

Gascon, F. (2001). Modélisation physique d'images de télédétection optique. Physique, Chimie, Automatique. Toulouse, Université Paul Sabatier, Toulouse III.

En télédétection optique, les modèles de transfert radiatif à l'intérieur du paysage terrestre et de l'atmosphère permettent de simuler et d'analyser la mesure radiométrique. Ces modèles, utilisés en mode "direct", reproduisent la mesure et aident à la spécification technique des futurs capteurs. De même, en mode "inverse", ils permettent d'estimer des paramètres de surface pour toute configuration d'observation et avec peu de mesures in situ. Actuellement, les principales limitations des modèles existants sont au niveau des hypothèses simplificatrices dans la représentation géométrique du paysage (spécialement pour la végétation). Ces simplifications affectent fortement les niveaux radiométriques et la texture des images à toute résolution spatiale. Ce-ci est particulièrement évident pour les images à très haute résolution spatiale (de l'ordre du mètre). Ainsi, il convient d'utiliser des modèles avec une représentation tridimensionnelle réaliste du paysage terrestre. L'objectif principal de cette thèse était d'améliorer la précision et la robustesse d'un modèle de transfert radiatif tridimensionnel (DART). Ce modèle simule la propagation du rayonnement avec les méthodes du suivi de rayons et des ordonnées discrètes à l'intérieur d'un milieu composé de cellules turbides (pour la végétation et l'air) et des cellules contenant des figures opaques (pour les murs, sol, troncs, etc.). La précision radiométrique a été améliorée avec l'introduction de nouvelles hypothèses simplificatrices concernant la modélisation du transfert radiatif appliquée aux cellules turbides et opaques. La robustesse a été fortement améliorée avec la modélisation intégrée du transfert radiatif atmosphérique et avec la possibilité de simuler tout type de paysage (naturel ou artificiel). DART a été validé en le comparant à d'autres modèles de transfert radiatif et des images aéroportées d'une zone urbaine. Le modèle a prouvé être efficace pour la spécification des caractéristiques techniques du futur capteur à très haute résolution spatiale de la constellation de satellites Pléiades. Finalement, DART a été appliqué pour l'estimation des paramètres biophysiques (indice foliaire, taux de couverture arborée et concentration en chlorophylle des feuilles) d'une forêt tempérée à partir d'images satellitaires SPOT (20 mètres de résolution) et Ikonos (résolution de l'ordre du mètre).