
Exploitation de l'intensité du signal LASER d'un lidar topographique aéroporté pour les environnements littoraux sableux.

Emilie Poullain*¹, Franck Garestier¹, and Franck Levoy¹

¹Morphodynamique continentale et côtière (MCC) – CNRS : UMR6143, INSU, Université de Caen Basse-Normandie, Université de Rouen – 24 Rue des tilleuls 14000 CAEN, France

Abstract

Les littoraux sableux sont par nature très mobiles et très variés du point de vue lithologique et des conditions de surface (rugosité, humidité,...). Ces dernières ont une grande importance dans les processus sédimentaires à l'origine de réajustements morphologiques permanents. Le LiDAR a prouvé son efficacité pour la surveillance des zones côtières en décrivant la topographie avec une très grande précision sur de grandes étendues. L'intensité du signal laser retour, acquis simultanément avec les mesures de topographie peut-être étudiée en complément. La conjugaison de ces deux informations indépendantes permettra de mieux caractériser l'environnement côtier étudié.

La première partie du travail réalisé consiste à calibrer des mesures d'intensité en exploitant les propriétés de réflexion du LiDAR utilisé ($\lambda=1064$ nm) sur l'eau, élément largement présent dans l'environnement côtier.

L'angle d'incidence joue un rôle majeur sur les mesures d'intensité. Le comportement de l'intensité en fonction de l'angle d'incidence est donc analysé pour différents types de surfaces et pour des conditions de surfaces variés. La réflexion de la lumière est définie selon deux composantes :

- Diffuse : la lumière est réfléchi isotropiquement. Elle est définie suivant la loi cosinus de Lambert. L'intensité retour est indépendante de l'angle d'incidence.
- Spéculaire : le rayonnement réfléchi par la surface l'est dans une seule et même direction. L'intensité retour dépend de l'angle d'incidence et de l'angle d'observation.

Torrance et Sparrow [1] considère que la surface éclairée est composée de nombreuses micro-facettes. Leur distribution peut être définie par le modèle de Beckmann [2], qui dépend de l'écart-type des pentes, défini comme étant la rugosité de la surface.

Un modèle théorique est établi pour étudier le comportement en angle de l'intensité de différentes surfaces naturelles côtières couvertes pas les acquisitions de notre LiDAR.

Torrance K E and Sparrow E M, "Theory for Off-Specular reflection from roughened surfaces", Journal of the Optical Society of America 57, 1104-1114, 1967.

*Speaker

Beckmann P and Spizzichino A, The scattering of electromagnetic waves from rough surfaces, Pergamon, Oxford, 1963.