

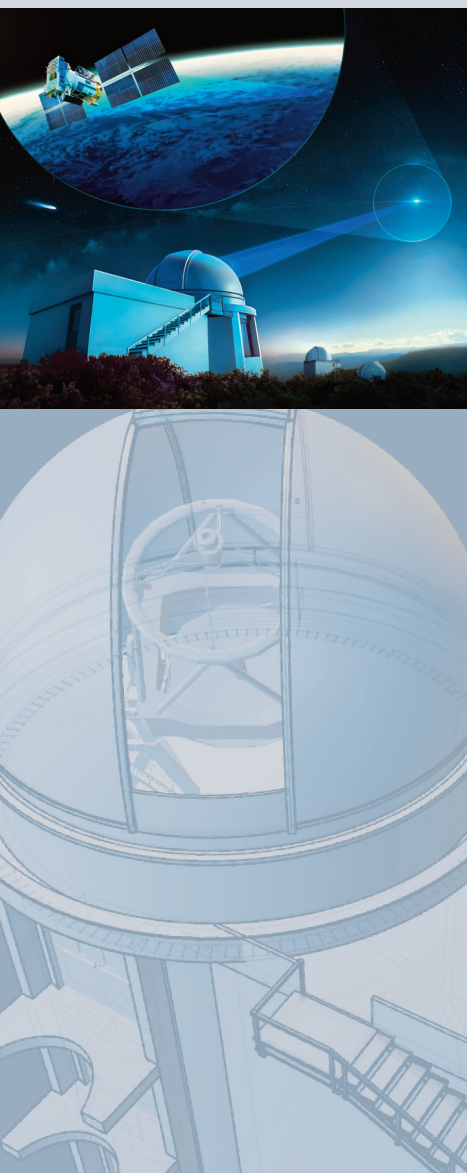
# PROVIDENCE

EXPERTISE EN OPTIQUE ADAPTATIVE  
POUR OBSERVER ET SURVEILLER L'ESPACE



L'ONERA a initié fin 2023 un projet de réalisation d'une plateforme de recherche en optique optimisée pour la surveillance de l'espace à haute résolution angulaire, le projet PROVIDENCE (Plateforme de Recherche en Optique, Vecteur d'Innovation pour la Défense sur la maîtrise et la compréhension de l'ENVironnement et la Caractérisation des objets dans l'Espace).

Il s'agit de se doter, à l'horizon 2029, d'un télescope de 2,5 m optimisé pour la Haute Résolution Angulaire et de l'équiper de moyens d'imagerie spécifiques corrigés par Optique Adaptative pour l'identification et la caractérisation des objets en orbite. Le télescope sera installé à l'Observatoire de Haute Provence, dans un bâtiment mis à disposition par le CNRS.



## FINALITÉ

Le projet PROVIDENCE, en dotant la France d'un moyen unique en Europe, contribue à l'expertise de l'ONERA pour la surveillance de l'Espace. Cette plateforme de recherche apportera à l'ONERA un moyen d'observation unique des orbites basses (LEO) jusqu'aux orbites géostationnaires (GEO) au profit de la DGA et des forces armées. Elle permettra également le test de concepts innovants pour l'observation de satellites et de débris, en complément de moyens d'observation grand champ (CICLOPE) et de résolution plus faible (FEELINGS) également développés à l'ONERA. L'ambition première porte sur l'amélioration des connaissances des objets en orbite (caractérisation, identification). Ouverte à la communauté académique, au tissu industriel et aux acteurs institutionnels elle offrira des capacités d'observation pour des applications duales et sera aussi exploitée pour l'astronomie ainsi que pour le développement d'instrumentations innovantes. Elle répondra également à des problématiques transverses telles que la caractérisation de l'environnement de propagation, la focalisation laser et les télécoms optiques (Quantum Key Distribution et Deep Space communications).

## ATOUTS DE PROVIDENCE

La plateforme PROVIDENCE sera dotée à son lancement de la deuxième génération d'instruments à base d'Optique Adaptative extrême, assistée par laser et combinée à un imageur multi-spectral. Les technologies et le savoir-faire apportés par l'ONERA, couplés au plus grand télescope européen doté d'une capacité de poursuite de satellite en orbite basse, offre la perspective d'une résolution d'une dizaine de centimètres sur des satellites situés à 500 km d'altitude.

Le télescope vise les capacités suivantes :

- **Diamètre de 2,5m**, optimisé pour la Haute Résolution Angulaire ?
- **Pointage et poursuite** compatibles avec l'observation de satellites LEO et GEO.
- **Bandes spectrales** : 380 – 2200 nm. Possibilité d'étendre à la bande 3-5  $\mu\text{m}$ .
- **Champ accessible** : 10 à 20 arcmin.
- **Champ optimisé pour la Haute Résolution Angulaire** ~2 arcmin.
- **Foyers Coudé et Nasmyth** disponibles.
- **Compatible d'une émission Laser Bi-statique**.
- **Secondaire adaptatif** (capacité étendue envisagée au terme de l'opération).
- **Etoile(s) laser Rayleigh / Sodium** (équipements auxiliaires envisagés au terme de l'opération).

## DÉVELOPPEMENTS EN COURS

Le processus de définition de la plateforme est en cours : les spécifications du télescope, du dôme et de son système de pilotage sont achevées, et le processus d'approvisionnement est lancé. La conception du système d'imagerie multi-spectrale de satellite à haute résolution est en cours. Parallèlement, la phase de définition des adaptations du bâtiment est menée avec le concours du CNRS.

## PRINCIPAUX PARTENAIRES

Le projet PROVIDENCE est collaboratif par nature :

- l'approvisionnement du télescope est rendu possible grâce au soutien de la Direction Générale de l'Armement via la subvention exceptionnelle pour charge d'investissement accordée à l'ONERA,
- une demande d'aide FEDER est en cours de préparation dans le cadre du programme opérationnel 2021-2027 FEDER- FSE+- FTJ de la Région SUD (Provence-Alpes-Côte-d'Azur),
- le site d'implantation, le bâtiment accueillant cette infrastructure hors norme, un premier instrument de spectro-imagerie pour l'astrophysique, et des compétences clés pour la définition et l'exploitation de ce types de moyens sont apportés par le CNRS,
- le développement de l'imageur multi-spectral corrigé par optique adaptative, premier instrument à équiper la plateforme, s'effectue grâce au projet EMISSARY du Fonds Européen de Défense piloté par la Commission Européenne, regroupant 46 partenaires répartis dans 13 pays européens.

La plateforme sera ouverte aux partenaires institutionnels, académiques et industriels français et européens dans l'objectif de contribuer au renforcement de la souveraineté européenne sur la surveillance de l'Espace.

