

Communiqué de presse
Créteil, le 17 décembre 2024

Un laboratoire d'astrochimie et d'exobiologie de nouvelle génération en orbite autour de la Terre

Le mardi 17 décembre 2024, un dispositif expérimental tout à fait inédit, conçu et assemblé au Laboratoire interuniversitaire des systèmes atmosphériques (LISA – Université Paris-Est Créteil, Université Paris Cité, CNRS) et en collaboration avec le Centre national d'études spatiales, a été installé à l'extérieur de la Station spatiale internationale (ISS), sur la plateforme Bartolomeo d'Airbus, pour une durée d'un an.

Ce dispositif constitue l'expérience IR-Coaster (InfraRed-Cubic Orbital Astrobiology Exposure Research) qui a été conçue et assemblée au Laboratoire Interuniversitaire des Systèmes Atmosphériques (LISA / UPEC – Université Paris Cité – CNRS). IR-Coaster a été financée par le Centre national d'études spatiales (CNES), qui en a aussi accompagné le développement. Cette expérience, qui implique une vingtaine d'ingénieur.e.s chercheuses et chercheurs, est dirigée par Hervé Cottin, professeur de chimie et d'astrochimie à l'UPEC, responsable scientifique, et Noël Grand, ingénieur de recherche CNRS, chef de projet, tous deux membres du LISA. Elle a pour objectif d'aider les scientifiques à comprendre comment les rayonnements solaires influencent l'évolution de la matière organique dans les environnements extraterrestres du Système solaire : à la surface de Mars par exemple, ou bien dans les comètes.

Le LISA s'intéresse notamment au rôle joué par un domaine particulier du rayonnement ultraviolet, appelé ultraviolet du vide, qui est filtré par l'atmosphère terrestre et qui est très difficile à reproduire fidèlement en laboratoire. Une solution s'impose alors : effectuer les expériences directement dans l'espace ! Construire un laboratoire d'astrochimie et d'exobiologie (l'étude de l'origine de la vie sur Terre et sa recherche ailleurs dans l'univers) et l'envoyer pendant toute une année en orbite y effectuer automatiquement des expériences et des mesures.

Enregistrement de tous les détails de la chimie à l'œuvre

Le LISA a déjà eu la responsabilité de 4 expériences en orbite terrestre au cours des quinze dernières années, dont déjà trois à l'extérieur de l'ISS, en utilisant des plateformes de l'agence spatiale européenne (ESA). Mais pour la 1^{ère} fois avec IR-Coaster, le LISA, accompagné par le CNES, a la responsabilité de l'intégralité du système : depuis sa conception jusqu'à l'exploitation des résultats scientifiques. De plus, au cours de ces expériences passées, les échantillons n'étaient analysés qu'avant le lancement, puis au retour en laboratoire après exposition à l'environnement spatial, ce qui ne permettait donc pas de déterminer les différentes étapes de leur évolution. Cette fois-ci, pour la toute première fois dans ce type d'expérience spatiale, un spectromètre infrarouge est intégré à l'instrument : il mesurera et enregistrera pendant toute la durée de mission comment évoluent les échantillons, nous livrant ainsi les détails de la chimie à l'œuvre. Ces données seront récupérées au retour sur Terre d'IR-Coaster.

Sélectionnées pour améliorer notre connaissance de l'évolution chimique dans les environnements extraterrestres, les molécules exposées ont aussi un intérêt en exobiologie. Il s'agit d'un acide aminé (la glycine) constitutif des protéines, de deux bases nucléiques (l'uracile et la guanine) inclus dans l'ADN et l'ARN, et de l'acide mellitique qui est recherché à la surface de Mars car il serait le produit d'évolution chimique de nombreuses molécules oxydées dans l'environnement martien. Pour être exposés à l'environnement spatial, ces échantillons ont été déposés dans de petites capsules transparentes aux radiations ultraviolettes solaires, sous forme de films de quelques centaines de nanomètres. IR-Coaster est la première étape vers de futures expériences plus ambitieuses, qui permettront à terme d'exposer et analyser en continu un plus grand nombre d'échantillons dans des conditions environnementales extraterrestres.

Une œuvre musicale composée en orbite

IR-Coaster embarque aussi un dispositif artistique, appelé Oscar, créé par l'artiste Stéphane Thidet et produit par l'Observatoire de l'Espace, le laboratoire culturel du CNES. Il s'agit d'une expérience musicale qui est le fruit d'une collaboration arts-sciences inédite. Durant toute la durée de mission, Oscar composera une œuvre sonore en symbiose avec le milieu spatial. Cette œuvre sera restituée sur Terre lors du retour d'IR-Coaster sur Terre en 2026.



L'expérience IR-Coaster fait partie de l'ensemble Euro Material Ageing, une charge utile du CNES.

- > En savoir plus sur les expériences de chimie en orbite : [AstroBio Education - LISA](#)
- > [En savoir plus sur Oscar](#)



L'expérience IR-Coaster, à la fin de son assemblage au LISA, avant son départ pour la Station spatiale internationale (dimensions et masse environ 40x30x15 cm et 10 kg). Les échantillons sont disposés dans le carrousel dont une moitié est visible sur la photo. L'instrument d'analyse infrarouge est à l'intérieur du boîtier. (Crédit photo : H. Cottin)

À propos de l'UPEC

Avec ses 14 facultés, écoles et instituts, 1 observatoire et 32 laboratoires de recherche, l'Université Paris-Est Créteil est présente dans tous les domaines de la connaissance depuis 1970. Les enseignants-chercheurs, les enseignants et plus de 3000 vacataires issus de partenaires publics et privés forment chaque année plus de 42 000 étudiants et actifs de tous les âges.

Acteur majeur de la diffusion de la culture académique, scientifique et technologique, l'établissement dispense plus de 500 formations dans toutes les disciplines, du DUT/BUT au doctorat. L'UPEC offre ainsi un accompagnement personnalisé de toutes les réussites, grâce à des parcours de formation initiale, continue ou en apprentissage, et des actions en faveur de l'entrepreneuriat.

Université engagée, l'UPEC pense et répond aux défis de la transformation sociale et environnementale en promouvant les excellences et plus de justice sociale. Elle a construit son projet d'établissement autour de six axes stratégiques de développement interdisciplinaires, en formation et en recherche : francophonies et plurilinguismes ; Numérique, Sciences et pratiques ; Santé, société, environnement ; Savoirs et pratiques en éducation et formation ; Transformations sociales, inégalités, résistances ; Matériaux.

À propos de l'université Paris Cité (UPCité)

L'université Paris Cité est une université omni-disciplinaire, de recherche intensive et de rang mondial,

labélisée IdEx, avec une forte dimension professionnalisante. Elle se positionne au meilleur niveau international pour le rayonnement et l'originalité de sa recherche, la diversité et l'attractivité de ses parcours de formation, sa capacité d'innovation et sa participation active à la construction de l'espace européen de la recherche et de la formation. L'université Paris Cité comprend trois facultés (Santé, Sciences, Sociétés & Humanités), un établissement-composante, l'Institut de physique du globe de Paris, et un organisme de recherche partenaire, l'Institut Pasteur. Elle compte 63 000 étudiants, 7 500 enseignants-chercheurs et chercheurs, 21 écoles doctorales et 117 unités de recherche. Université à impact sociétal positif, elle s'engage pour « la santé planétaire : des humains en bonne santé, dans une société en bonne santé, sur une planète en bonne santé ».

À propos du CNRS

Acteur majeur de la recherche fondamentale à l'échelle mondiale, le Centre national de la recherche scientifique (CNRS) est le seul organisme français actif dans tous les domaines scientifiques. Sa position singulière de multi-spécialiste lui permet d'associer les différentes disciplines scientifiques pour éclairer et appréhender les défis du monde contemporain, en lien avec les acteurs publics et socio-économiques. Ensemble, les sciences se mettent au service d'un progrès durable qui bénéficie à toute la société.

À propos du CNES

Le CNES (Centre National d'Études Spatiales) est l'établissement public chargé de proposer au Gouvernement la politique spatiale française et de la mettre en œuvre au sein de l'Europe. Il conçoit et met en orbite des satellites et invente les systèmes spatiaux de demain ; il favorise l'émergence de nouveaux services, utiles au quotidien. Le CNES, créé en 1961, est à l'origine de grands projets spatiaux, lanceurs et satellites et est l'interlocuteur naturel de l'industrie pour pousser l'innovation. Le CNES compte près de 2 400 collaborateurs, femmes et hommes passionnés par cet espace qui ouvre des champs d'application infinis, innovants et intervient sur cinq domaines d'intervention : Ariane, les sciences, l'observation, les télécommunications, la défense. Le CNES est un acteur majeur de l'innovation technologique, du développement économique et de la politique industrielle de la France. Il noue également des partenariats scientifiques et est engagé dans de nombreuses coopérations internationales. La France, représentée par le CNES, est l'un des principaux contributeurs de l'Agence spatiale européenne (ESA).

CONTACT UPEC

media@u-pec.fr

CONTACT UPCité

presse@u-paris.fr

CONTACT CNRS

presse@cnrs.fr
01 44 96 51 51

CONTACT CNES

Nathalie Blain
01 44 76 75 21
nathalie.blain@cnes.fr

Pascale Bresson
01 44 76 75 39
pascale.bresson@cnes.fr

Raphaël Sart
01 44 76 74 51
raphael.sart@cnes.fr

Vous ne souhaitez plus recevoir d'informations à propos de l'UPEC ?