

IONOGLOW

Un satellite pour chasser les tsunamis, basé sur une expérience unique de plus de dix ans en sismologie ionosphérique

Giovanni Occhipinti *aka* Ninto

Institut de Physique du Globe de Paris, Paris, France

and

Lucie Rolland (Géoazur), Shingo Watada (ERI), Jonathan Makela (Univ. Illinois), Aurélien Bablet (IPGP), Florent Aden-Antoniow (IPGP), Pierdavide Coisson (IPGP), Philippe Lognonné (IPGP), Elvira Astafyeva (IPGP), Helene Hebert (CEA)

Le séisme tsunamigène de Tohoku (2011) a confirmé, après la catastrophe qui a suivi le tsunami de Sumatra (2004), la nécessité d'ouvrir de nouveaux paradigmes dans la surveillance des océans. La détection de l'anomalie ionosphérique qui a suivi le tremblement de terre de Sumatra (Occhipinti *et al.*, 2006, 2010) a prouvé que l'ionosphère est sensible aux séismes et aux tsunamis : le déplacement vertical du sol et de la surface océanique, induit des ondes gravio-acoustiques se propageant dans l'atmosphère neutre et détectables ionosphère. Les observations, accompagnées par la modélisation, ont prouvé que les anomalies ionosphériques sont déterministes et reproductibles par modélisation numérique via le couplage océan/atmosphère/ionosphère et que leur amplitude est affectée par champs magnétique terrestre (Occhipinti *et al.*, 2006, 2008). Pour démontrer que la signature du tsunami dans l'ionosphère est systématiquement détectable, nous montrons ici des perturbations du contenu total d'électrons (TEC) mesurées par GPS à la suite de différents séismes tsunamigènes de 2004 à 2011 (Rolland, Occhipinti *et al.*, 2010, Occhipinti *et al.*, 2013) à Sumatra (26 décembre 2004 et 12 septembre 2007), au Chili (14 novembre 2007), au Samoa (29 septembre 2009) et au Japon (11 mars 2011). Sur la base des observations proches de l'épicentre, effectuées principalement par les réseaux GPS situés à Sumatra, au Chili et au Japon, nous soulignons la perturbation du TEC observée dans la première heure après la rupture sismique. Cette perturbation contient des informations sur le déplacement du sol, ainsi que le déplacement résultant de la surface de la mer qui initie le tsunami. Pour le séisme de Tohoku-Oki (2011), en plus des observations GPS-TEC proches de l'épicentre, de nouvelles mesures excitantes ont été effectuées en champ lointain par la caméra Airglow à Hawaï : ces mesures, observant l'ionosphère, montrent la propagation du tsunami de Tohoku dans l'océan Pacifique dans une zone de 180×180 km² autour de l'île (Occhipinti *et al.*, 2011). Cette technique d'imagerie révolutionnaire est aujourd'hui validée par deux nouvelles observations de tsunamis modérés: la Queen Charlotte (M: 7.7, 27 octobre, 2013) et le Chili (M: 8.2, 16 septembre 2015).

Le projet IONOGLOW, suivi par le PASO/CNES, souhaite mettre une caméra Airglow sur un satellite, pour ouvrir de nouvelles perspectives dans la détection des tsunamis.

Ici, nous présentons toutes ces observations de tsunami dans l'ionosphère et nous discutons, à la lumière de la modélisation, le rôle potentiel du sondage ionosphérique dans le système de surveillance océanique et dans les futurs systèmes d'alerte aux tsunamis (Occhipinti, 2015).

Toutes références citées ici, sont disponibles sur www.ipgp.fr/~ninto