

Alerte Détection Drone : Identification & Tracking par fusion

ADDITION

anr ©
agence nationale
de la recherche

Appel : AAPG 19 – CE39

Année : 2019

Instrument : PRCE

Contact : laurent.hespel@onera.fr

COORDINATEUR : ONERA/DOTA

PARTENAIRES : Exavision, Syrlinks, ICP, CEA, DGGN

Résumé :

Le projet ADDITION vise à développer un système de surveillance en Lutte Anti Drone à base de technologies optiques et radiofréquences et à l'évaluer dans des situations représentatives complexes (environnements urbain/industriel). Sa conformité légale et son implémentation future en protection d'installations sont étudiées.

CONTEXTE ET OBJECTIFS

Face à la recrudescence des menaces avec certaines limites possibles en détection liées :

- au contexte, ex : limitations d'emploi de certains capteurs, besoins de discrétion/furtivité, couverture/ouverture angulaire limitée, imprécision de la géolocalisation, brouillage possible
- à l'environnement, ex : échos parasites/Fausse alarme (clutter) vs menaces à basse altitude, & perturbations dans la zone couverte : éoliennes, site en façade maritime/offshore, zones urbanisées ou à fort fouillis,
- à la menace, ex : drone statique, en « pop-up », à faible signature thermique ou Doppler cinétique, drone à pales discrètes...

Comment développer un système de surveillance (détection-classification) uniquement à base de technologies Electro-Optique (EO) et RadioFréquences (RF)

• fonctionnant seul pour des besoins « courte & moyenne portée »

• complémentaire à des approches à base de Radar en favorisant l'opérabilité/résilience/performance de la surveillance

MÉTHODOLOGIE ET RÉSULTATS

Les objectifs principaux :

- ☐ Mettre au point un réseau de capteurs hétérogènes EO/RF incluant des LiDAR 3D et l'évaluer par rapport à des besoins opérationnels par des essais représentatifs
- ☐ Faire murir des technologies ou des briques technologiques émergentes
 - Nouveaux traitements en Imagerie 2D (pistage, classification automatique, éventuellement à base d'IA)
 - Nouveaux traitements de fusion capteur hétérogènes (incluant données 3D) : inclure au C2 ONERA SAFIR l'ensemble des capteurs et l'évaluer l'ensemble lors d'essais représentatifs
 - Traitements spécifiques pour capteur RF afin de réaliser une localisation suffisamment précise d'une cible mobile
 - Lidar 3D à comptage de photon pour assurer une détection moyenne portée : durcir un prototype de test et évaluer de nouveaux concepts par modélisation
 - Imagerie laser 2D pour classification/identification H24 : développer et évaluer un pré-démonstrateur produit
- ☐ Insérer le concept ADDITION dans la communauté industrielle et en vérifier le cadre légal

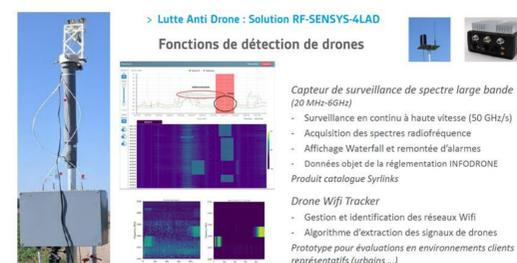
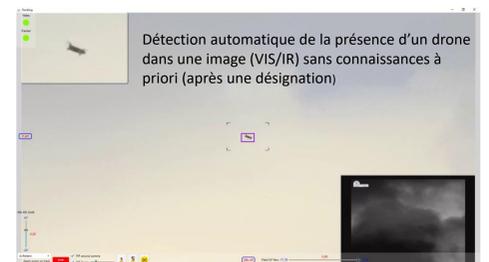
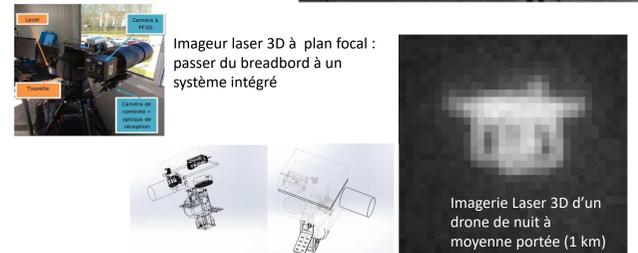
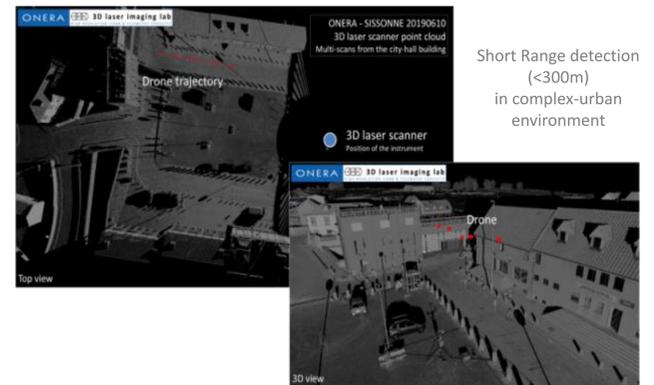
RESULTATS MAJEURS DU PROJET

- ☐ Mise au point et développement de système de détection par LiDAR 3D
 - Spécification & acquisition d'un réseau de LiDAR 3D COTS courte portée => intégration et déploiement à réaliser
 - Spécification & acquisition d'un lidar 3D COTS haute performance pour les essais => intégration dans le réseau capteurs à finaliser
 - Définition d'un concept « Grand Champ » de détection par LiDAR 3D à comptage de photon => étude de performances à réaliser par modélisation
- ☐ Optimisation d'une solution de détection RF pour les environnements du projet (réseaux WIFI...) et développement d'un capteur spécifique AO3D sur la base de cette solution pour faire une pré désignation aux systèmes optiques. Points durs en cours de traitement : optimisation du système avec calibrage, prise en compte phénomènes antennaires et pondérations associées, robustesse des algorithmes aux erreurs de déphasages.
- ☐ Développement d'un algorithme de fusion de données « temps réel » et parallélisé sur plateforme GPU pour la détection automatique, le pistage et la classification à partir d'imagerie optique (IA network classifier; IA network tracker; Background/Foreground analysis; Motion detection analysis; Feature extraction & Pattern matching) – Solution en cours de déploiement
- ☐ Développement de systèmes de classification EO à haute performance fonctionnant H24 et en visibilité dégradée
 - Durcissement d'un prototype LiDAR 3D à comptage de photon. Mise en forme de faisceau laser et compaction. Tests préliminaires satisfaisants. Solution en cours de finalisation pour futurs tests. Points durs : balayage d'un champ suffisant compatible d'une pré désignation et optimisation des IHM de pilotage/contrôles.
 - Développement d'un démonstrateur d'imageur laser 2D. Points durs : avoir une portée de classification suffisante par rapport aux besoins (> 1km) avec des produits COTS avec SWaPC limités permettant d'assurer une future industrialisation. Solution en cours d'investigation : architecture optimisée du laser et du champ éclairé.
- ☐ Intégration réussie des capteurs RF et EO au C2 ONERA SAFIR et tests fonctionnels réussis lors d'essais
- ☐ Définitions préliminaires des essais et des scénarios associés – rédaction du PGD préliminaire
- ☐ Mise en place d'un comité de suivi utilisateurs pour certaines finalités
- ☐ Vérification de la conformité légale du concept ADDITION aux lois et règlements en vigueur (dont RGPD)

Suites et perspectives :

En synergie avec d'autres études impliquant les partenaires industriels du projet et l'ONERA dans le domaine de la Défense

- Finalisation des développements capteurs (2022) avec tests préliminaires et mise en place et intégration de l'ensemble des capteurs (2022)
- Essais en 2023 sur sites CEA et DGGN avec analyse et retour d'expérience opérationnel par les partenaires CEA/DGGN,
- Communications scientifiques/juridiques et sur les salons professionnels, vers les pôles autour du concept et des résultats obtenus communicables



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

ONERA
THE FRENCH AEROSPACE LAB

EXAVISION
La vision de l'extrême / The ultimate in vision

Syrlinks

UNIVERSITÉ PARIS II
PANTHÉON ASSAS

ICP
INSTITUT DE CRIMINOLOGIE
ET DE DROIT PÉNAL DE PARIS

cea

DSSM

Gendarmerie nationale
DIRECTION
NATIONALE
DES OPÉRATIONS ET DE L'ENQUÊTE

25 et 26
JANVIER

2022

WISG 22
WORKSHOP INTERDISCIPLINAIRE SUR LA SÉCURITÉ GLOBALE

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX