

Ondes, interaction EM avec l'environnement, Capteurs et Télédétection

Application à l'observation et l'extraction des paramètres de la surface de mer

Ali Khenchaf

Lab-STICC UMR CNRS 6285 Laboratory,
ENSTA Bretagne, 29806, Brest, cedex 09, France
Ali.Khenchaf@ensta-bretagne.fr

Dans le cadre de l'observation de la surface terrestre, la télédétection et l'imagerie radar au sens général apportent une contribution importante sur le plan des informations recueillies sur les zones et objets observés, des applications sont nombreuses et variées (*surveillance du territoire, cartographie, océanographie, agriculture, glaciologie, pollutions marines, ...*). Ce type de système imageur permet entre autre de mesurer le mouvement de la surface océanique dont les courants ou les sillages des navires. Cependant, afin de contribuer à la maîtrise d'une situation au-dessus de la surface il serait important de combiner plusieurs aspects (allant du capteur en passant par le milieu de propagation jusqu'au traitement des signaux et/ou des images). Par exemple, une liaison radioélectrique située au voisinage de la surface de la mer voit ses caractéristiques profondément affectées par la présence de la surface océanique. En effet, au signal provenant du trajet direct vont s'ajouter un certain nombre de signaux issus de trajets multiples liés à des réflexions en provenance des objets et/ou des points de la surface. Il en résulte une interférence entre le trajet direct et les trajets multiples se traduisant par des fluctuations de l'amplitude et de la phase du signal résultant. Ces fluctuations sont fonction de la géométrie de la liaison, de ses caractéristiques électromagnétiques, ainsi que de l'état de la mer qui dépend des conditions météorologiques. Ainsi, la maîtrise d'une situation au dessus de la surface passe principalement par la caractérisation et la compréhension des phénomènes électromagnétiques de l'environnement. Et ceci se traduit directement d'abord par l'étude de la propagation et les interactions des ondes électromagnétiques avec des environnements naturels (atmosphère, nuage de pluie, mer, sol, forêt...) en présence de cibles ou d'objets. Ensuite par la maîtrise des capteurs, la compréhension et simulation réaliste des liaisons en monostatique ou bistatique (d'observation, de perception ou de communication) placées dans cet environnement perturbé et évolutif. Enfin le traitement et l'extraction des informations à partir d'une base de données de signaux (n-D) issus de différents capteurs ou après transformation constituent l'un des derniers éléments de la chaîne. L'objectif de ce dernier élément concerne l'obtention et la fusion d'un plus grand nombre de connaissances et d'informations issues de la scène observée afin d'améliorer la détection, la reconnaissance et l'identification automatique de cibles noyées dans un environnement perturbé. Ces différents aspects et difficultés feront l'objet de la présentation. Les illustrations s'appuieront sur des mesures (générées ou réelles), les travaux publiés sur plusieurs années et réalisés dans le cadre de différents partenariats à la fois industriels, universitaires ou étatiques.

Mots clés : capteur, environnement, propagation, interaction des ondes, cibles radar, signature EM, fouillis, signaux, imagerie radar, détection, classification, indexation et recherche d'images, reconnaissance, télédétection, ...