

SUIVI TOPOGRAPHIQUE CÔTIER AU MOYEN D'UN SYSTÈME LiDAR MOBILE TERRESTRE : EXEMPLE D'UNE RECHARGE SÉDIMENTAIRE DE PLAGE

Stéphanie Van-Wiersts¹, Pascal Bernatchez¹ et Christian Larouche²

¹ Chaire de recherche en géoscience côtière, Département de biologie, chimie et géographie,
Centre d'études nordiques, Université du Québec à Rimouski

² Département des sciences géomatiques, Université Laval, Québec

L'évolution côtière est complexe, notamment par la migration de la ligne de rivage et l'apparition successive de zones d'érosion ou d'accumulation. Les suivis quantitatifs des systèmes côtiers sont largement utilisés afin de comprendre leurs évolutions temporelle et spatiale. Plusieurs méthodes d'acquisition topographiques ont été utilisées (GNSS RTK, LiDAR aéroporté et LiDAR terrestre statique ou mobile) où chaque méthode présente des avantages et des inconvénients lors de suivis d'environnements côtiers. L'objectif de cet article est de quantifier la précision d'un système LiDAR mobile (SLM) terrestre et d'évaluer s'il peut répondre aux principaux défis des levés topographiques en milieu côtier qui consistent à réaliser des levés à une haute résolution temporelle, à moindre coût, tout en assurant une bonne précision altimétrique et une bonne résolution spatiale. Les résultats montrent que la résolution spatiale est centimétrique et que la précision altimétrique est de 0,039 m (RMS calculé sur 124 points de contrôle). La haute précision altimétrique et la haute résolution spatiale permettent de maximiser la précision des calculs de volume sédimentaire et ainsi diminuer les coûts associés à l'erreur de calcul, notamment lors de projets de recharge sédimentaire de plage. Cela permet aussi d'assurer le positionnement exact de limites marégraphiques et géomorphologiques. En comparaison à des profils topographiques obtenus par méthodes classiques, la forte densité des nuages de points observés avec un SLM permet de cartographier des formes morphologiques de faible amplitude diminuant ainsi l'erreur due à l'interpolation.

Coastal evolution is complex, in particular with the migration of the shoreline and the successive appearance of erosion or accumulation zones. Quantitative monitoring of coastal systems is widely used to understand their temporal and spatial evolution. Several topographic survey methods have been used (RTK-GNSS, airborne LiDAR and terrestrial static or mobile LiDAR), where each method has advantages and drawbacks when monitoring coastal environments. The objective of this article is to quantify the accuracy of a terrestrial mobile LiDAR system (MLS) and to assess whether it can meet the main challenges of topographic surveys in coastal environments, which consist in producing surveys at a high temporal resolution, at a lower cost, while ensuring good altimetric accuracy and good spatial resolution. The results show that the spatial resolution is at a centimetre level and the altimetric accuracy is 0.039 m (RMS calculated on 124 control points). High altimetric accuracy and high spatial resolution maximize the accuracy of sediment volume calculations and thus reduce the costs associated with computational error, especially in sedimentary beach recharge projects. This also ensures the exact positioning of tide and geomorphological boundaries. Compared to topographic profiles obtained by conventional methods, the high density of point clouds observed with an MLS makes it possible to map morphological forms of small amplitude, thus reducing the error due to interpolation.

Introduction

Constamment remaniées par les vagues et les courants côtiers, les plages sont très dynamiques et leur morphologie et leur bilan sédimentaire varient dans le temps et dans l'espace. Dans l'optique où 10 % de la population mondiale vit sur des côtes basses à

moins de 10 m au-dessus du niveau actuel de la mer [McGranahan *et al.* 2007], il est nécessaire de comprendre la réponse des milieux côtiers sableux face aux changements rapides des conditions météo-marines. Les suivis temporels quantitatifs des systèmes

côtiers sont effectués dans divers contextes, notamment pour quantifier la variabilité intra et inter annuelle de la morphologie des plages [Hansen *et Barnard* 2010; Larson *et Kraus* 1994; Ruggiero *et al.* 2005; Sallenger *et al.* 2003], pour évaluer leur réponse suite