



Méthodologie de Conception de Formes d'Onde pour Radars Sol – Application au Cas du Radar MIMO

Soutenance de thèse – **Uy Hour Tan**
Judi 13 juin 2019 à 10h00
CentraleSupélec Bâtiment Bréguet,
3 Rue Joliot Curie, 91190 Gif Sur Yvette
Salle F3-05

Devant le jury composé de :

M. Jean-Philippe OVARLEZ	ONERA - CentraleSupélec	Directeur de thèse
M. Braham HIMED	US Air Force Research Laboratory	Rapporteur
M. Éric CHAUMETTE	ISAE Supaéro	Rapporteur
M. Guillaume GINOLHAC	LISTIC – Polytech Annecy-Chambéry	Examineur
Mme Sylvie MARCOS	CNRS - CentraleSupélec	Examineur
M. Laurent FERRO-FAMIL	IETR - Université de Rennes	Examineur
M. Claude ADNET	Thales Land & Air Systems	Examineur
M. Olivier RABASTE	ONERA	Examineur
M. Philippe POULIGUEN	DGA/DS/MRIS	Examineur Invité

Résumé :

Cette thèse se focalise sur le concept du radar MIMO co-localisé. L'acronyme MIMO -- pour *Multiple-Input Multiple-Output* -- indique l'utilisation de plusieurs émetteurs et de plusieurs récepteurs, tandis que le terme co-localisé signifie que ces éléments sont étroitement espacés. Chaque émetteur envoie une forme d'onde qui lui est propre : un radar MIMO émet donc simultanément un ensemble de signaux. Cette thèse a ainsi pour but d'établir une méthodologie permettant de générer cet ensemble de signaux, tout en respectant certaines contraintes opérationnelles. Cela nous permettra de déterminer les apports éventuels de ce radar. Nous nous sommes intéressés en particulier aux codes de phase, pour des raisons de couplage (qu'on peut traduire ici par la capacité, lors du traitement, à distinguer la position angulaire d'une cible de sa distance). La méthodologie proposée se synthétise simplement en une modélisation sous la forme d'un problème d'optimisation. Contrairement à la littérature et à des précédents résultats théoriques, nous avons décidé d'évaluer l'orthogonalité des signaux émis par le radar en différentes directions, et non l'orthogonalité des signaux élémentaires. Ce problème, plus réaliste, est malheureusement non-convexe et à grande échelle : un *benchmark* sur différentes méthodes d'optimisation nous a permis de constater l'efficacité des algorithmes basés sur le gradient. Optimiser cette orthogonalité sous-entend l'utilisation de filtres adaptés. Cependant, en pratique, le traitement radar s'effectue à l'aide de filtres désadaptés. Nous suggérons ainsi un problème d'optimisation jointe, permettant de générer de manière simultanée un ensemble de formes d'onde (pour le radar MIMO, entre autres) et les filtres désadaptés associés. Des simulations ont permis de montrer l'efficacité de la méthode. Celle-ci est en particulier préférable aux algorithmes cycliques habituellement utilisés.

Mots-clés : Formes d'onde, Radars MIMO, Optimisation,