

# Détection et caractérisation de sillages de navires sur images radar bistatique haute résolution

Andreas Arnold-Bos

Dans le cadre de la surveillance maritime, l'amélioration et la validation de nouveaux algorithmes de détection et de suivi de navires demande une vérité terrain qu'il n'est pas toujours possible d'obtenir, surtout quand le mode d'acquisition est relativement "exotique" (radars multistatiques). La stratégie adoptée à  $E^3I^2$  pour traiter ce problème a été de développer un simulateur de signaux radars bruts adapté au milieu maritime et au fonctionnement bistatique, permettant d'évaluer et d'améliorer les algorithmes de détection.

La présentation sera articulée autour de ces deux axes. Le développement du simulateur (réalisé en 2005-mi 2006) étant à présent relativement terminé, on présentera d'abord le simulateur dans son état final ainsi que des exemples d'images. Les dernières améliorations ont principalement porté sur la simulation du sillage de Kelvin causé par un navire, mais aussi sur l'écriture d'une chaîne de post-traitement permettant de traiter en antenne synthétique les signaux simulés, dans le mode bistatique (BiSAR).

On considèrera ensuite la détection des sillages sur images radar. Deux grandes catégories de signatures sont classiquement visibles en imagerie radar. En basse résolution, le sillage turbulent est le plus visible; il se présente comme une fine ligne sombre (éventuellement accolée à une seconde ligne brillante). Il est possible de détecter ces lignes grâce à un algorithme de détection de droites. Les méthodes constituant l'état de l'art seront passées en revue et comparées sur des images simulées et réelles.

Lorsque l'image est de haute résolution, le sillage de Kelvin proprement dit peut être visible; dans ce cas l'analyse du spectre des vagues de Kelvin peut apporter des informations sur le cap, la vitesse du bateau, et permet éventuellement l'identification de la coque du navire. Une nouvelle méthode d'analyse du spectre de Kelvin sera présentée : celle-ci s'inspire de la transformée  $\omega - k$  connue des radaristes et des sonaristes, afin de réaliser une transformée de Radon généralisée rapide de la signature du spectre de Kelvin. Cette méthode semble particulièrement robuste et prometteuse pour caractériser un navire par son sillage, et est adaptée aussi bien à l'imagerie monostatique que bistatique.