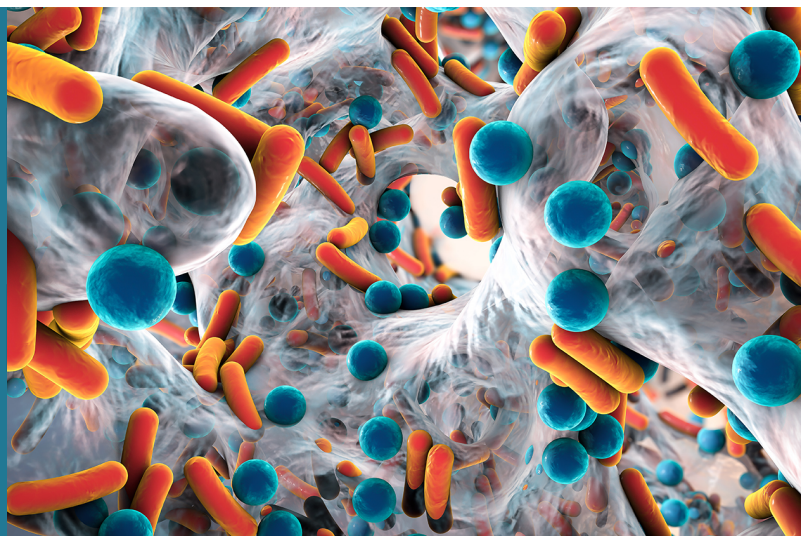


NBactspace

Vers de nouveaux revêtements non toxiques et antimicrobiens pour l'intérieur des vaisseaux spatiaux



Inspiration

Les traitements de surface utilisés à l'intérieur des vaisseaux spatiaux ont récemment montré un risque de toxicité au long-terme en raison de leur composition à base de particules de métaux lourds, tels que l'argent et le cuivre. En parallèle, un nombre croissant de souches de pathogènes montre une résistance aux antibiotiques. À l'aube des missions spatiales habitées, impliquant de plus en plus d'individus, il est essentiel de pouvoir garantir la sécurité des astronautes contre les proliférations microbiennes, algues et parasitaires, mais également contre la toxicité des nanoparticules.

De plus, la rareté et le haut niveau de contraintes des conditions de l'Espace conduisent à un état de la technique limité, quasi inexistant en ce qui concerne les alternatives aux revêtements contenant des métaux lourds, comme par exemples les terres rares ou les éléments biosourcés.

Innovation

Le projet ESA NBactspace, financé par l'Agence spatiale européenne (ESA), a pour objectif de développer des revêtements antimicrobiens sans métaux lourds ayant une activité à large spectre pour l'intérieur des engins spatiaux. Pour ce faire, le LIST travaillera sur l'ensemble du processus de traitement de surface en vue d'atteindre la même efficacité que les revêtements actuels : de la composition du matériau aux conditions de dépôt, en passant par les tests antimicrobiens, de cytotoxicité et de vieillissement.

Fort d'une expérience confirmée dans les domaines du traitement de surface, le département matériaux du LIST testera et évaluera cinq solutions antimicrobiennes exemptes de métaux lourds - dont certaines déjà développées par les chercheurs du LIST. Dans ce cadre, le département environnement du LIST apportera son expertise en microbiologie et en cytotoxicité. Les métaux lourds seront remplacés par des matériaux biosourcés (p.ex. peptides antimicrobiens), de la silice mésoporeuse, des polymères plasmatisés et des modèles nanométriques ne produisant aucune particule, ou des composés biocompatibles non toxiques.

Les chercheurs du LIST travailleront sur la nano- et micro-transformation des matériaux et généreront ainsi de nouvelles combinaisons de matériaux, tout comme de nano- et micro-structures. De plus, ils développeront une combinaison innovante des principaux mécanismes antimicrobiens connus afin d'optimiser la protection du revêtement contre les agents pathogènes. Les solutions seront soit des procédés de dépôt en phase vapeur (CVD), soit des procédés de dépôt en phase liquide, et seront testées sur une surface A4 à la fin du projet.

Impact

ESA NBactspace permettra la création des premières alternatives non toxiques aux traitements de surface actuellement utilisés pour l'intérieur des engins spatiaux. Il garantira la sécurité intérieure du vaisseau spatial, mais préparera également les futures missions spatiales habitées.

Ce projet de recherche apportera ainsi un nouvel éclairage sur l'état actuel des connaissances et aura un impact significatif sur la définition et l'amélioration des normes relatives aux environnements confinés. Cette nouvelle technologie, mise au point dans des conditions propres à l'Espace, offre un potentiel de transférabilité dans un contexte plus large, par exemple pour des dispositifs biomédicaux, patchs et dispositifs portables.

Support financier

European Space Agency

Contact

5, avenue des Hauts-Fourneaux
L-4362 Esch-sur-Alzette
tél : +352 275 888 - 1 | LIST.lu

Dr David DUDAY (david.duday@list.lu)
© Copyright Mars 2025 LIST

LUXEMBOURG
INSTITUTE OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

