

Des plantes pour survivre sur la Lune et sur Mars : deux laboratoires clermontois au cœur d'une feuille de route internationale dédiée

Des scientifiques du monde entier ont dévoilé mercredi 26 novembre 2025 une feuille de route commune sur l'utilisation des plantes comme systèmes de survie lors des missions lunaires et martiennes. Ils développent des fermes spatiales et des technologies pionnières qui pourraient aussi révolutionner la production alimentaire durable sur Terre. A Clermont-Ferrand, trois chercheuses de l'Université Clermont Auvergne (laboratoires PIAF, UCA/INRAE et Institut Pascal, UCA/CNRS/INP Clermont Auvergne), contribuent à ce projet international à travers leurs travaux respectifs sur la détection de la gravité chez les plantes, la proprioception végétale et l'optimisation des systèmes de culture dans l'espace.

En 2027, l'humanité retournera sur la Lune pour la première fois depuis 55 ans. Les astronautes de la mission Artemis III de la NASA passeront probablement moins de 10 jours sur la surface lunaire, mais des scientifiques du monde entier préparent déjà les prochaines étapes : comment vivre, cultiver et prospérer ailleurs que sur Terre.

Un consortium international regroupant plus de 40 chercheurs issus de 11 pays et de sept agences spatiales a élaboré une nouvelle feuille de route sur les avancées en sciences et technologies végétales nécessaires à l'établissement d'une vie humaine durable sur la Lune, puis sur Mars. Valérie Legué, Mélanie Decourteix-Volle et Lucie Poulet, trois chercheuses de l'Université Clermont Auvergne, seule université française impliquée dans le projet, ont contribué à l'élaboration de cette feuille de route commune en présentant l'avancement de leurs travaux respectifs.

Valérie Legué a exposé ses recherches portant sur les mécanismes cellulaires et physiques impliqués dans la détection de la gravité chez les plantes, tandis que Mélanie Decourteix-Volle a présenté ses travaux sur la proprioception végétale et la manière dont les plantes intègrent les contraintes mécaniques pour ajuster leur architecture. Ces contributions s'inscrivent dans les activités de recherche de l'UMR PIAF (UCA/INRAE) consacrées à la compréhension des mécanismes de la réponse des plantes à la gravité.

Lucie Poulet a présenté ses travaux appliqués sur l'optimisation des systèmes de culture dans l'espace, en cohérence avec les activités menées au sein de l'Institut Pascal (UCA/CNRS/Clermont Auvergne INP) dans le cadre du programme européen MELISSA, dédié au développement de systèmes de support de vie régénératifs pour les vols habités.

Ces recherches sont conduites avec le soutien du CNES, qui accompagne leur développement et leurs perspectives d'application dans le domaine des sciences et technologies spatiales, le soutien de l'ESA, qui a financé de nombreuses études via le programme MELISSA, et le soutien de la Commission Européenne.

CONTACT PRESSE :

Claire Hardy, Chargée des relations médias – Université Clermont Auvergne
claire.hardy@uca.fr – 06 43 35 72 01

Un avenir plus vert pour la Terre grâce à la recherche spatiale

Publié jeudi 26 novembre dans la revue *New Phytologist*, l'article “*Expanding frontiers: harnessing plant biology for space exploration and planetary sustainability*” (“Repousser les frontières : exploiter la biologie végétale pour l'exploration spatiale et la durabilité planétaire”) présente une vision mondiale commune sur la façon dont l'utilisation des plantes pourrait assurer la vie dans l'espace et contribuer au développement d'une agriculture durable sur Terre.

« *Sur Terre, les plantes sont essentielles à notre survie* », explique le Dr Elison Blancaflor, Chercheur au sein du département des sciences biologiques et physiques de la NASA. « *Elles nous fournissent nourriture, oxygène, purification de l'eau et même un réconfort psychologique. Sans plantes, assurer la survie sera bien plus difficile lors de nos explorations à long terme de la Lune, de Mars et au-delà.* »

Les auteurs présentent un nouveau cadre d'évaluation du « niveau de préparation des systèmes de soutien à la vie biorégénératifs (BLSS) », étendant l'échelle d'évaluation des cultures de la NASA afin d'évaluer l'efficacité avec laquelle les plantes recyclent l'air, l'eau et les nutriments dans les habitats spatiaux, pour garantir qu'elles fournissent non seulement des nutriments, mais aussi d'autres fonctions vitales essentielles pour rendre possible l'exploration humaine durable de l'espace lointain.

L'article met également en lumière :

- Les progrès récents en matière de sciences végétales spatiales et les priorités clés pour les recherches futures
- Le potentiel de la biologie synthétique et de l'agriculture de précision pour concevoir des cultures adaptées à l'espace et une agriculture résiliente face au changement climatique sur Terre
- Les bienfaits psychologiques et sensoriels de la culture et de la consommation de produits frais dans l'espace
- L'expérience LEAF (Lunar Effects on Agricultural Flora), qui vise à cultiver et à rapporter les premières plantes de la Lune dans le cadre de la mission Artemis III de la NASA
- La nécessité d'une collaboration internationale étroite et coordonnée pour développer des fermes spatiales autonomes pour les missions lunaires et martiennes, après le démantèlement de l'ISS (Station spatiale internationale) prévu vers 2030.

« *En apprenant à cultiver des plantes dans l'espace, nous améliorons également nos méthodes de production alimentaire sur Terre* », a déclaré le Dr Luke Fountain de la NASA, principal auteur de l'article. « *Les technologies que nous développerons pour la Lune et Mars contribueront à relever les défis mondiaux liés à l'alimentation, à l'énergie et au développement*

durable. » Cette recherche s'appuie sur les discussions de l'atelier « Plantes pour l'exploration spatiale » du Groupe de travail international sur les sciences de la vie spatiale (ISLSWG), organisé lors de la conférence de l'Association européenne de recherche en faible gravité (ELGRA) à Liverpool, au Royaume-Uni, en 2024.

Le Dr Raúl Herranz, membre du comité de gestion de l'ELGRA et délégué du groupe de travail sur les sciences de la vie de l'ESA, a souligné « *l'importance des partenariats internationaux pour atteindre l'objectif mondial de soutenir l'exploration spatiale par l'humanité grâce à une approche scientifique interinstitutionnelle* ».

Le professeur Matthew Gillham, directeur du Centre d'excellence ARC pour les plantes dans l'espace à l'Université d'Adélaïde et co-auteur de l'étude, a ajouté :

« Ces travaux montrent comment les découvertes réalisées pour l'espace peuvent nous aider à construire un avenir plus vert et plus durable sur Terre. Les innovations qui permettront aux astronautes de survivre sur la Lune, telles que l'agriculture en circuit fermé, le recyclage et l'utilisation efficace des ressources, sont les mêmes technologies qui transformeront notre façon de produire des aliments et des médicaments à la demande, partout sur Terre, des centres urbains aux régions les plus reculées, et ce, à tout moment de l'année. »

À propos de l'étude

Revue : New Phytologist (2025)

Titre : Repousser les frontières : exploiter la biologie végétale pour l'exploration spatiale et la durabilité planétaire

Lien vers l'étude : <https://nph.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/nph.70662>

doi : 10.1111/nph.70662

À propos de New Phytologist

New Phytologist est une revue internationale de référence qui publie des recherches originales et de haute qualité couvrant un large éventail de sciences végétales, des processus intracellulaires aux changements environnementaux globaux. La revue est éditée par la New Phytologist Foundation, une organisation à but non lucratif dédiée à la promotion des sciences végétales. <https://www.newphytologist.org/>

Institutions impliquées :

	Organisation / Institution	Pays
Agences spatiales & recherche gouvernementale	NASA – Kennedy Space Center, Johnson Space Center, Headquarters (Science Mission Directorate, Biological and Physical Sciences Division)	Etats-Unis
	ARC Centre of Excellence in Plants for Space (P4S)	Australie
	ESA – Agence spatiale européenne	Europe
	DLR – Centre allemand pour l'aéronautique (Brême, Cologne, Bonn)	Allemagne
	JAXA – Agence d'exploration aérospatiale japonaise (Tsukuba)	Japon
	ASI – Agence spatiale italienne	Italie
	CSA – Agence spatiale canadienne	Canada
	CNES – Centre National d'Études Spatiales	France
	Fondation MELiSSA	Europe
	Conseil national de la recherche (CNR) – Institut de biologie Agricole et biotechnologie	Italie
Universités & Institutions publiques	Université d'Adelaide, School of Agriculture, Food & Wine; Institut de recherche Waite	Australie
	Université de Melbourne – School of Agriculture, Food & Ecosystem Sciences; Digital Agriculture, Food & Wine Group	Australie
	Université d'Australie occidentale – School of Molecular Sciences	Australie
	Université de Naples Federico II – Department of Agricultural Sciences	Italie
	Université de Rome ‘La Sapienza’ – Department of Genetics & Molecular Biology	Italie
	Université de Turin – Department of Life Sciences & Systems Biology	Italie
	Université Clermont Auvergne – INRAE/UCA; Institut Pascal	France
	Université de Caroline du Nord - Departments of Biochemistry; Plant & Microbial Biology; Molecular & Structural Biology	Etats-Unis
	Université de Purdue – Departments of Agricultural & Biological Engineering; Botany & Plant Pathology; Center for Plant Biology	Etats-Unis
	Université du Wisconsin–Madison – Department of Botany	Etats-Unis
Universités & Institutions privées	Institut de Technologie de Floride – Department of Biomedical Engineering & Science	Etats-Unis
	Université de Louisiane Lafayette – Department of Biology	Etats-Unis
	Université du Texas A&M – Department of Biochemistry & Biophysics	Etats-Unis

	Université d'Ohio – Department of Environmental & Plant Biology	Etats-Unis
	Université de Dublin (UCD) – School of Biology & Environmental Science	Irlande
	Université de Leeds – Centre for Plant Sciences	Royaume-Uni
	Imperial College de Londres – Department of Life Sciences	Royaume-Uni
	Université d'Exeter – Egenis Centre for the Study of the Life Sciences	Royaume-Uni
	Centre de recherches biologiques Margarita Salas (CSIC)	Espagne
	Université de Chiba – Research Center for Space Agriculture & Horticulture	Japon
	Université Johann Wolfgang Goethe – Institute for Molecular Biosciences	Allemagne
Partenaires socioéconomiques	Space Lab Technologies	Etats-Unis

Contacts presse

USA

Dr Luke Fountain, NASA, Kennedy Space Center
 email: luke.l.fountain@nasa.gov
 tel: 407.791.2885

Dr Elison Blancaflor, NASA, Kennedy Space Center
 email: elison.b.blancaflor@nasa.gov
 tel: 321.501.5368

Australia

Prof Matthew Gillham, ARC Centre of Excellence in Plants for Space
 email: matthew.gillham@adelaide.edu.au
 tel: +61 431 663 614

Europe

Dr Lucie Poulet, MELiSSA Foundation
 email: lucie.poulet@uca.fr
 tel: +33 7 83 45 86 93

Dr Raúl Herranz Barranco, European Space Agency Life Science Working Group
 email: r.herranz@csic.es
 tel: +34 918373112

Japan

Prof Hideyuki Takahashi, Research Center for Space Agriculture and Horticulture, Chiba University
 e-mail: hideyukitakahashi@chiba-u.jp
 tel: +81 473088914