

Prévoir les surcotes cycloniques en Nouvelle-Calédonie

Christophe Point-Dumont
Nouméa, le 22 novembre 2019

Le phénomène de surcote

Les principes

- **Définition**

- ▶ Surcote = niveau de la mer (observé) – marée astronomique (prévue)

- **Paramètres d'influences**

- ▶ Pression atmosphérique (effet barométrique inverse)
- ▶ Vent de surface
- ▶ Bathymétrie
- ▶ Configuration de la côte

Le phénomène de surcote

Les principes

- **Risque associé**
 - ▶ Submersion marine

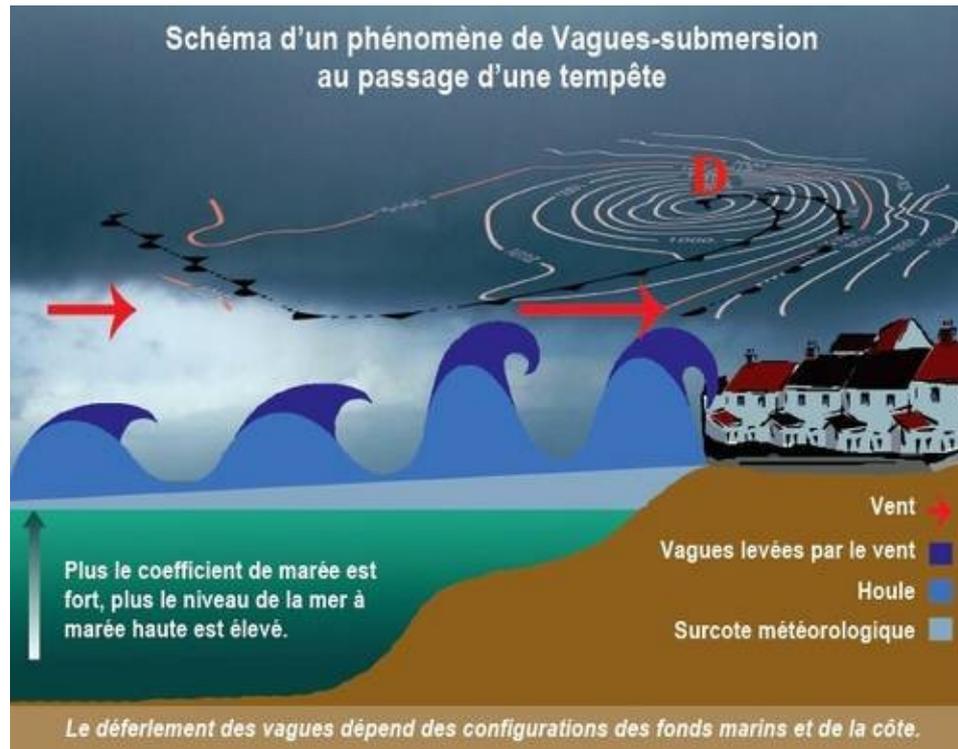


Schéma illustrant le phénomène de submersion marine - Source : meteo.nc

La modélisation de la surcote

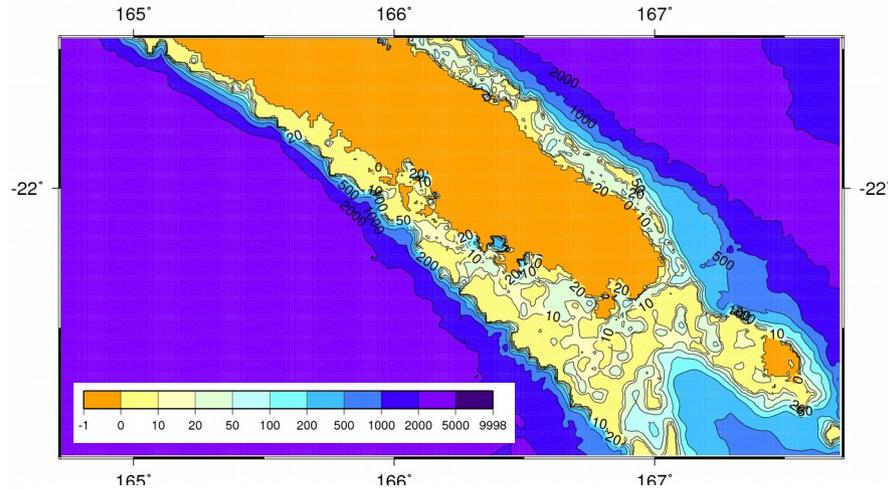
Les principes

- **Modèle dynamique**
 - ▶ **Forcé par :**
 - Le vent (selon le modèle de Holland)
 - La pression atmosphérique au sein du cyclone
 - ▶ **Évalue une élévation du niveau de la mer :**
 - En intégrant les équations de Saint Venant (sur la profondeur)
 - En chaque point de grille
 - Pour chaque pas de temps
 - ▶ **Ne prend pas en compte :**
 - Le run-up des vagues
 - Le débit des fleuves
 - La submersion côtière (le modèle est dit « non pénétrant »)
- **Pour connaître la hauteur de la mer il est donc nécessaire d'ajouter les marées aux résultats de simulations**

La modélisation de la surcote

Les données d'entrée

- **Bathymétrie** - Résolution 0,5 minute (± 900 m)



Bathymétrie (en m) au sud de la Nouvelle-Calédonie - résolution 0,5 minute

- **Trajectoire et intensité du cyclone** – Observée et prévue

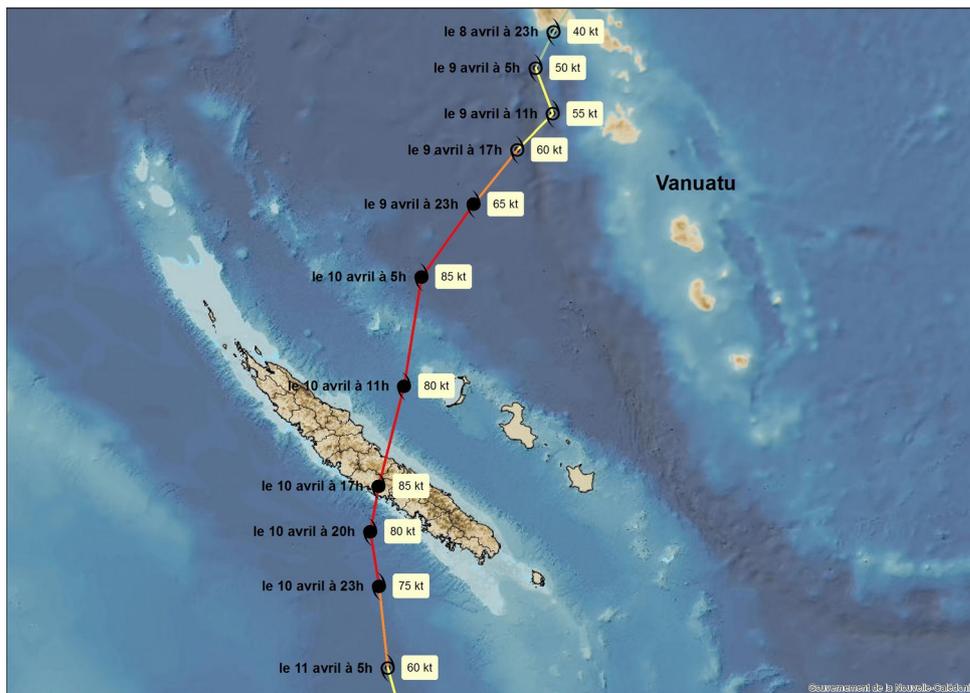
Date	Lat	Lon	Pmin (hPa)	Max wind (kt)	Radius of max wind (nm)	34 kt extension (nm)				48 kt extension (nm)				64 kt extension (nm)			
						NE	SE	SW	NW	NE	SE	SW	NW	NE	SE	SW	NW
04/09/18 18:00	-19,2	166,1	970	85	25	100	100	100	80	50	50	50	50	30	30	30	30
04/10/18 00:00	-20,5	165,9	970	80	20	100	90	90	60	40	40	40	30	25	25	25	25
...

Fonctionne sur un serveur Linux. Les résultats sont disponibles via une interface web

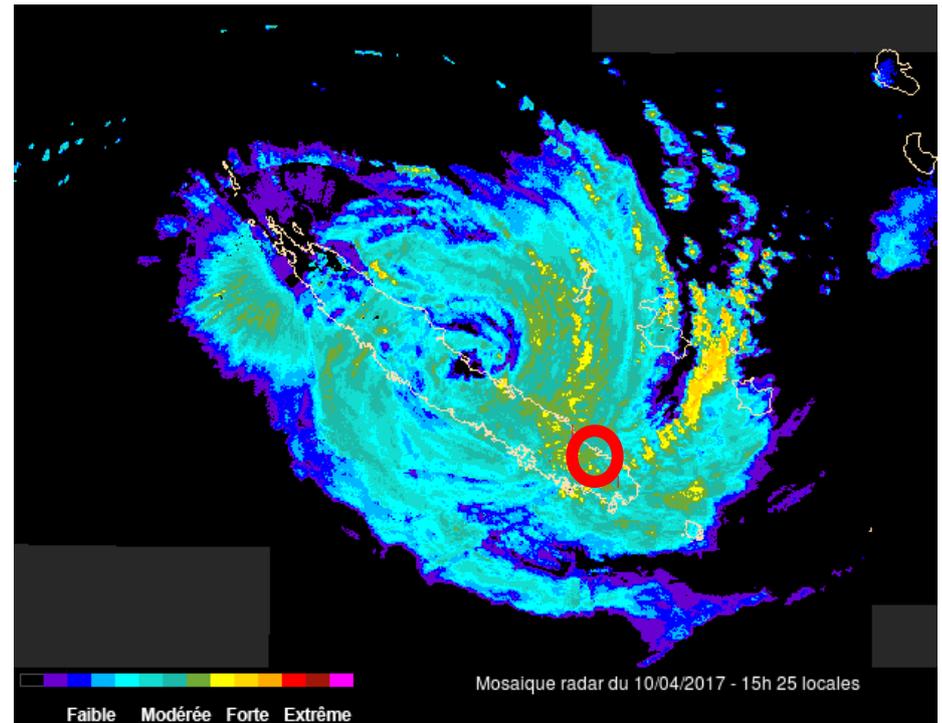
Comparaison surcote simulée et surcote observée

Test sur les données du cyclone Cook

- Les résultats de simulations sont comparés aux observations faites au niveau du marégraphe de Ouinné



Trajectoire du cyclone Cook – source Météo-France Nouvelle-Calédonie

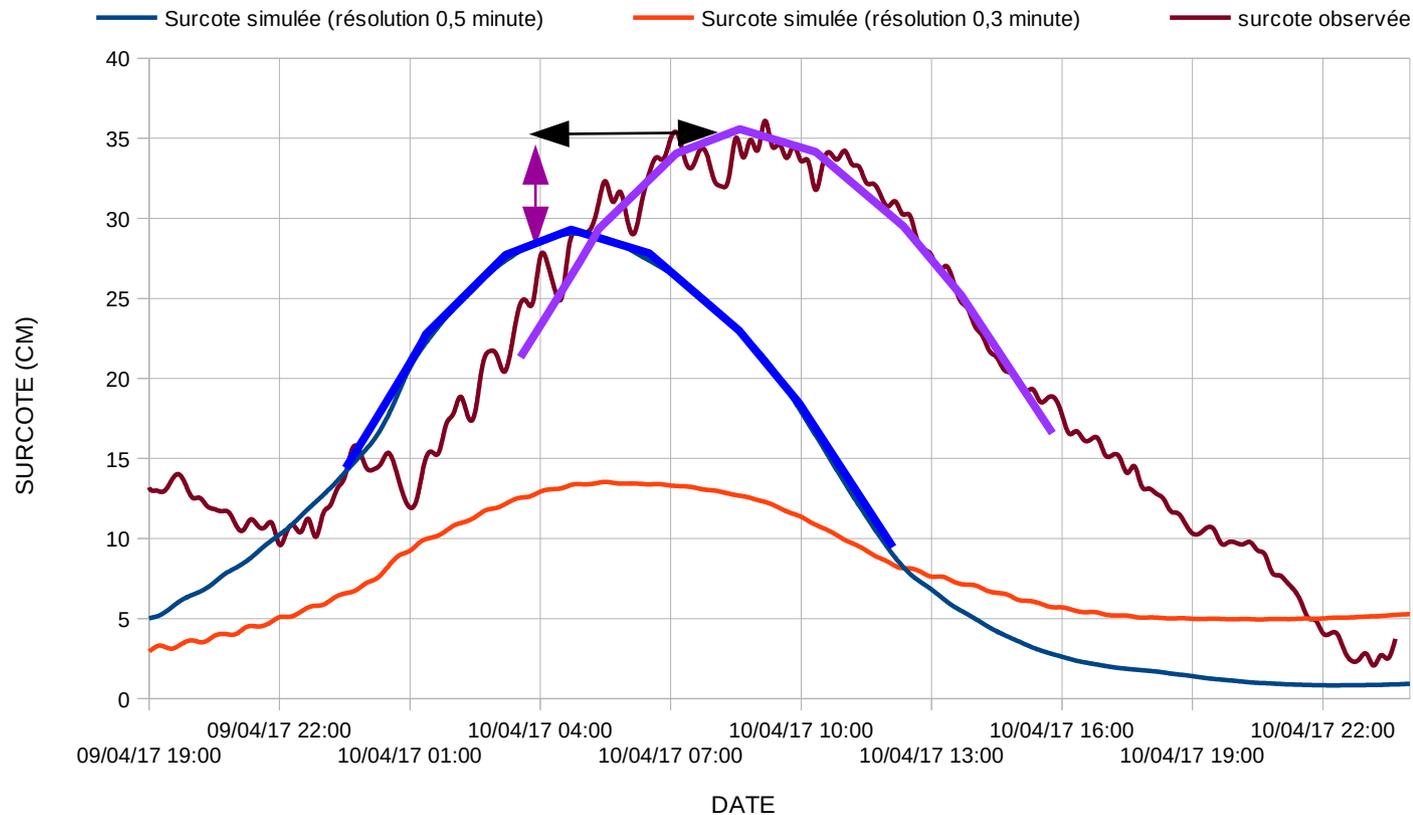


Mosaïque radar du 10/04/2017 – source Météo-France Nouvelle-Calédonie

Comparaison surcote simulée et surcote observée

Test sur les données du cyclone Cook

- Dans cet exemple la simulation avec une bathymétrie de résolution 0,5 minutes est assez bonne
 - Malgré un léger décalage temporel d'environ 4 h
 - La différence de hauteur est d'environ 30 %



Surcote observée et simulée lors du passage du cyclone Cook, au niveau du marégraphe de Ouinné.

La modélisation de la surcote

Les limites

- **Trop peu d'observations sont disponibles pour évaluer pleinement les performances du modèle**
 - ▶ Trajectoires trop éloignées des marégraphes
 - ▶ Données de marégraphes inexploitable sur certaines situations
 - ▶ ...

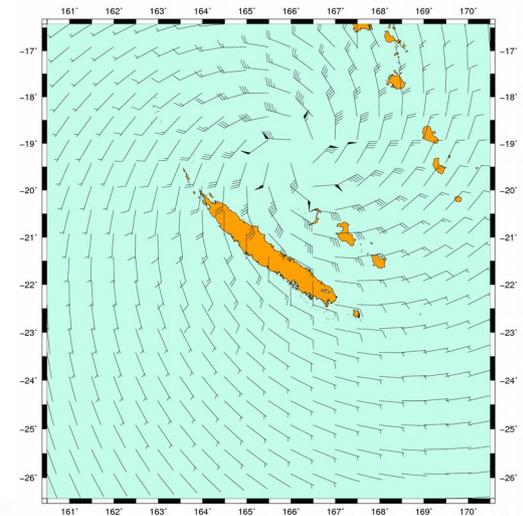
- **Des erreurs significatives sur les données d'entrée peuvent réduire la qualité des résultats de simulations**
 - ▶ Trajectoire et intensité prévue du cyclone
 - ▶ Bathymétrie
 - ▶ Simplicité de la physique du modèle

La modélisation de la surcote

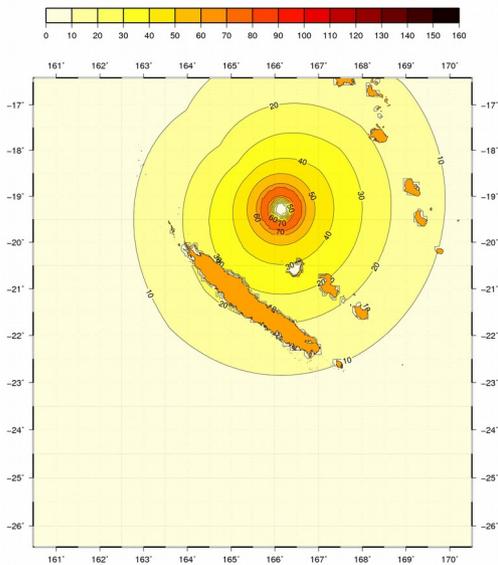
Les produits en sortie

- **Cartes, animations et graphiques**
 - Des champs de vent
 - Des surcotes
 - Série chronologique au point de surcote maximal (ou choisi)

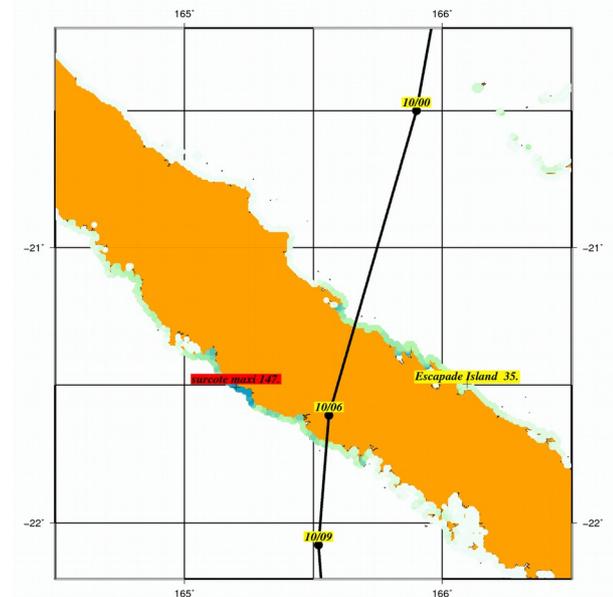
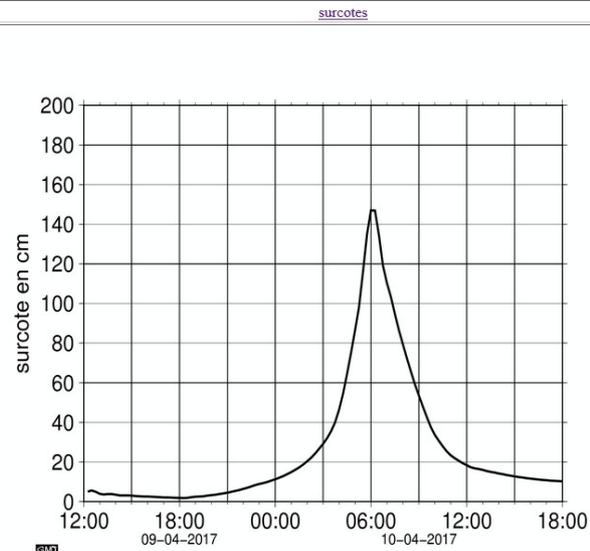
- **Exemple : simulation pour Cook le 10 avril 2017**



Système COOK (réseau BESTRACK)
Simulation de 30 heures à partir du 09/04/2017 à 12h
Surcote sur la côte en cm – maximum: 147 cm



Surcote maximale (Lat -21.5083 Long 165.2000)



La modélisation de la surcote

Les conditions opérationnelles

- **Temps nécessaires**

- ▶ 30 minutes à 1 heure pour exécuter le modèle
- ▶ Résultats calculés en 10 à 15 minutes

- **Utilisation des résultats**

- ▶ Le prévisionniste doit additionner la surcote simulée à la marée prévue pour évaluer le risque de submersion marine
- ▶ Si des résultats significatifs sont trouvés, la DSCGR en est informée.

- **Fonctionnement**

- ▶ Le modèle a été éprouvé en conditions opérationnelles lors de cyclones comme HOLA ou GITA
- ▶ Bien que d'autres tests soient nécessaires, le modèle fournit des informations très utiles sur quand, où et avec quelle intensité se produira la surcote.

Conclusions et perspectives

- **A retenir :**
 - ▶ De nouvelles simulations sont envisagées avec un jeu de bathymétrie de résolution 200 m
 - ▶ Le modèle est également utilisé en mode climatologie
 - ▶ Le couplage de ce genre de modèle avec un modèle de vagues et houle peut s'avérer pertinent
 - ▶ Mise en place d'un nouveau modèle (Schism ou Hycom2D) d'ici 2 à 4 ans.

Merci de votre attention
