

Méthode de correction des effets cardinaux sur les images radarsat-1 portant sur le milieu urbain

CODJIA Claude§, CAVAYAS François§§, DESJARDINS Robert§§§

§ Département de Géographie, Université du Québec à Montréal
C.P.8888, succursale Centre-ville, Montréal Québec H3C 3P8
Téléphone : (514) 9873000, poste 0867

Courriel : codjia.claude@uqam.ca

§§ Département de Géographie, Université de Montréal
C.P.6128, succursale Centre-ville, Montréal Québec H3C 3J7
Téléphone : 514 343 8016

Courriel : francois.cavayas@umontreal.ca

§§§ Département de Géographie, Université du Québec à Montréal
C.P.8888, succursale Centre-ville, Montréal Québec H3C 3P8
Courriel : Desjardins.robert@uqam.ca

Mots-clés : Radar, radiométrie, urbain, Radarsat-1

L'un des facteurs qui restreint la capacité d'interprétation des images radar en milieu urbain est la variabilité de la rétrodiffusion des objets identiques sous différents angles. Ces variations sur la même image prêtent à confusion et compliquent la tâche de l'interprète et des algorithmes de classification. L'objectif de cette étude est de réduire ces écarts entre les échos du radar par la mise au point d'un algorithme qui corrige l'image en fonction de l'orientation des objets urbains par rapport au plan d'illumination radar. Cet algorithme favorise la caractérisation et la discrimination des types d'occupation du sol à partir des images RSO.

La présente étude commence par la recherche des relations entre l'orientation des objets et la rétrodiffusion du signal radar. Ces relations ont été établies grâce à une analyse approfondie d'images en modes ascendant et descendant réelles et simulées ainsi que l'étude des rétrodiffusions de bâtiments identiques -matériaux et tailles- vus sous des angles différents par rapport au satellite. L'algorithme de correction de la rétrodiffusion a été mis en œuvre en observant le comportement de l'écho radar du bâti. Une règle de compensation de la rétrodiffusion a été établie en référence, aux secteurs à orientation optimale pour la rétrodiffusion. La rétrodiffusion des autres endroits est rehaussée en fonction de l'angle azimutal avec la trace du satellite.

Des tests ont été effectués sur différents types d'occupation du sol. En général les résultats obtenus sont concluants. Deux méthodes ont permis la validation de l'algorithme. La première méthode consiste à rechercher sur l'image originelle les objets identiques. On compare la radiométrie de ces objets en prenant comme référence ceux positionnés de manière optimal (c'est-à-dire l'objet orienté parallèlement à la trace du satellite). La deuxième méthode de validation consiste à utiliser une image en mode opposé (ascendant ou descendant). Sur celle-ci, on repère les objets parallèles à la trace du satellite. Les valeurs radiométriques de ces objets sont comparées à celles de l'image ayant subi la compensation radiométrique. Il ressort de cette validation, un caractère réaliste et véridique des résultats de l'algorithme de compensation radiométrique (voir figure). Des tests convaincants ont été effectués sur des images radarsat-1 portant sur des villes à caractère culturel différent comme Montréal et Conakry etc.

La performance cartographique de ce produit a été également testée par une méthode de classification fondée sur la segmentation de l'image. L'agrégation des segments en classes s'est faite à partir des règles tenant compte des spécificités du radar (écho et ombre). Les résultats obtenus sont de loin meilleurs à ce que pourrait donner une image non compensée.

L'exactitude spatiale et la qualité thématique de la classification sont excellentes par rapport à la résolution spatiale des images. D'autres tests relatifs à la détection du bâti ont également été faits. Ceux-ci montrent une réduction substantielle des erreurs de commission et d'omission.

Conclusion

L'algorithme de compensation radiométrique permet à l'imagerie RSO d'atteindre sa plénitude cartographique en milieux urbains. Il s'agit d'une alternative utile aux villes des pays du Sud, caractérisées par une forte extension spatiale et pour lesquelles l'imagerie optique n'offre pas toujours de solution en raison des couvertures nuageuses quasi permanente. Nul doute, que l'avènement des images RADARSAT-2 renforcera cet usage de l'imagerie RSO en milieu urbain.

Compensation radiométrique : Illustration



Photographie aérienne, quartier Verdun (Montréal)



Image RADARSAT-1 F4 DESCENDANTE
Remarquez la différence de niveau de gris pour des occupations du sol identiques



Image RADARSAT-1 F4 DESCENDANTE
après compensation radiométrique
L'algorithme de compensation radiométrique
a rehaussé les pixels correspondant au bâti



Image RADARSAT-1 F4 ASCENDANT témoin
de la correction radiométrique