

Modélisation multi-résolution des propriétés optiques en infrarouge de mers Gaussiennes

*Sandrine Fauqueux^{*1}, Karine Caillault^{*2}, Christophe Bourlier^{#3}, Pierre Simoneau^{*4},
Luc Labarre^{*5}.*

L'évaluation des performances des systèmes optiques nécessite de développer des modèles de signatures de fonds. Dans ce cadre, un modèle analytique de propriétés optiques infrarouge de la surface océanique est développé. Afin de prendre en compte les différentes configurations d'observation possibles (senseur au nadir, visée rasante), le modèle doit s'appliquer à des surfaces de toutes tailles: de quelques centimètres à plusieurs kilomètres, tout en tenant compte de la plus petite variabilité inhérente au milieu étudié: la capillarité. La mer, rendue rugueuse sous l'influence du vent, est supposée Gaussienne. Dans la bande spectrale considérée, de 3 à 13 μm , l'approximation de l'optique géométrique est valide. Dans le cas où la surface considérée est de taille suffisamment grande pour que le processus associé soit centré, les relations d'agrégation qui lient les propriétés optiques locales et celles relatives du domaine étudié sont connues. Dans notre cas, pour des surfaces de taille quelconque, le processus peut être de moyenne non nulle et les expressions de la littérature sont incomplètes. Ainsi, dans le modèle proposé, les relations d'agrégation sont modifiées de façon à pouvoir considérer toutes tailles de surface. L'occultation et l'ombrage sont inclus. Les réflexions multiples à l'interface air-mer sont négligées. Les expressions des propriétés optiques obtenues dépendent de la valeur du vecteur des moyennes et de la matrice de covariance du processus des pentes de la surface à la résolution considérée. Ces paramètres sont estimés par le biais d'une nouvelle méthode deux échelles. Elle consiste à séparer le phénomène en deux échelles de rugosité, de taille caractéristique respectivement supérieure et inférieure à la taille de la surface considérée. Cette étape combine une approche statistique avec une génération géométrique de la surface. La validité théorique de ce nouveau modèle est vérifiée. Son implémentation et les illustrations obtenues démontrent sa capacité à générer des scènes océaniques de bonne qualité dans des contextes variés.

* : ONERA, DOTA / MPSO, Chemin de la Hunière, 91761 Palaiseau cedex, France.

: IREENA, Ecole polytechnique de l'université de Nantes, Rue Christian Pauc, La Chantrerie, BP 50609, 44306 Nantes Cedex 3, France.

¹ : Tel. +33 1 69 93 63 39 / Email : Sandrine.Fauqueux@onera.fr;

² : Tel. +33 1 69 93 63 50 / Email : Karine.Caillault@onera.fr;

³ : Tel. +33 2 40 68 32 25 / Email : christophe.bourlier@univ-nantes.fr;

⁴ : Tel. +33 1 69 93 63 90 / Email : Pierre.Simoneau@onera.fr;

⁵ : Tel. +33 1 69 93 63 71 / Email : Luc.Labarre@onera.fr.