

# Defence-related Research Action - DEFRA

**ACRONYME:** METAJAM

**Titre :** Technologie conforme basée sur la métasurface pour le brouillage à large bande et les antennes multifréquences

**Durée du projet :** 01/12/2024 - 01/03/2029

**Mots-clés :** Antennes pour Véhicules tactiques, technologie conforme de métasurface, Front-end RF, Multi-faisceaux, Brouillage

**Budget :** 886.915 €

**dont contribution IRSD :**  
713.386 €

## DESCRIPTION DU PROJET

### Contexte

Lors de missions militaires, les véhicules tactiques et leur équipage doivent être protégés contre des dispositifs explosifs qui peuvent se présenter sous la forme d'engins explosifs improvisés télécommandés (RCIED) ou de drones. Ces véhicules sont généralement équipés d'un brouilleur pour neutraliser ce type d'attaque. Les protections au sol et en ciel sont assurées par des champs électromagnétiques (EM) de haute intensité générés par un brouilleur et transmis par plusieurs antennes pour différentes bandes de fréquences. Aujourd'hui, il reste de nombreux défis à relever au niveau du système antenne, notamment en termes de critères opérationnels et de coût. C'est pourquoi, en tant que consortium de recherche, nous proposons une idée innovante qui représente un changement de paradigme dans la manière dont les antennes des véhicules tactiques peuvent être déployées.

### Objectifs généraux

Pour protéger simultanément les véhicules contre les RCIED, les drones et les systèmes de brouillage hostiles, avec en plus une vue complète à 360° dans l'environnement dans lequel ils évoluent, nous proposons de développer des systèmes d'antennes métasurfaces robustes et à faible profil. Ce projet offre la perspective d'antennes de brouillage compactes à large bande suivant les formes des véhicules tactiques sur base des dernières avancées en matière de recherche et de développement EM.

### Méthodologie

Notre méthodologie comprend plusieurs phases : analyse approfondie des besoins, conception (y compris la modélisation EM et le prototypage physique), tests et validation. Pour chaque phase, nous évaluerons et optimiserons divers aspects du design tels que ses performances, son coût, sa taille et sa robustesse pour se converger vers une solution optimale. Les connaissances acquises contribueront au développement et à l'amélioration continue de la conception d'antennes et des techniques de brouillage dans les applications de défenses existantes et à venir où les militaires veulent perturber ou empêcher la capacité de l'ennemi à communiquer.

### **Impact potentiel de la recherche pour la Défense**

Sur le plan technologique, si on se réfère à l'état de l'art actuel, le projet METAJAM améliorera le brouillage, la portée et la couverture des antennes, tout en offrant d'avantage des possibilités d'intégration, d'interfaçage et d'interopérabilité. Au-delà de la technologie, la solution réduira les limitations actuelles, ce qui ouvrira de nouvelles perspectives sur le champ de bataille et nécessitera une reformulation de la formation et de la doctrine. La réduction des exigences en matière de taille, de poids et de puissance augmentera l'efficacité et simplifiera la logistique. Une solution METAJAM réussie conduira à des optimisations dans les process et applications R&T déjà établis dans la Défense. Les technologies et les solutions issues de METAJAM pourront également être utilisées pour d'autres types de véhicules.

### **Les résultats finaux attendus, et des perspectives de valorisation à court et moyen terme.**

La méthodologie de conception assistée par l'ordinateur («computer-aided-design») développée dans le cadre de ce projet permettra une **modélisation et synthèse numérique efficace** et une création d'antennes à métasurface de grande surface sur base d'exigences de conception multiples (et potentiellement contradictoires). En outre, les **technologies de fabrication les plus prometteuses** pour les antennes à métasurface ajustées seront identifiées pour développer des prototypes retenus. Au cours des activités de conception et de développement, la technologie proposée pour les antennes à métasurface sera validée jusqu'au niveau **TRL4**. Après l'affinement via les résultats de validations, nous développerons une **méthodologie de conception précise et efficace** pour les systèmes d'antennes à métasurface ajustée de grande échelle en considérant les contraintes technologiques et en évaluant la robustesse de design via l'analyse des tolérances.

Une mise à niveau des brouilleurs existants et un système entièrement intégré pour les nouveaux véhicules devraient avoir un impact à court et à long terme. Après avoir développé la **technologie de fabrication spécifique à l'application**, nous fabriquerons et caractériserons des prototypes dans des conditions réelles pour valider la technologie d'antenne métasurface jusqu'au niveau **TRL5**. Enfin, les connaissances et les idées acquises tout au long du projet seront **diffusées** à travers différents canaux, notamment des publications, des conférences, des ateliers et des collaborations dans le but d'être largement visibles et accessibles à tous les acteurs concernés. Cette approche est essentielle pour une adoption réussie d'une nouvelle technologie par une communauté.

## **COORDONNÉES**

### **Coordinateur**

Shambhu Nath JHA, PhD

Thales Belgium SA, BEL - SIXBE Hardware Discipline, Hardware Department

shambhu-nath.jha@be.thalesgroup.com

### **Partenaires**

Hendrik ROGIER, PhD

IMEC VZW IDLab-Electromagnetics group, imec-UGent

hendrik.rogier@imec.be

## **LIEN(S) DU PROJET**

Durant le projet, restez à l'écoute de nos futures publications au travers de revues spécialisées, ou d'un éventuel site web dédié à ce projet et/ou peut-être une page LinkedIn.