

Résumé

La capacité que présente le radar à synthèse d'ouverture à observer la surface de la mer, et les potentialités qu'il offre à la détection et l'identification des nappes d'hydrocarbures ainsi qu'à l'estimation du vecteur vent et à l'interprétation des phénomènes atmosphériques et océaniques, font de la télédétection radar un moyen incontournable dans le contrôle et la surveillance de la surface marine. Cette surface est confrontée constamment à une pollution provoquée, dans une grande partie, par le délestage des hydrocarbures par les navires. Une fois déversés en mer, les hydrocarbures provoquent l'augmentation de la viscosité de la surface marine et entraînent donc une diminution de sa rugosité. La différence de rugosité entre la surface polluée et celle de l'eau fait que la puissance du signal rétrodiffusé par les nappes d'hydrocarbures vers le radar est moins importante que celle rétrodiffusée par son entourage. Ceci se traduit par une surface sombre sur les images acquises. Néanmoins, des sosies de nappes provoqués par des phénomènes naturels présentent une signature radar similaire à celle des nappes d'hydrocarbures.

Pour différencier les nappes d'hydrocarbures des sosies de nappes sur les images radar, nous avons développé en premier lieu, un processus d'identification basé sur un réseau de neurones exploitant les paramètres physiques et géométriques de l'objet suspect. Mais ces derniers ne sont pas toujours suffisants pour reconnaître la nature de la nappe. Des données supplémentaires, telle que la vitesse du vent, s'avèrent nécessaires pour améliorer les performances de ce processus. Nous avons alors développé un second réseau de neurones qui prend en compte cette fois, en plus des paramètres physiques et géométriques, la vitesse du vent dans le processus d'identification. Nous avons calculé la vitesse du vent grâce au modèle CMOD4, modèle empirique qui détermine le coefficient de rétrodiffusion radar en fonction de la vitesse et de la direction du vecteur vent et de l'angle d'incidence du satellite. Nous avons inversé ce modèle, ce qui nous a permis de calculer la vitesse du vent mais avec une pré-estimation de la direction de son vecteur. Pour cela, Nous avons effectué une étude complète qui permet d'estimer visuellement la direction du vecteur vent à partir des images radar. Cette estimation est principalement basée sur l'inspection et l'interprétation de phénomènes atmosphériques et océaniques.

Nous avons comparé les résultats de l'identification obtenus avec les deux réseaux développés et nous avons noté que le processus incluant la vitesse du vent fournit des résultats plus performants avec 89% de taux de réussite contre 83% pour le premier réseau. Nous avons testé et validé la méthode d'estimation du vecteur vent en comparant les résultats obtenus avec les données diffusiométriques QuikSCAT. Nous avons estimé l'erreur moyenne entre les deux séries de données à 1m/s. Ce travail nous a permis d'apprécier l'apport de l'estimation et de l'interprétation des phénomènes atmosphériques dans l'identification des nappes d'hydrocarbures.