

Modélisation du fouillis maritime et terrestre en radar multistatique basse fréquence

Laurent Guédon
8 novembre 2005

Résumé

On distingue généralement deux familles de radars, selon la gamme de fréquences utilisée : les radars *basse fréquence*, à grandes longueurs d'ondes (30cm à 300m), et les radars *haute fréquence*, à courtes longueurs d'ondes (3mm à 30cm). Les domaines d'application d'un radar sont spécifiques à la gamme de fréquences considérée. Ainsi, les radars haute fréquence, HF, sont très largement utilisés dans les applications de détection et de localisation de cibles proches et mobiles, nécessitant une grande précision et une forte résolution que leur offre les antennes dans ces fréquences. Les radars basse fréquence, BF, sont quant à eux utilisés dans des applications de détection transhorizon ou de veille longue et très longue portée, en raison de leur propriétés de pénétration et leur faible dépendance aux conditions atmosphériques. Cependant, l'utilisation de radars BF pour la détection de cibles proches et mobiles peut présenter un intérêt notamment dans la lutte contre la furtivité.

Le présent travail porte sur la caractérisation de l'environnement de la cible (bateau, avion) dans le cadre d'applications radars bistatiques basse fréquence. Bien connaître le bruit lié à l'environnement permet d'extraire de façon plus précise le signal utile de la cible. Pour caractériser ce bruit, on estime le champ électrique diffusé par les surfaces naturelles susceptibles de perturber la détection. À l'aide de ce champ, on calcule les coefficients de diffusion de la surface. Le calcul de ces derniers nécessite la connaissance des propriétés géométriques et physiques de la surface illuminée. Les propriétés géométriques d'une surface sont représentées par une fonction de distribution des pentes et un spectre des hauteurs. Quant aux caractéristiques physiques de la surface, elles sont données par estimation de la permittivité et la perméabilité.

Dans un premier temps, nous étudierons les modèles permettant le calcul des coefficients de diffusion des surfaces. Puis, nous présenterons les solutions retenues pour caractériser différentes surfaces naturelles maritimes et terrestres. Nous donnerons ensuite les résultats de simulations illustrant l'évolution des coefficients de diffusion en fonction de différents paramètres du problème (fréquence d'émission et angle de site). Enfin, nous aborderons l'utilisation de nouveaux modèles de diffusion pour valider les résultats déjà obtenus.