N° d'ordre : D -

THESE

présentée

devant l'Institut National des Sciences Appliquées de Rennes

en vue de l'obtention du

DOCTORAT

spécialité : Électronique

par M. Uguen Thomas

Intitulé : Métasurfaces codées pour la réduction de la surface équivalente radar par diffusion, de la conception à la validation expérimentale.

Directeur de Thèse : Raphaël Gillard

Date, heure et lieu de soutenance : 05/11/2026 - 10 heures - Amphi GEU

Membres du jury (nom, prénom, titre et établissement de rattachement, fonction)

Christophe CRAEYE, Full Professor, Université Catholique de Louvain, Belgique
André BARKA, Directeur de recherche (HDR), ONERA, France
Vincent LAUR, Professeur des Universités, Université de Bretagne Occidentale, France
Jeanne PAGÉS-MOUNIC, Ingénieure-Docteure, CNES, France
Gildas KUBICKÉ, Ingénieur-Docteur (HDR), DGA-MI, France
Raphaël GILLARD, Professeur des universités, INSA Rennes, France

RESUME DE LA THESE

Les radars sont des capteurs essentiels dans les domaines civils et de défense, capables d'opérer de jour comme de nuit et dans diverses conditions météorologiques. L'essor des systèmes radar bistatiques, observant une cible depuis plusieurs positions simultanément, a considérablement réduit l'efficacité des approches furtives conventionnelles, rendant indispensable le contrôle de la signature électromagnétique sur une large diversité d'angles. Cette problématique est particulièrement critique pour les satellites, soumis à des menaces croissantes sous de strictes contraintes de masse, de volume et de consommation énergétique. Les métasurfaces codées, constituées de cellules unitaires sub-longueur d'onde agencées en motifs binaires, s'imposent comme une solution prometteuse pour redistribuer l'énergie réfléchie dans de multiples directions, assurant une réduction de la surface équivalente radar en configurations monostatique et bistatique. Appliquée à un satellite, cette approche vise une diffusion uniforme de l'énergie sur une large plage d'angles d'incidence et de fréquences du fait du mouvement orbital. Cette thèse porte sur la conception et la réalisation de métasurfaces de diffusion codées pour la réduction de la surface équivalente radar de satellites, appuyée par des modèles analytiques limitant le recours aux simulations coûteuses, et validée par la caractérisation expérimentale de prototypes fabriqués.