

Comparaison théorique et expérimentale de l'imagerie active et de l'IR2 après traitement en conditions dégradées

Erwan BERNARD

L'imagerie thermique est largement utilisée dans le domaine militaire pour ses capacités de vision diurne et nocturne et sa longue portée d'observation. Cette technologie est basée sur la détection passive dans l'infrarouge. En conditions météorologiques dégradées ou quand la cible est partiellement dissimulée par du feuillage ou des filets de camouflages militaires, elle devrait être à court terme de plus en plus complétée par un système d'imagerie active. Cette technologie est essentielle pour l'imagerie à longue portée. La technique d'imagerie dite flash 2D est basée sur une source laser impulsif qui illumine la scène et sur une caméra rapide synchronisée qui constitue le système d'imagerie. Ces deux technologies sont bien éprouvées en présence de conditions météorologiques claires. Les modèles TRM4 (imagerie thermique) et PERFIMA (imagerie active) sont capables de prédire correctement les performances de tels systèmes par beau temps. En revanche, en conditions dégradées telle que la pluie, le brouillard ou la neige, ces modèles deviennent non pertinents. Cette étude introduit de nouveaux modèles pour compléter les codes TRM4 et PERFIMA, et les rendre aptes à prévoir les performances dans ces conditions dégradées. Nous analysons ici plus particulièrement le temps de pluie pour l'imagerie active et l'imagerie thermique. Dans un premier temps, nous répertorions l'impact possible de la pluie sur des paramètres physiques connus (extinction, transmission, résolution spatiale, luminance de trajet, turbulence). Nous étudions ensuite les phénomènes physiques et les lois régissant les caractéristiques de la pluie. Nous avons développé des modèles physiques permettant de calculer l'impact de la pluie sur le système global d'imagerie. Enfin, nous avons simplifié et allégé ces modèles pour obtenir des modèles faciles à utiliser et à interfacer avec les codes TRM4 et PERFIMA qui sont couramment utilisés pour des applications industrielles. Ces modèles de prédiction de l'imagerie active et de l'imagerie thermique ont été confrontés à la réalité (expérience avec l'imageur MILPAT par exemple) pour être validés sur des données réelles, comme la portée des systèmes.

Mots-Clés : Imagerie Thermique - Imagerie Laser - Conditions dégradées - Pluie – Modélisations des performances

Lundi 23 novembre 2015 à 10H

Salle des thèses – ISAE - SUPAERO
10 Avenue Edouard Belin – Toulouse

Composition du jury

M. F. GOUDAIL
M. C. ROZÉ
M. N. RIVIÈRE
M. E. ZENOU
Mme D. BAJON
M. O. MEYER
M. Ph. DUBUISSON

Institut d'Optique
CNRS – INSA – Université de Rouen
ONERA
ISAE - Supaéro
ISAE - Supaéro
DGA
LOA – Université de Lille

Rapporteur
Rapporteur
Directeur de thèse
Co-directeur de thèse
Examinatrice
Examinateur
Examinateur