



Modélisation et décomposition de la surcote marine engendrée par un cyclone en milieu lagonaire

Cas du cyclone OLI sur l'île de Tubuai (Polynésie Française)

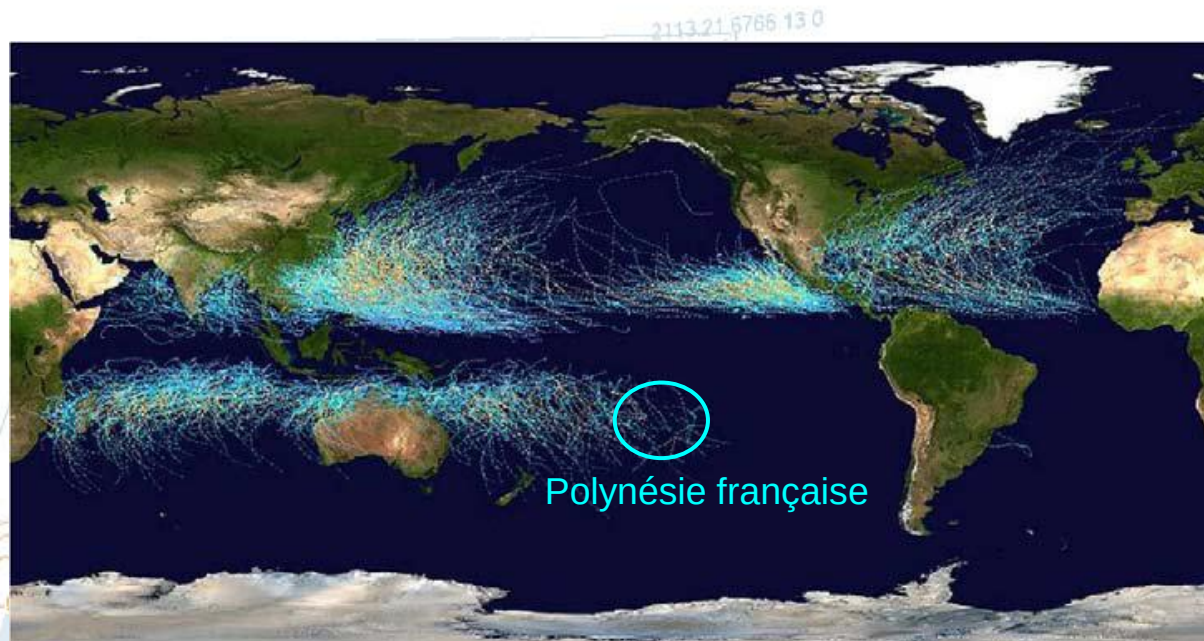
Sophie Lecacheux, Rodrigo Pedreros, François Paris, Yann Krien



Géosciences pour une Terre durable

brgm

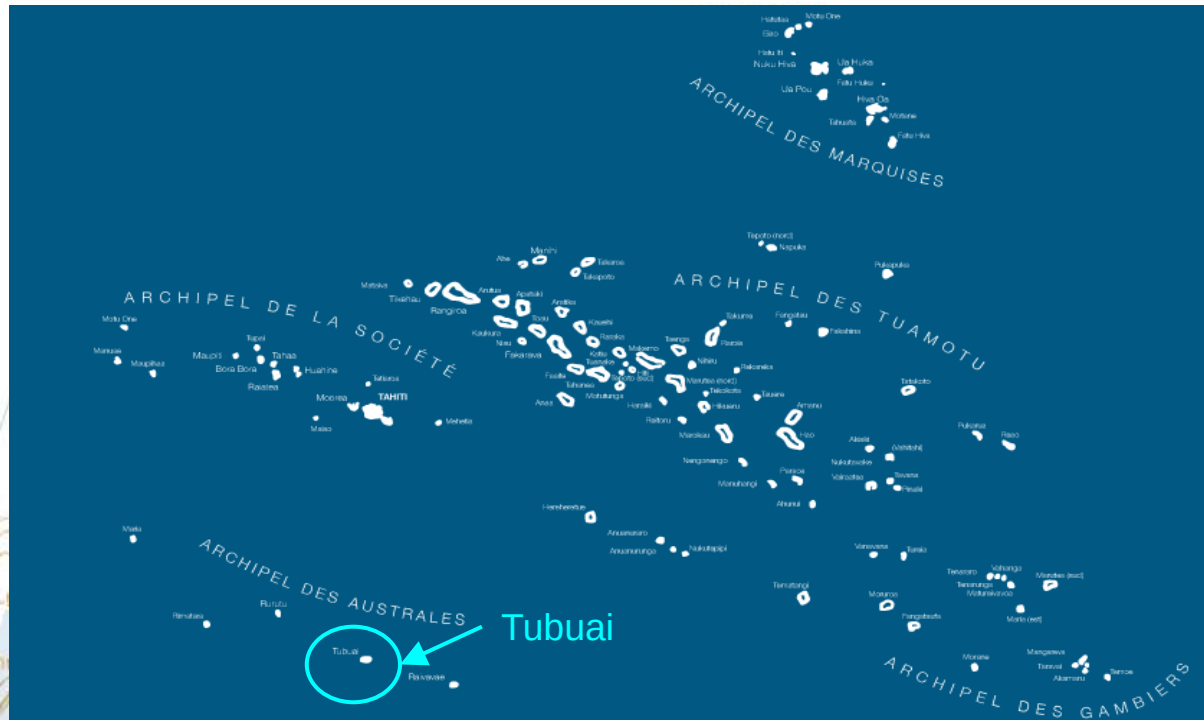
L'activité cyclonique en Polynésie française



Carte des trajectoires des cyclones enregistrés entre 1985 et 2005 (NASA 2006)

- > La Polynésie est située à l'extrémité de la zone cyclonique du Pacifique Sud
- > Fréquence plus élevée sur les archipels de la Société et des Australes
- > Forte variabilité interannuelle en raison de l'oscillation ENSO
- > Depuis 1970, près de 45 cyclones majeurs ont touché la Polynésie française (Laurent et al., 2004)

L'activité cyclonique en Polynésie française



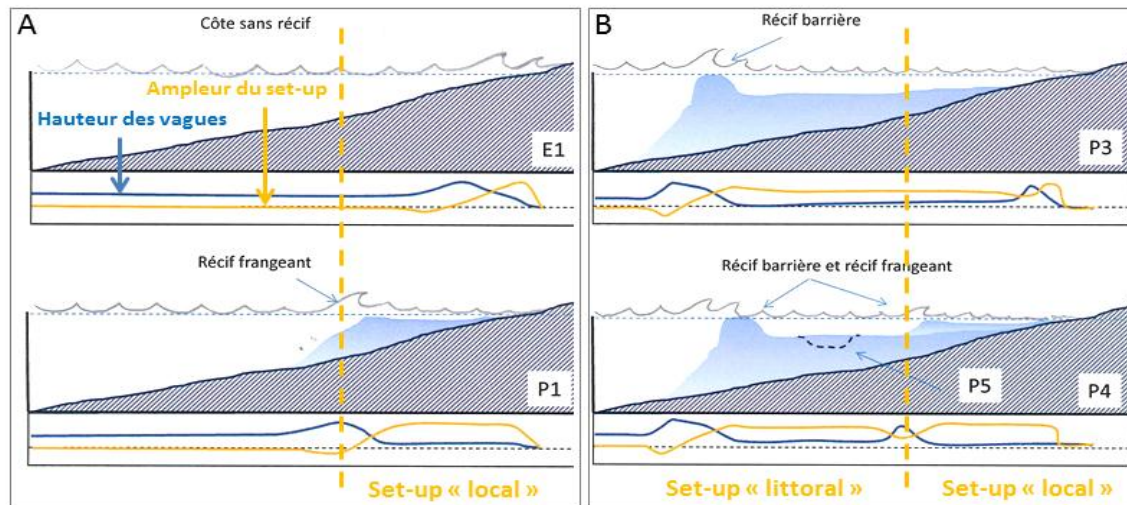
- La Polynésie est située à l'extrémité de la zone cyclonique du Pacifique Sud
- Fréquence plus élevée sur les archipels de la Société et des Australes
- Forte variabilité interannuelle en raison de l'oscillation ENSO
- Depuis 1970, près de 45 cyclones majeurs ont touché la Polynésie française (Laurent et al., 2004)

Les composantes de l'élévation du plan d'eau

> L'ensachage :

- Lié au déferlement des houles sur le récif barrière
- Phénomène de remplissage du lagon
- Modification de la circulation dans le lagon et les passes

Tubuai



Garcin et al. (2012)

Les composantes de l'élévation du plan d'eau

> L'ensachage :

- Lié au déferlement des houles sur le récif barrière
- Phénomène de remplissage du lagon
- Modification de la circulation dans le lagon et les passes

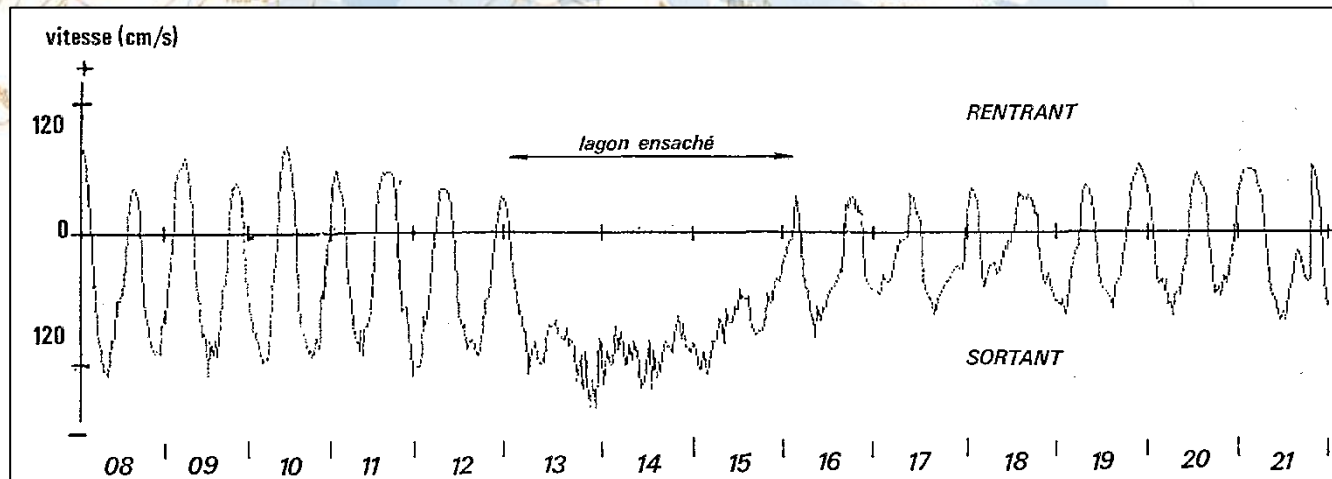
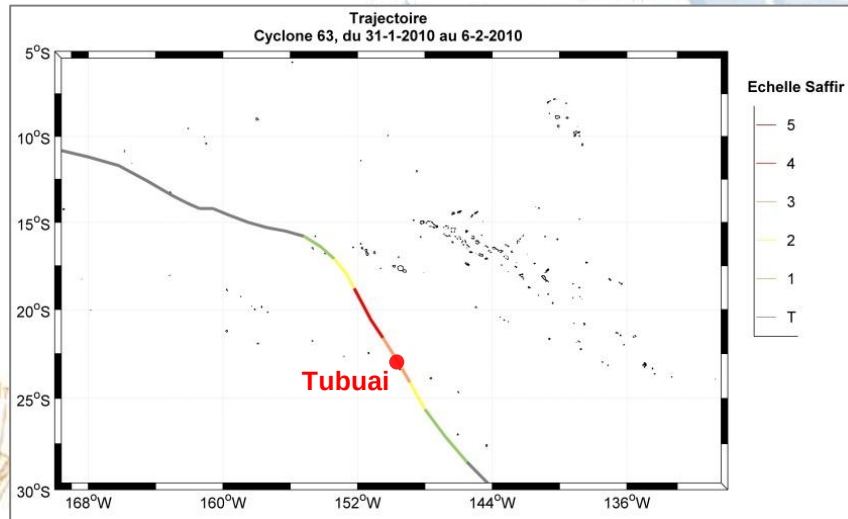


Figure 36
Courant dans la passe de Tikehau du 8 au 21 novembre 1985.
Exemple d'ensachage.

Le cyclone OLI (2010) : données météo

➤ Reconstitution des données météo : à partir des données « Best Track » IBTrACKS)



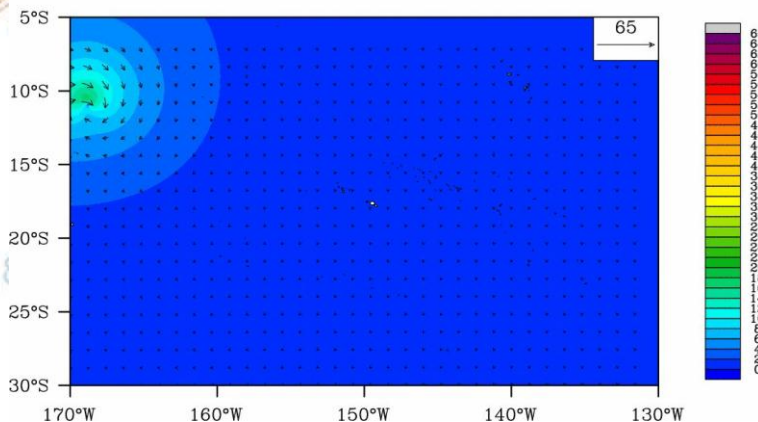
Modèle paramétrique de Holland (1980)

$$V_r = \sqrt{B \frac{(P_n - P_c)}{\rho_a} \times \left(\frac{R_m}{r}\right)^B \times \exp\left(-\left(\frac{R_m}{r}\right)^B\right) + \frac{r^2 f^2}{4} - \frac{rf}{2}}$$

$$P(r) = (P_n - P_c) \times \exp\left(-\left(\frac{R_m}{r}\right)^B\right) + P_c$$

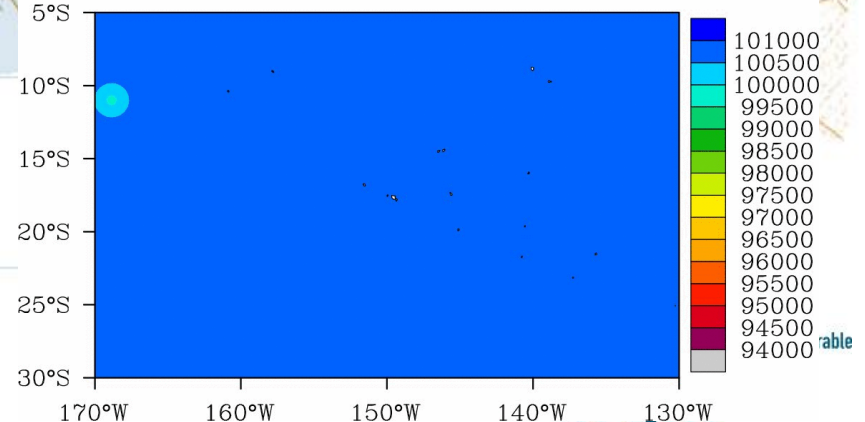
Champ de vent

Vitesse 31/01/2010 15*00 m/s



Champ de pression

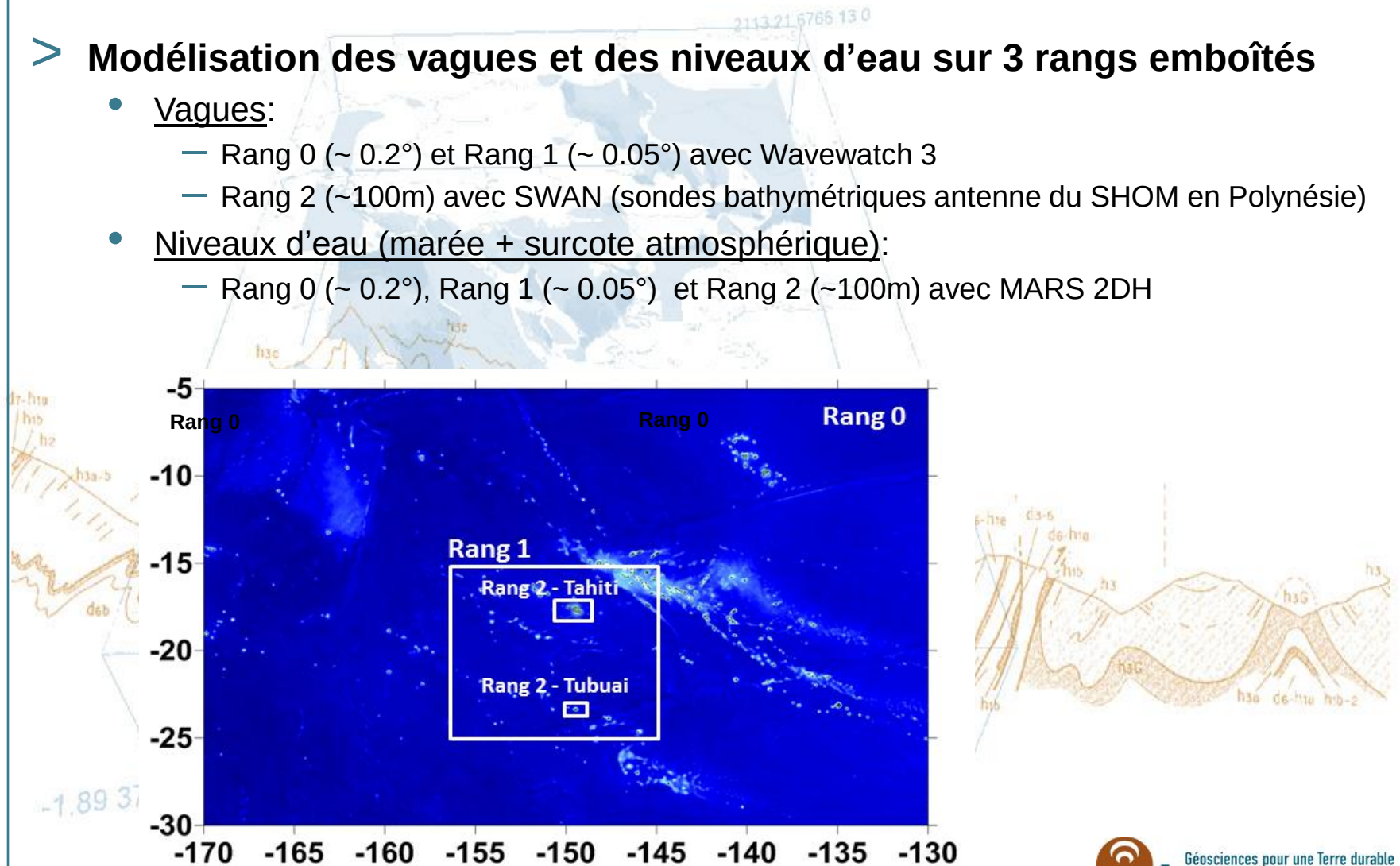
Pmsl 31/01/2010 15*00 Pa



Le cyclone OLI (2010): les modèles de vague et de surcote

> Modélisation des vagues et des niveaux d'eau sur 3 rangs emboîtés

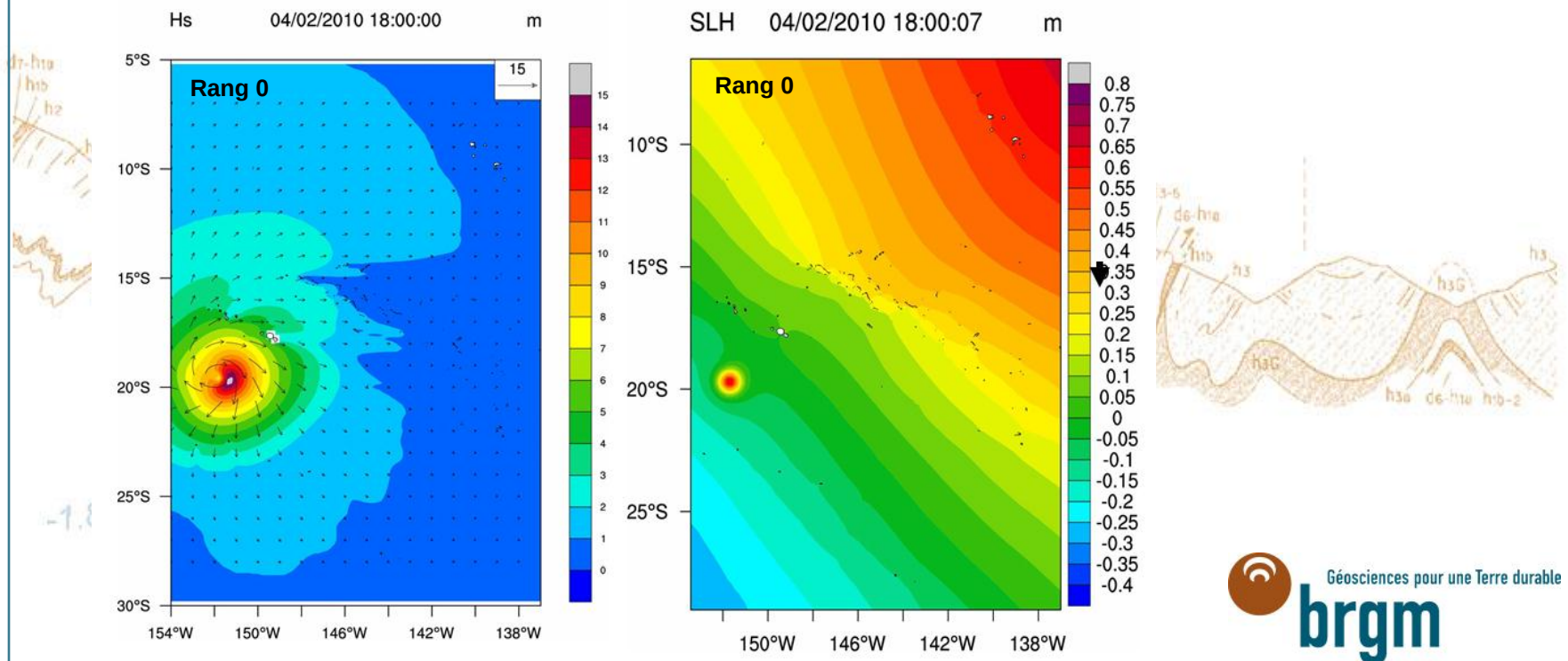
- Vagues:
 - Rang 0 ($\sim 0.2^\circ$) et Rang 1 ($\sim 0.05^\circ$) avec Wavewatch 3
 - Rang 2 ($\sim 100\text{m}$) avec SWAN (sondes bathymétriques antenne du SHOM en Polynésie)
- Niveaux d'eau (marée + surcote atmosphérique):
 - Rang 0 ($\sim 0.2^\circ$), Rang 1 ($\sim 0.05^\circ$) et Rang 2 ($\sim 100\text{m}$) avec MARS 2DH



Le cyclone OLI (2010): les modèles de vague et de surcote

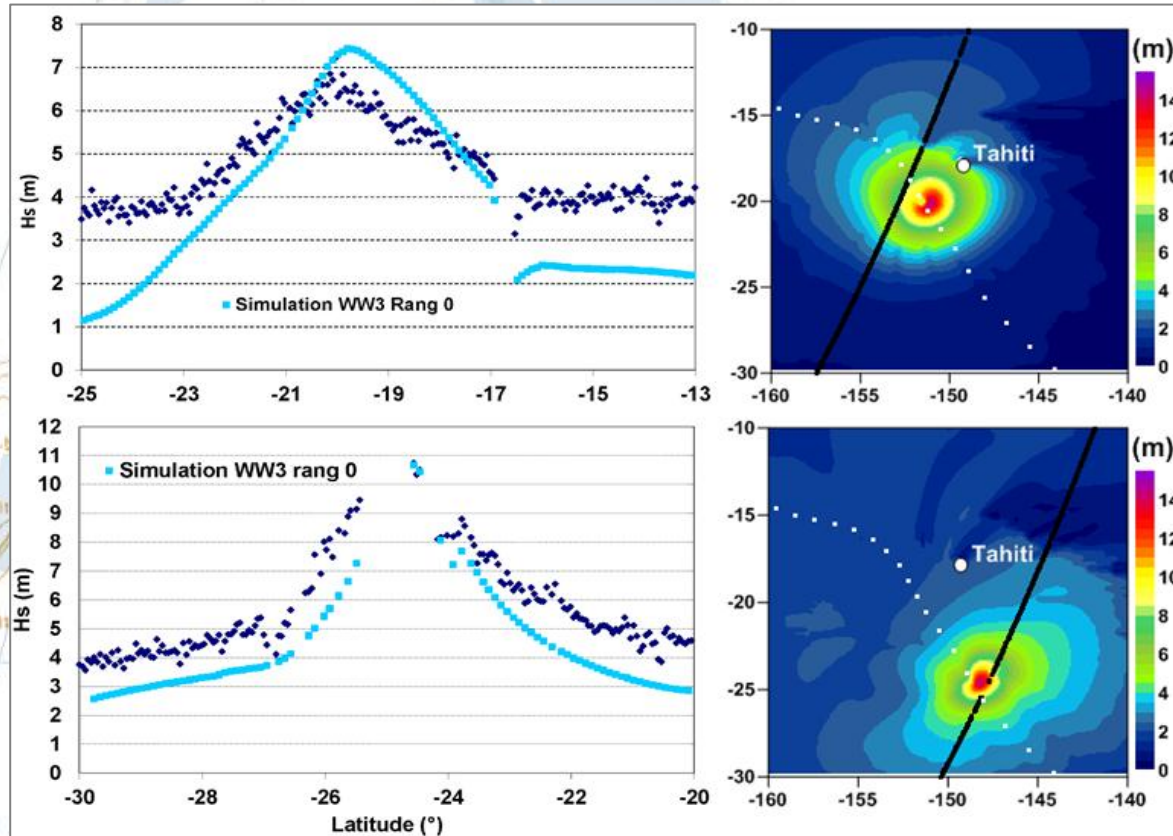
> Modélisation des vagues et des niveaux d'eau sur 3 rangs emboîtés

- Vagues:
 - Rang 0 ($\sim 0.2^\circ$) et Rang 1 ($\sim 0.05^\circ$) avec Wavewatch 3
 - Rang 2 ($\sim 100\text{m}$) avec SWAN
- Niveaux d'eau (marée + surcote atmosphérique):
 - Rang 0 ($\sim 0.2^\circ$), Rang 1 ($\sim 0.05^\circ$) et Rang 2 ($\sim 100\text{m}$) avec MARS 2DH



Le cyclone OLI (2010): Validation des vagues

- Validation de la modélisation des vagues avec des fauchées satellites (CERSAT)



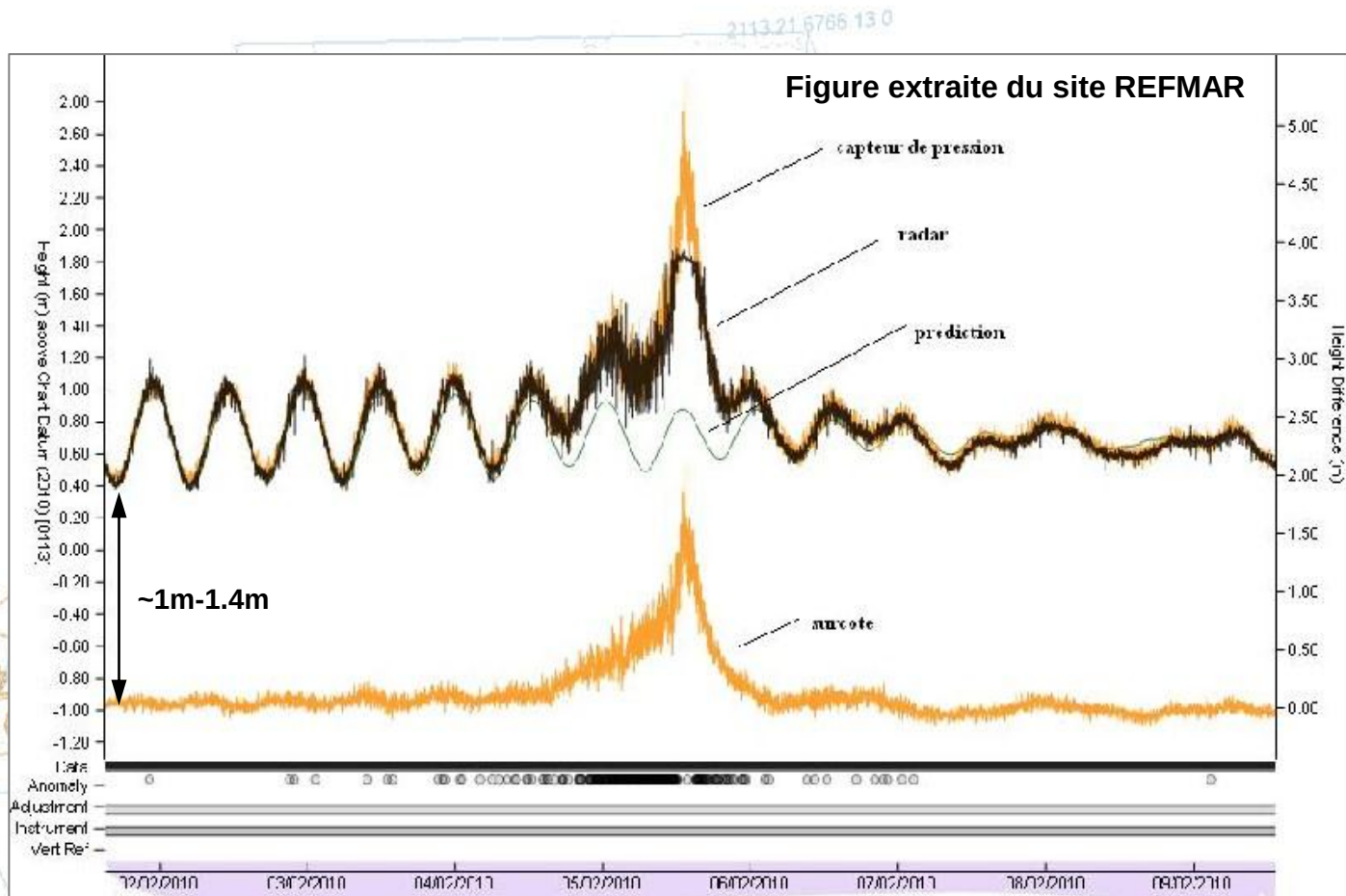
Validation cyclone OLI le 04/02/2010 à 21h (haut) et le 05/02/2010 à 21h (bas)



Géosciences pour une Terre durable

brgm

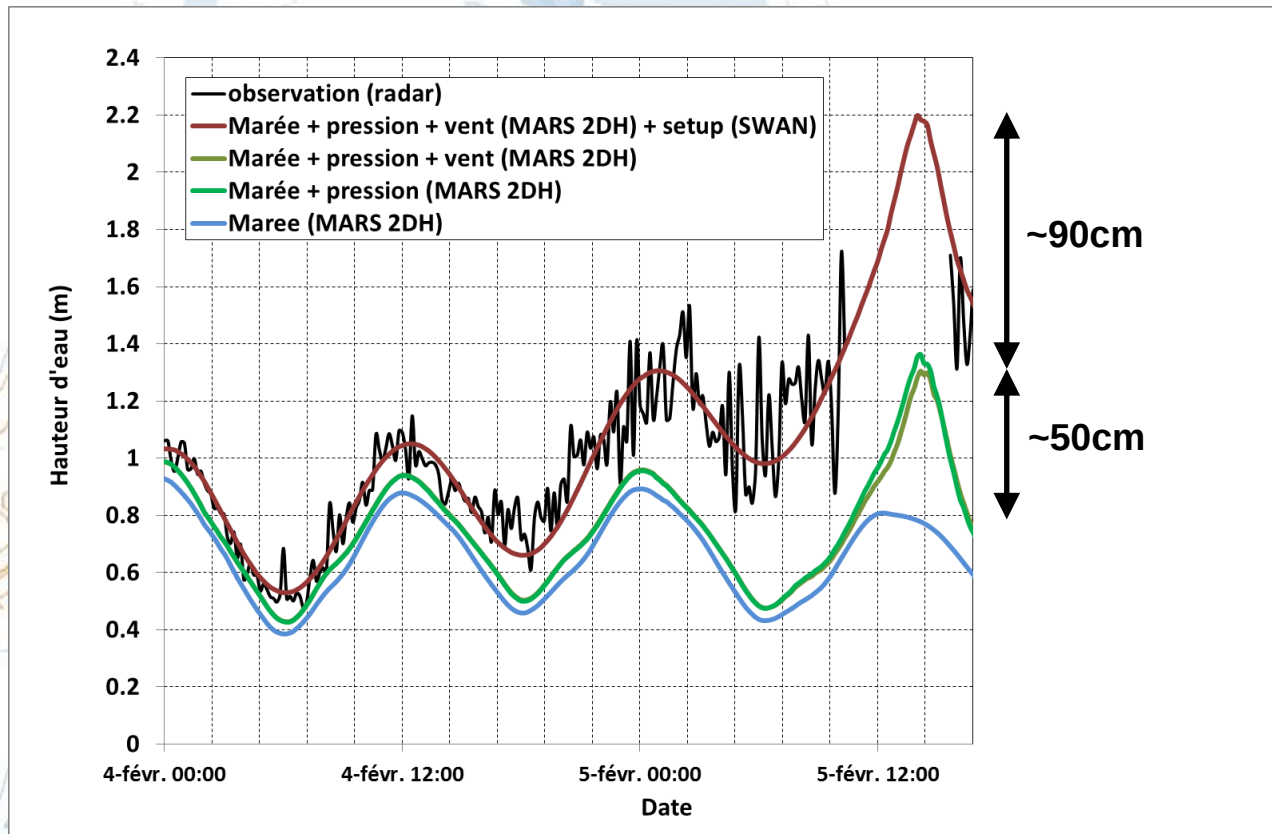
Le cyclone OLI (2010): Validation des niveaux d'eau



- > Données du capteur radar manquantes au moment du pic
- > Données du capteur de pression indisponibles sur le site

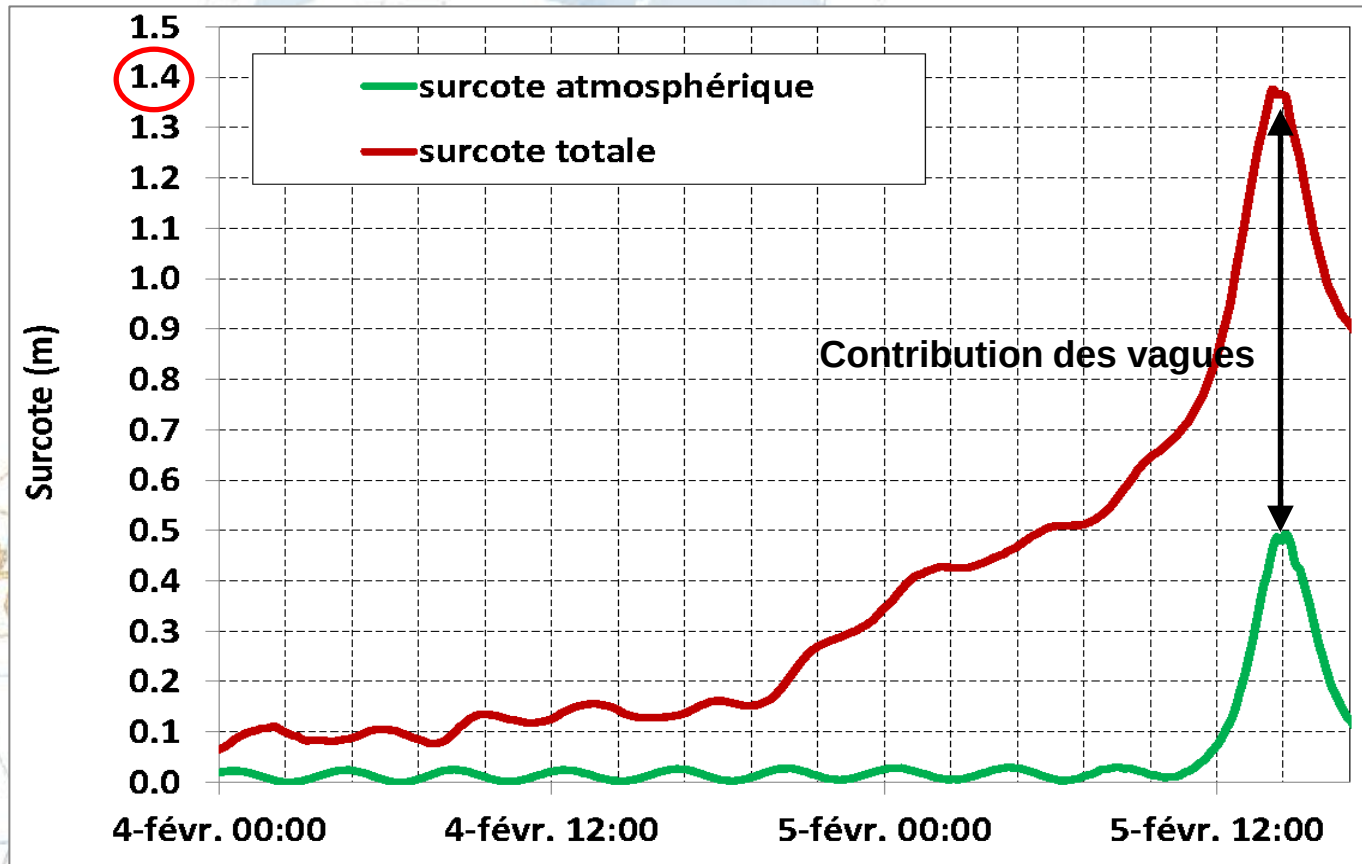
Le cyclone OLI (2010): Validation

> Décomposition du niveau d'eau calculé



Le cyclone OLI (2010): Validation

> Répartition de la surcote



The background image is a map of the Mediterranean Sea and surrounding regions. It displays various geographical features, including coastlines, islands, and water bodies. Overlaid on the map are several contour lines and labels, likely representing water levels or bathymetry. The labels include coordinates and alphanumeric codes such as '2113.21 5766 130' at the top, '1.89 3740.46 -625.5' at the bottom left, and various codes like 'h3a-5', 'h3b-2', 'h3c', 'h3d', 'h3e', 'h3f', 'h3g', 'h3h', 'h3i', 'h3j', 'h3k', 'h3l', 'h3m', 'h3n', 'h3o', 'h3p', 'h3q', 'h3r', 'h3s', 'h3t', 'h3u', 'h3v', 'h3w', 'h3x', 'h3y', 'h3z' scattered across the map. The map is oriented with North at the top.

- Bonne représentation du pic de surcote en prenant en compte la surcote atmosphérique et le setup induit par les vagues
- Limites :
 - Non prise en compte du volume d'eau apporté par les vagues dans les modélisations MARS 2DH
- ⇒ Surestimation du niveau d'eau après le pic de surcote
- **Vers un couplage complet vagues / niveaux d'eau ...**

- **Vers un couplage complet vagues / niveaux d'eau ...**

