

Next Generation Combat Aircraft Technologies - NGCAT

ACRONYME: TWS

Titre: Threat Warning Sensor

Durée du projet: 01/05/2025 - 01/02/2028

Budget: 5.415.333 €

Mots-clés: Imagerie Spectroscopique, Hyperspectral, Airborne Sensor, Threat Warning, MWIR, LWIR

dont contribution IRSD: 5.214.000 €

DESCRIPTION DU PROJET

L'imagerie spectroscopique ajoute une couche d'information unique (« matière »), très utile en tant qu'information autonome pour de nombreuses applications, et précieuse dans le contexte de la fusion de données de capteurs du système d'armes NGWS/FCAS de nouvelle génération.

Inestimable... car cette couche d'information, tout simplement indisponible aujourd'hui, complète les informations provenant des capteurs RADAR, électro-optiques et LiDAR, des transpondeurs, des liaisons de données, etc., pour identifier plus rapidement et plus précisément les objets d'intérêt les plus divers.

Une autre caractéristique intéressante de la technologie d'imagerie spectroscopique est son caractère passif, reposant simplement sur la réflexion d'une énergie omniprésente dans une bande spécifique du spectre électromagnétique. Ceci contraste avec les techniques de détection « actives » comme le RADAR et le LiDAR, qui nécessitent l'émission d'énergie électromagnétique pour détecter la réflexion de cette fréquence spécifique, rendant la plateforme aéroportée vulnérable à la détection.

Dans ce projet, l'équipe TWS se concentre principalement sur la détection et l'identification des «menaces» pour les opérations aéroportées militaires, grâce à la technologie d'imagerie spectroscopique. L'idée et l'initiative de ce projet émanent de trois spécialistes belges de l'aérospatiale, réunis au sein de l'entité juridique «Rien Sans Vent» (RSV), qui ont réuni un consortium performant et complémentaire: l'équipe TWS, composée de:

- L'École royale militaire (ERM), et plus particulièrement le laboratoire de perception 4D
- Le Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO)
- Verhaert, Master en innovation

- FN Herstal, spécialiste (intégration) des systèmes d'armes
- RSV, BD aérospatiale et gestion de programmes

Bien que l'imagerie spectroscopique ait déjà fait l'objet de plusieurs initiatives de recherche ces dernières années, notamment de la part de l'Académie royale militaire (RMA) et du Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO), partenaires belges de l'équipe TWS, des défis fondamentaux doivent être relevés pour envisager l'installation d'un capteur d'imagerie spectroscopique sur un avion à réaction rapide habitée et/ou une plateforme porteuse distante.

L'équipe TWS a identifié les principaux défis suivants:

- Il est difficile d'extraire des données d'imagerie spectroscopique complètes dans diverses conditions environnementales.
- Les capteurs d'imagerie spectroscopique produisent d'énormes quantités de données par pixel. Traiter ces informations «à la pointe» et en temps réel n'est pas chose aisée.
- Les capteurs d'imagerie spectroscopique actuels sont encombrants, lourds et coûteux, et ne conviennent pas à une installation généralisée sur des plateformes aéroportées.

Afin d'optimiser la pertinence de ce projet de recherche, l'équipe TWS a décidé d'élargir son champ d'action, en ne se concentrant pas uniquement sur l'imagerie spectroscopique dans les bandes MWIR et LWIR, mais en combinant les deux pour une analyse approfondie des profils spectraux.

Remarque: le projet TWS réunit pour la première fois en Belgique un capteur d'imagerie spectroscopique scientifique MWIR et LWIR pour des recherches approfondies. Il s'agit d'une capacité unique qui reste disponible à l'École royale militaire (ERM), soutenant la Base industrielle et technologique de défense belge (BDTIB) même au-delà de la durée du projet TWS.

Les objectifs du projet de recherche TWS sont donc les suivants:

- Étudier les performances des capteurs et logiciels d'imagerie spectroscopique combinés MWIR et LWIR pour détecter et catégoriser les signatures spectrales, en comparant également les algorithmes de compression et de traitement des données de capteurs traditionnels et basés sur l'IA.
- Construire une bibliothèque de signatures d'imagerie spectrale et l'alimenter avec des «profils».
- Définir le LRU d'imagerie spectroscopique MWIR/LWIR (SWaP-C) transférable sur une plateforme aéroportée.

Outre la résolution des défis technologiques, l'équipe TWS vise également à déterminer des cas d'utilisation transversaux pour les capteurs basés sur l'imagerie spectroscopique, notamment dans le domaine du double usage.

Pour atteindre les objectifs fixés, l'équipe TWS mène une série de campagnes de mesures d'imagerie spectroscopique MWIR+LWIR, entrecoupées d'itérations sur les algorithmes de compression et de traitement des données des capteurs.

À terme, cette campagne de recherche TWS permettra (ou non):

- Confirmer le profilage en temps réel de types définis de «matière», avec un niveau de confiance suffisant, à partir des données d'imagerie spectroscopique MWIR+LWIR.
- Établir une bibliothèque de profils d'imagerie spectroscopique MWIR+LWIR en Belgique.

- Fournir suffisamment de preuves pour déterminer la définition d'un capteur d'imagerie spectroscopique axé sur la détection des menaces pour les plateformes FCAS.
- Permettre de comprendre l'effort de développement de capteurs d'imagerie spectroscopique pour les cas d'utilisation de débordement basés sur les blocs de construction TWS.

COORDONNÉES

Coordinateur

Geert Mansvelt

RSV

gtmt@rsv-eu.com

Partenaires

Skralan Hosteaux

RMA

skralan.hosteaux@mil.be

Nicolas Lewycky

VITO

nicolas.lewycky@vito.be

Christophe Van Bavinchove

Verhaert

christophe.vanbavinchove@verhaert.com

Jean-Yves Limbrée

FN Herstal

jean-yves.limbree@fnherstal.com

LIEN(S) DU PROJET

<https://4dpl.rma.ac.be/research/projects/active/tws/>