



**université PARIS-SACLAY**

## **LE SATELLITE INSPIRE-SAT A EFFECTUÉ SA RENTRÉE ATMOSPHÉRIQUE**

**Après 18 mois de fonctionnement en orbite, INSPIRE-Sat a effectué sa rentrée atmosphérique. La mission INSPIRE-Sat était en phase F depuis début septembre, soit dans la phase finale de sa mission spatiale, consacrée au retrait opérationnel du satellite. Durant cette étape cruciale, plusieurs actions ont été entreprises pour garantir une conclusion responsable de la mission. Conformément aux simulations des équipes du LATMOS\*, cette rentrée atmosphérique s'est achevée le 18 septembre 2024. INSPIRE-Sat s'est consumé totalement sans générer le moindre débris.**

## INSPIRE-SAT 7 avait à son bord de nombreuses technologies de pointe

---

Au cours de sa vie, INSPIRE-Sat a permis de collecter plusieurs millions de données. Il a réalisé des mesures des variables climatiques essentielles liées au bilan radiatif de la Terre. Il a aussi permis de valider un nouvel instrument qui permet d'observer l'impact des perturbations ionosphériques, telles que les éruptions solaires et les orages magnétiques, sur les ondes à haute fréquence ainsi que leurs fréquences d'apparition. Il a facilité la validation d'une nouvelle technologie permettant d'observer l'éclairement solaire spectral dans le domaine ultra-violet. De plus, il a intégré à son bord une charge utile radio-amateur, offrant ainsi une possibilité de communication entre les radio-amateurs à l'échelle globale.

Tout au long de sa mission, INSPIRE-Sat a accumulé plusieurs dizaines de millions de données, effectuant des mesures cruciales des variables climatiques essentielles liées au bilan radiatif de la Terre. Le satellite a également contribué à la validation d'un nouvel instrument qui permet d'observer l'impact des perturbations ionosphériques, telles que les éruptions solaires et les orages magnétiques, sur les ondes à haute fréquence ainsi que leurs fréquences d'apparition. Il a aussi testé avec succès une nouvelle technologie pour observer l'éclairement solaire spectral dans l'ultraviolet. Par ailleurs, INSPIRE-Sat a embarqué une charge utile radioamateur, offrant ainsi une possibilité de communication entre les radioamateurs à l'échelle globale.

**Dans les derniers jours de sa mission, le satellite, se déplaçant à une vitesse de 6 km/s, a diffusé un message texte "Liberté, Égalité, Fraternité" à travers toutes les régions du globe. Ce message a été transmis grâce à sa carte radio, tandis que son transpondeur audio continuait de fonctionner. Ainsi, les radioamateurs du monde entier ont pu le recevoir et écouter ce message final.**

INSPIRE-Sat a réussi son rendez-vous dans l'espace avec UVSQ-Sat qui lui est toujours opérationnel en orbite après environ 4 ans. Ensemble, ils ont formé la première constellation de petits satellites universitaires dédiée à l'étude du climat.

Les équipes du projet ont relevé le défi ambitieux de réaliser un programme spatial complet, incluant le satellite, le centre de communication et l'exploitation, en tant que maître d'œuvre et maître d'ouvrage. Elles ont pris en charge tout, depuis la définition des objectifs scientifiques jusqu'à la réalisation complète de la solution technique nécessaire pour atteindre les objectifs établis.

## Former des étudiants au NewSpace

---

Outre sa visée scientifique, ce programme revêt un volet pédagogique très important puisqu'il intègre au sein de son équipe de conception de nombreux étudiants et étudiantes en Master Enjeux du spatial et nouvelles applications ou Astronomie Astrophysique, en apprentissage provenant de l'Institut d'Optique Graduate School de Paris-Saclay par exemple, ou encore des doctorants du LATMOS. Une expérience grandeur nature pour se former et participer à l'un des enjeux colossaux de notre siècle : observer et surveiller la Terre et ses changements climatiques.

## Les équipes

---

INSPIRE-Sat a été réalisé avec de nombreux partenaires issus de domaines très variés et apportant chacun son expertise technologique : AMSAT, F6KRK, ONERA - Le centre français de recherche aérospatiale, OLEDCOMM, ACRI-ST, L'Electrolab, Adrelys, Institut royal d'Aéronomie Spatiale de Belgique, Laboratory for Atmospheric and Space Physics de l'Université du Colorado (Boulder), Nanyang Technological University Singapore, National Central University, Nanovation, ou encore l'Institut Lafayette, ...

## INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

### À Propos du Latmos

---

\* Le Laboratoire Atmosphères, Observations Spatiales est une unité mixte de recherche (CNRS/Sorbonne Université/UVSQ) spécialisée dans l'étude des processus physico-chimiques fondamentaux régissant les atmosphères terrestre et planétaires et leurs interfaces avec la surface, l'océan, et le milieu interplanétaire. Ce laboratoire est rattaché à l'Institut Pierre-Simon Laplace (IPSL) et à l'Observatoire de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (OVSQ).

### À propos de Sorbonne Université

---

Sorbonne Université est une université pluridisciplinaire de recherche intensive de rang mondial couvrant les champs disciplinaires des lettres et humanités, de la santé, et des sciences et ingénierie. Ancrée au cœur de Paris et présente en région, Sorbonne Université compte 53 000 étudiants, 7 100 personnels d'enseignement et de recherche, et plus d'une centaine de laboratoires. Aux côtés de ses partenaires de l'Alliance Sorbonne Université, et via ses instituts et initiatives pluridisciplinaires, elle conduit et programme des activités de recherche et de formation afin de renforcer sa contribution collective aux défis de trois grandes transitions : approche globale de la santé (One

Health), ressources pour une planète durable (One Earth), sociétés, langues et cultures en mutation (One Humanity). Sorbonne Université est investie dans les domaines de l'innovation et de la deeptech avec la Cité de l'innovation Sorbonne Université, plus de 15 000 m<sup>2</sup> dédiés à l'innovation, l'incubation et au lien entre recherche et entrepreneuriat mais aussi Sorbonne Center of Artificial Intelligence (SCAI), une « maison de l'IA » en plein cœur de Paris, pour organiser et rendre visible la recherche multidisciplinaire en IA. Sorbonne Université est également membre de l'Alliance 4EU+, un modèle novateur d'université européenne qui développe des partenariats stratégiques internationaux et promeut l'ouverture de sa communauté sur le reste du monde. <https://www.sorbonne-universite.fr>

## À propos de l'ONERA

---

L'ONERA, acteur central de la recherche aéronautique et spatiale, emploie environ 2000 personnes. Placé sous la tutelle du ministère des Armées, il dispose d'un budget de 294 millions d'euros (2023) dont plus de la moitié provient de contrats commerciaux. Expert étatique, l'ONERA prépare la défense de demain, répond aux enjeux aéronautiques et spatiaux du futur, et contribue à la compétitivité de l'industrie aérospatiale. Il maîtrise toutes les disciplines et technologies du domaine. Tous les grands programmes aérospatiaux civils et militaires en France et en Europe portent une part de l'ADN de l'ONERA : Ariane, Airbus, Falcon, Rafale, missiles, hélicoptères, moteurs, radars... Reconnus à l'international et souvent primés, ses chercheurs forment de nombreux doctorants.