

Trait de côte et aléa submersion marines

P. Launeau, M. Sanchez, B. Le Mauff, C. Jodry, A. Ba, M. Giraud, E. Le Menn, É. Beucler, A. Mocquet

Coastline retreat and flooding hazard assessment associated with sea level rise is a new topic of the LPG. The 1st thesis uses electrical resistivity tomography to monitor dune structure, the 2nd thesis studies along beach sediment hydrodynamics, and the 3rd one studies dune morphology by lidar and hyperspectral remote sensing. Another contribution develops an original seismological monitoring program of marine storms.

En collaboration avec l'IFSTTAR, une thèse est en cours depuis 2012 dans le cadre d'un projet de recherche lancé par la Région intitulé "Réseau de Suivi et de Surveillance Environnemental de l'Observatoire des Sciences de l'Univers de Nantes Atlantique" (RS2E-OSUNA). Dans cette thèse, on utilise principalement la méthode de tomographie de résistivité électrique (TRE) utilisée conjointement avec des relevés géotechniques et hydrogéologiques. Les développements se basent sur deux sites pilotes : une levée de Loire et un cordon dunaire de l'île de Noirmoutier (Fig. 1).

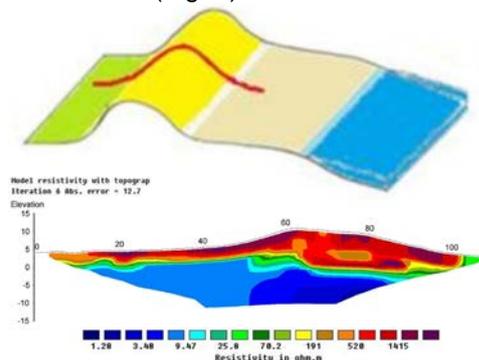


Fig. 1 : Tomographie de résistivité électrique transversale de la dune de l'Hommée, plage de Luzéronde, île de Noirmoutier, le 28 mars 2013 à marée basse.

Fig. 1: *Electrical resistivity tomography along transversal section of "de l'Hommée" dune, behind Luzéronde beach, on Noirmoutier Island, 28/03/2013, at low tide.*

La double application à des structures aussi différentes que les digues et les dunes côtières a pour but de valider l'application de la TRE à la surveillance des structures de protection contre les inondations anthropiques et naturelles. L'objectif est bien le développement d'outils méthodologiques de surveillance, qui ont vocation, à terme, à être intégrés aux dispositifs de prévention et d'alerte sur la stabilité des structures de protection, en cas de sollicitations extrêmes.

Une deuxième thèse en relation avec le trait de côte a démarré en 2014 en co-cadrement avec le LETG. La zone d'étude s'étend de Fromentine aux plages sud de Saint-Jean-de-Monts. Entre l'île d'Yeu, le Pays-de-Monts et l'île de Noirmoutier, la bathymétrie est complexe et peu profonde, composée à la fois d'un substrat sableux, rocheux et vaseux. La dynamique sédimentaire dans ce milieu constitue un problème récurrent depuis de nombreuses années. L'objectif est de comprendre la dynamique sédimentaire dans le cadre du réseau d'observation SOERE "trait de côte". La méthode comprend d'abord la réalisation de modèles numériques de terrain terre-mer à haute résolution grâce à des données LiDAR et bathymétriques, puis le traitement de mesures hydrodynamiques issues de courantomètres pour la validation des modèles, enfin la modélisation des

processus hydro-sédimentaires, des surcotes et de submersion, à l'aide de modèles numériques morpho-hydrodynamiques pour des événements extrêmes et pour de longues séries climatiques.

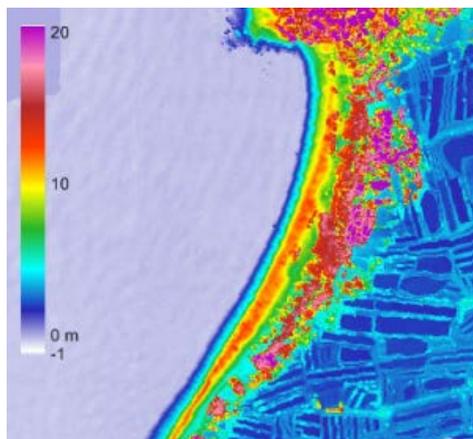


Fig. 2 : Première données brutes LIDAR 1064 nm plage Luzéronde, Noirmoutier.

Fig. 2: First raw 1064 nm LIDAR data of the Luzéronde beach, Noirmoutier.

Une troisième thèse (RS2E-OSUNA) complète le dispositif. L'objectif est de développer un outil susceptible, à partir des données d'un LIDAR topo (1064 nm) et bathymétrique (532 nm) à retour d'onde complète, d'accéder à des informations très fines sur la morphologie de diverses surfaces, dont la composition sera donnée en mode topo par l'analyse à haute résolution spectrale de la réflexion solaire directe ou indirecte grâce à l'acquisition conjointe ou décalée d'images hyper spectrales. Le but est d'établir à la fois une cartographie de la végétation rétro-littorale stabilisatrice des dunes et une information fine sur le texturage des zone intertidale et tidale accessible par LIDAR vert.

Ce dispositif se complète par une approche sismologique originale, initiée en 2012 en lien avec les projets PYROPE (ANR, 2009-2013) et VIBRIS (Région Pays de la Loire, 2012-2016). Le but est (1) de détecter, de suivre à distance et éventuellement de quantifier l'évolution spatio-temporelle des aléas océaniques (tempêtes, mouvements

extrêmes de la houle); (2) d'apporter des contraintes pour améliorer le suivi de l'impact des agressions océaniques et des éventuels endommagements des ouvrages de défense à la mer (développé à l'IFSTTAR). L'évaluation de l'aléa océanique se base sur l'analyse fréquentielle, en continu, du signal microsismique provoqué sur la terre ferme par l'agitation océanique au large. Un dispositif de quelques stations sismologiques tri-axiales large-bande est proposé pour être déployé le long du littoral de la Région des Pays de la Loire.

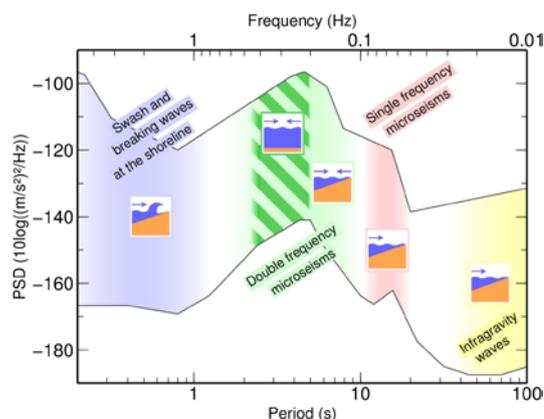


Fig. 3 : Différentes contributions à l'énergie microsismique, enregistrée proche des côtes, entre 0,2 et 70 s de période.

Fig. 3: Contributions of the continuous microseismic energy recorded at the shoreline, in the period band 0.2 - 70 s.

Collaborations

M. Robin, P. Fattal, F. Debaine, M. Maanan (LETG-Géolittomer)
S. Moussaoui (IRCCyN-ADTSI)
S. Palma Lopez, D. Leparoux, A. Luczak, O. Durand, P. Côte, M. Le Feuvre (GERS-AI IFSTTAR)

Références associées

1 - Jodry C., Palma Lopes S., Joubert A., Sanchez M., Cote P. (2014) Suivi géoélectrique des circulations d'eau sous un cordon dunaire littoral au cours d'un cycle de marée. XIII^{èmes} Journées Nationales Génie Côtier Génie Civil, Dunkerque, 8 p.