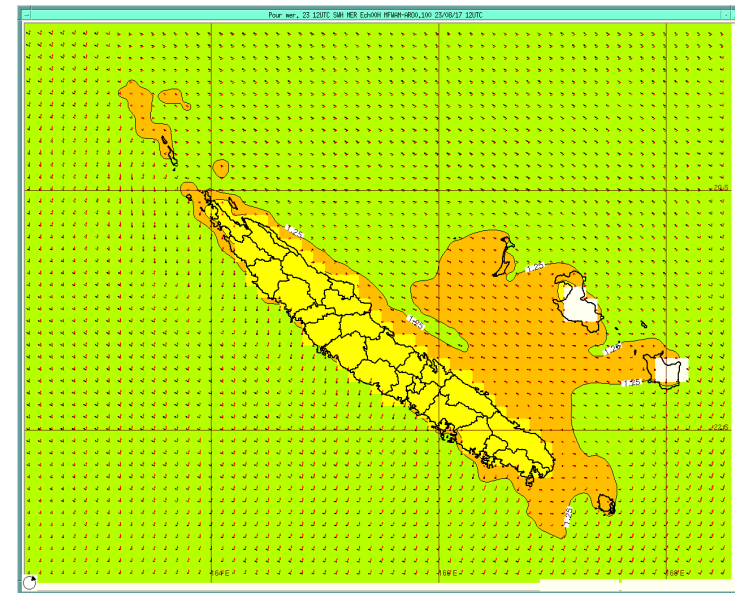
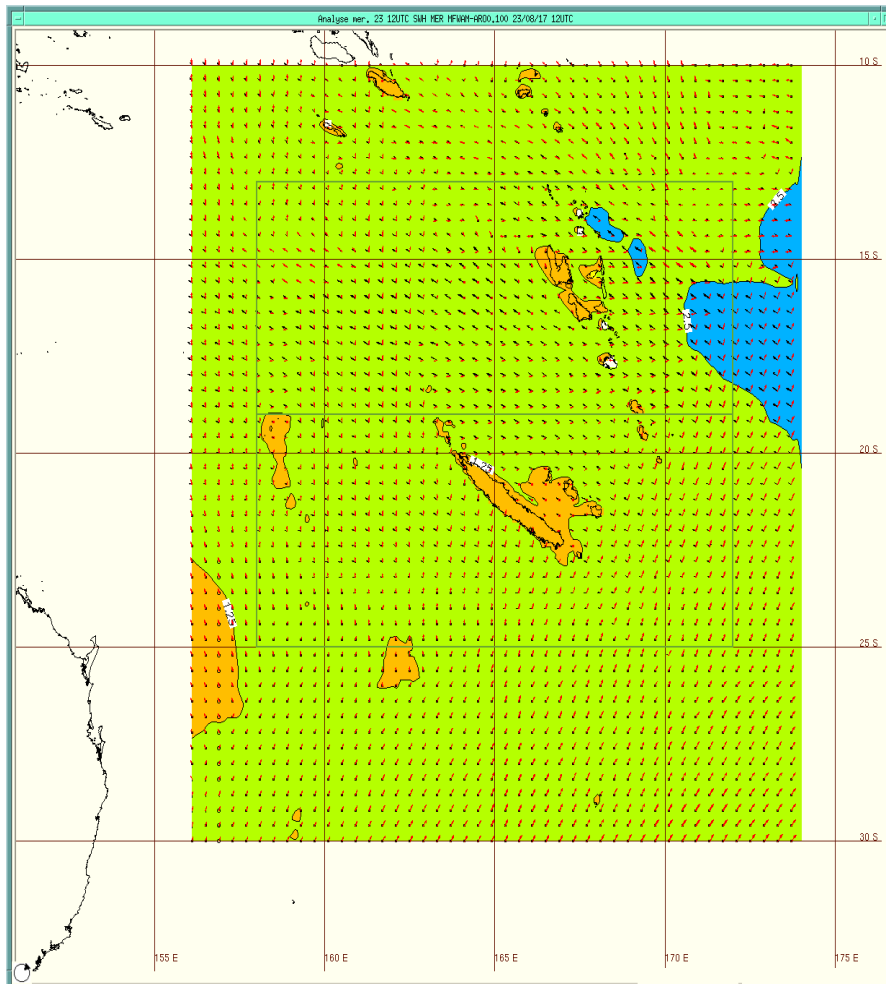
le frottement : sur le fond

Pas de représentation du lagon calédonien dans la bathymétrie.



# MFWAM-Calédonie 0.1°

- .Forçage Arôme-Calédonie (domaine 10°S-30°S et 156°E-174°E)
- .Réseaux 0, 06, 12 et 18 h UTC, analyse toutes les 06h, prévisions jusqu'à 42 heures
- .32 paramètres en sorties dont mer totale, mer du vent, houles primaire et secondaire

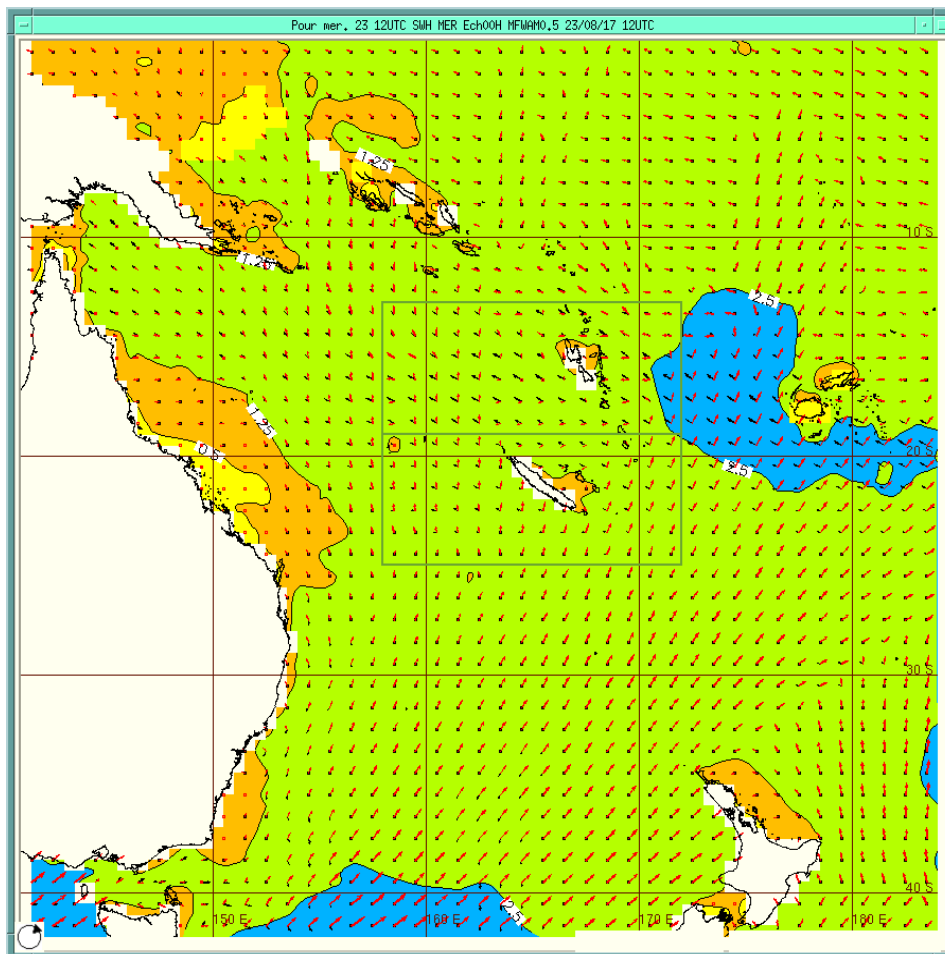


Analyse du 23 août 2017 à 23 heures locales

Pas de représentation du lagon calédonien dans la bathymétrie.

# ECWAM global, modèle Européen

- .Forçage global CEP (0.5 et 0.25°) du CEPMMT.
- .réseaux 0 et 12 h UTC, analyse toutes les 12 h, prévisions jusqu'à 120 heures
- .Paramètres en sortie : Mer totale, mer du vent, houle totale (somme vectorielle houle 1 et 2) et procha



Intégration : sur le globe

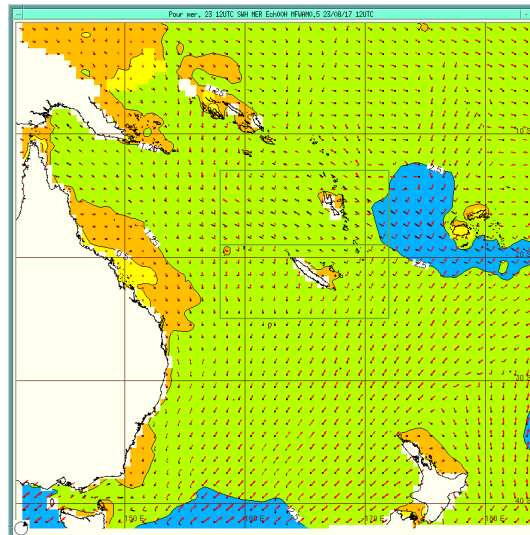
Résolution : 28km.

Assimilation des données vague : hauteur de vague significative (d  
Pas de représentation du lagon calédonien dans la bathymétrie.

Analyse du 23 août 2017 à 23 heures locales

# Perspectives en NC pour la prévisions des états de mer: MFWAM global 0.2° (forcé par C

- .Installation imminente
- .Amélioration de la bathymétrie en eau profonde
- .Amélioration de la physique
- .Couplage et forçage par les courants marins (modèle Mercator PSY4).
- .Assimilation des données vagues des satellites Sentinel 1A, 1B et 3A (données altimétriques et spectr
- .Réduction des biais de hauteurs significatives, amélioration des propriétés directionnelles de houle
- .Toujours pas de configuration du lagon



# État de mer dans le lagon calédonien et prévision des submersions marines (surcote)

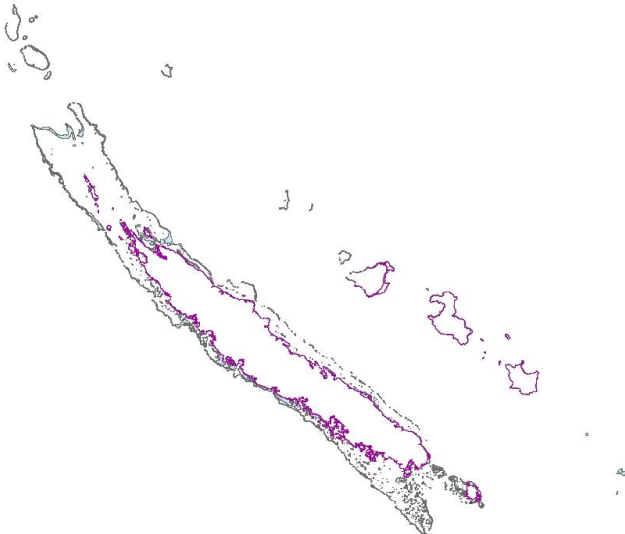
---

Actuellement les modèles opérationnels de prévision d'état de la mer à Météo NC ne sont pas prévus de

- 
- Pas de modèle de vague version lagunaire en opérationnel en NC pour prévoir la hauteur significative des vagues dans le lagon, et leur propagation.

- Pas de modèle de surcote opérationnel en NC pour prévoir les submersions marines côtières (surcotes p

- 
- 
- 



## Perspectives Météo-France : Déclinaison du projet Homonim

---

□ **Action publique** (MEDDE/DGPR, MI/DSC) en matière de prévention des risques côtiers à travers :

- vigilance vagues-submersion, contribution au **Plan national** « Submersions Rapides » (PSR)
- Un volet du PSR est consacré à la mise en place opérationnelle de modèles océanographiques côtiers communautaires (WW3 et Hycom)
  - Projet HOMONIM (DGPR, SHOM, Météo France et Laboratoire Hydraulique de Saint-Venant)
  - Les objectifs :
    - \*prévention (meilleure connaissance des aléas),
    - \*prévision (état de la mer près des côtes, Vigilance Vague Submersion, prévision des crues)
    - \*et extension à une partie de l'Outre-Mer en phase 2 : 2015-2019.

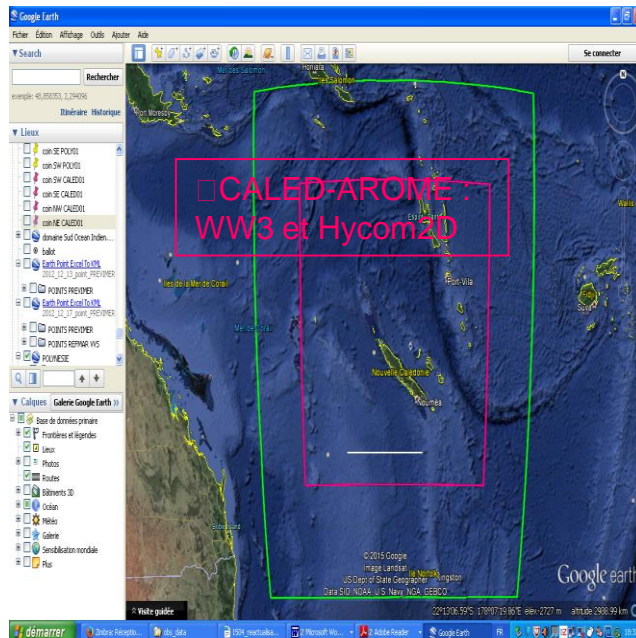
•

## Perspectives en NC :

**La Phase II du projet HOMONIM** prévoit la mise en place de configurations du modèle de **vagues en côtier (WW3)** et du modèle de **surcote (Hycom2D)** respectivement en 2018 et 2019 en OM (dont une déclinaison en Nouvelle-Calédonie).

• Modèle WaveWatch3 (WW3): grille irrégulière de 10 km de résolution et jusqu'à 200 m à la côte, même physique que MFWAM + représentation de phénomènes côtiers (déferlement, réflexion, friction sur le fond). **Prévision des vagues près des côtes avec beaucoup plus de précision, en tenant compte du trait de côte, de la bathymétrie et des courants.**

• Modèle Hycom2D : modèle hydrodynamique de prévision des hauteurs d'eau qui tient compte du vent, de la pression atmosphérique, de la marée, des états de mer, de la bathymétrie, de la friction de fond. **Prévision phénomène de surcote et de submersion marine à la côte avec une résolution de 1 km.**



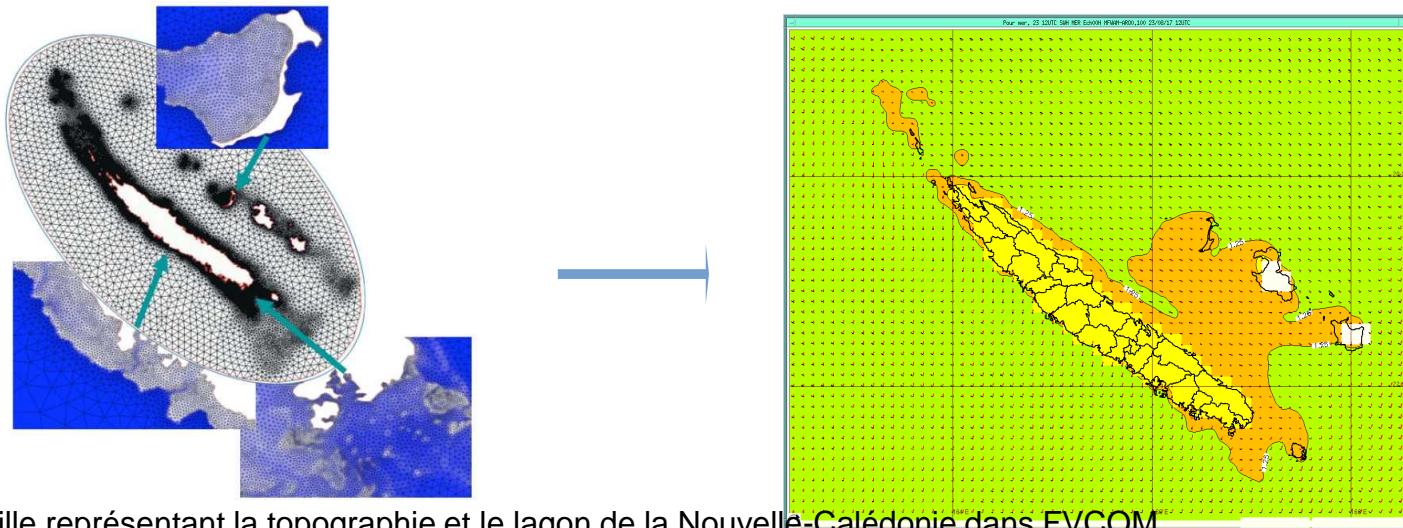
- WW3 sur CALED-AROME, avec forçage vent Arome et forcé aux frontières par MFWAM 0,1°
- Ajout d'une config Hycom2D sur CALED-AROME, avec forçage vent et pression Arome (2019). Grille irrégulière jusqu'à 1 km à la côte.

## Déclinaison des modèles WW3 et Hycom 2D en NC

- ~~Enjeux en NC: prolonger en opérationnel la prévision des états de mer du large~~
- Prévoir l'alea « vagues/submersion marine » en cas de cyclone sur le littoral
- Prévoir l'état de la mer dans le lagon (hauteur des vagues, direction) pour les
- Problème** : La configuration de la Nouvelle-Calédonie ne fait pas partie de la ph
- Pas d'articulation modèle MF/SHOM/IFREMER (comme en France)

# Déclinaison des modèles WW3 et Hycom 2D en NC

- ❑ Réponse possible : Partenariat MF / IRD / DSCGR
- ❑ Un partenariat (convention) a été signé en 2014 entre l'IRD, MF et la DSCGR pour le projet FVCOM/MOTI
- ❑ A l'instar du projet FVCOM/MOTHY, Interaction MF et IRD sous forme de partenariat avec la DSCGR ?
- ❑ Solution :
- ❑ → interfaçage de la version lagunaire de WW3 développés par l'IRD dans la version WW3 de
- ❑ → FVCOM dans Hycom2D sur le domaine Calédo-Arome ?



Grille représentant la topographie et le lagon de la Nouvelle-Calédonie dans FVCOM

Modèles côtiers communautaires MF



# Autre perspective en NC : Adaptation du modèle de surcote cyc

---

## ▫ Description de la configuration retenue du modèle :

- Modèle à maille fixe de résolution 0,5 minute (environ 900 m)

- Forcé par :

- Le vent

- La pression atmosphérique

- Évalue une élévation de la mer en fonction de la bathymétrie et du trait côte :

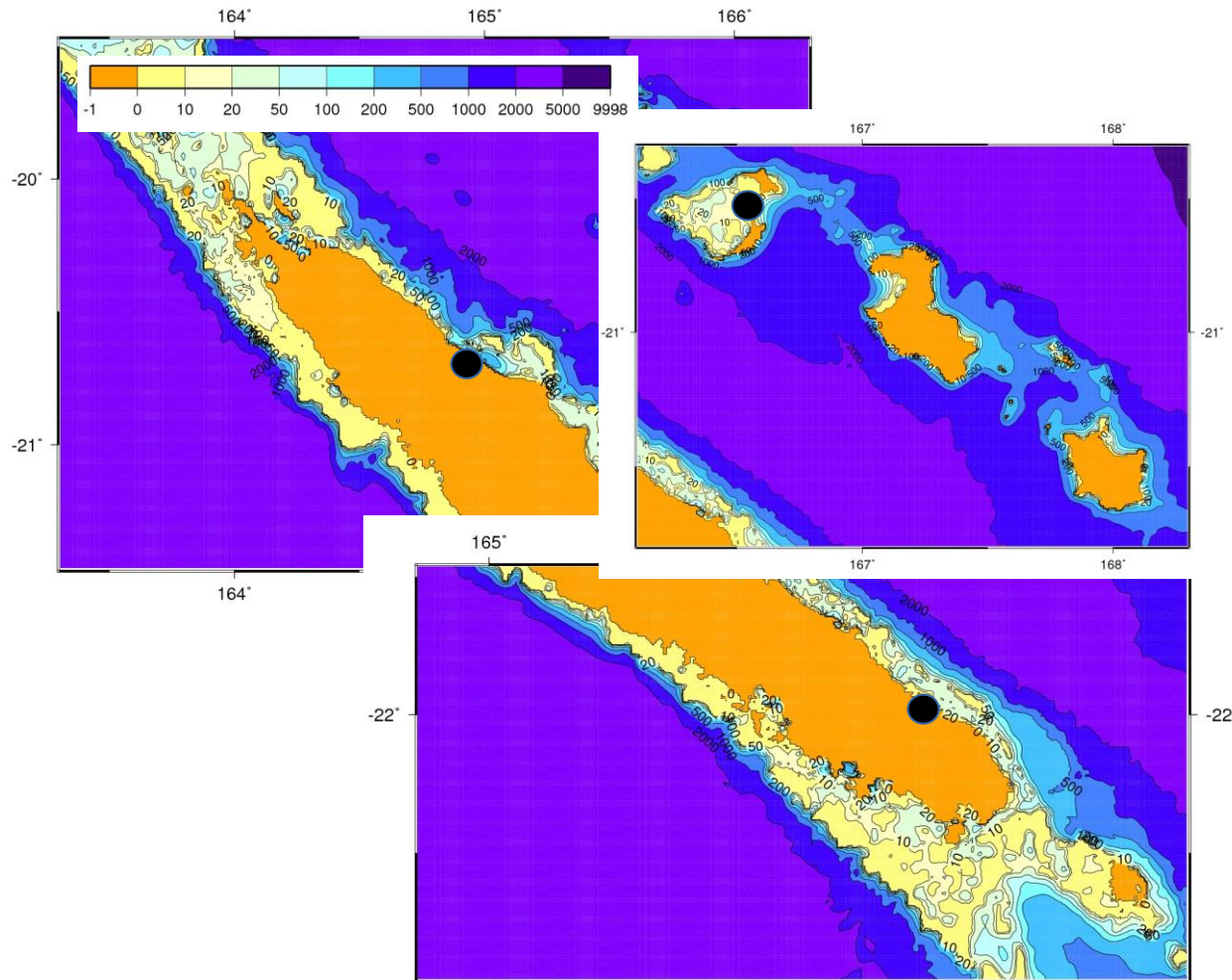
- En intégrant sur la profondeur les équations de Saint Venant (modélisation de

- En chaque point de grille

- Pour chaque pas de temps

# Adaptation du modèle de surcote cyclonique : Configuration de

- A partir de l'Atlas Bathymétrique de la Nouvelle-Calédonie
- Les sous-domaines de résolution 0,5 minute ( $\pm 900$  m)



Les sous-domaines de résolution 0,5 minute, bathymétrie en m

# Adaptation du modèle de surcote cyclonique : Passage à l'opérationnel en 2018 ?

---

- .Modèle simple et peu gourmand en ressource.
  - .Implantation locale relativement simple et rapide à mettre en place.
  - .Testé seulement avec les cyclones Cook et Donna en mode rejet.
  - .→ nécessité de refaire des simulations avec d'autres phénomènes.
  - .Simulation beaucoup moins fine des niveaux d'eau (et des surcotes).
  - .Ne prend pas en compte l'effet des vagues, la marée, les débits.
- Conclusion :**
- .Solution intermédiaire en attendant une configuration opérationnelle.

---

Merci de votre attention