

PROPOSITION DE STAGE

Imagerie radar ISAR 3D pour le contrôle industriel

Contexte et sujet — Le sujet concerne l'imagerie radar ISAR (Inverse Synthetic Aperture Radar) pour le contrôle 3D de réflectivité électromagnétique dans le but de vérifier le respect de certaines contraintes ou tolérances (relativement à une référence). Pour cela, le CEA-CESTA dispose d'un moyen de mesure 3D, possédant de hautes performances, capable d'acquérir rapidement des données en mode polarisé pour différents angles et fréquences. Cependant, ce type d'instrument fournit toujours des informations incomplètes et irrégulières en plus d'être atténuées et entachées d'erreurs. La reconstruction des cartes pose alors un problème inverse présentant plusieurs difficultés. Une récente collaboration entre le CEA-CESTA et l'IMS a permis de développer des outils de reconstruction 3D, linéaires et rapides, adaptés à ces données et capables de produire des cartes de réflectivité robustes. Ils sont fondés sur des pénalisations quadratiques et le travail proposé se situe en continuité : on cherchera notamment à introduire des termes non-quadratiques $L_2 - L_1$ ou L_1 et des contraintes.

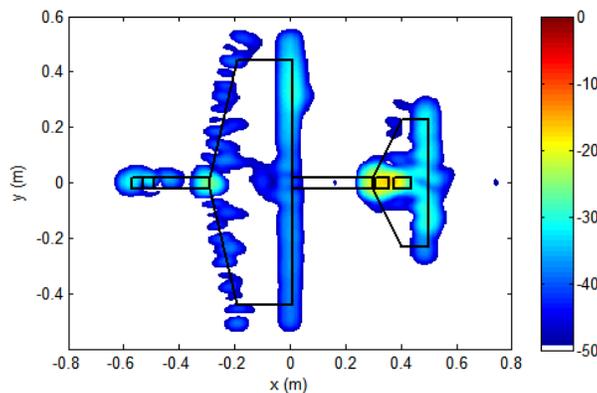


Image typique produite par une méthode existante

Déroulement — Pour ce qui est de la chronologie, le travail pourra se structurer en trois étapes.

1. Étude bibliographique en particulier concernant : (1) l'imagerie ISAR et les acquisitions et (2) les méthodes de reconstruction d'images.
2. Mise en œuvre et codage en *Matlab*.
3. Évaluation théorique et/ou numérique des performances et comparaison de diverses méthodes.

Dans un second temps, selon les résultats et les goûts du candidat, on envisagera divers développements : évolutions du critère ou de l'algorithme d'optimisation, production de marges d'erreurs,...

Le travail envisagé sera centré sur la question de l'imagerie ISAR et du contrôle mais les méthodes développées possèdent une portée plus générale et pourraient concerner d'autres modalités d'imagerie comme l'interférométrie, la tomographie (X, optique,...) ou l'IRM ainsi que d'autres problèmes académiques (déconvolution, débruitage,...) et d'autres domaines (médical, astrophysique,...).

Le stage se déroulera en étroite collaboration entre le CEA et l'IMS qui possèdent l'expertise en physique et mesure ainsi qu'en traitement pour la reconstruction. Il devrait déboucher sur une thèse.

Contact — Jean-François GIOVANNELLI, IMS, Giova@IMS-Bordeaux.fr et Pierre MINVIELLE, CEA-CESTA, pierre.minvielle@cea.fr