



La texturation laser offre le noir le plus profond à l'ESA

14 septembre 2022, 14:29

Olivier Malek

Les surfaces noires sont, pour plusieurs raisons, essentielles pour l'aérospatiale. Les revêtements noirs qui sont généralement utilisés à cette fin sont efficaces, mais présentent également quelques limitations. C'est la raison pour laquelle l'ESA (European Space Agency), en collaboration avec Sirris, s'est mise à la recherche d'une alternative plus adaptée et a exploré la voie de la texturation laser.

La réalisation de surfaces noires est particulièrement importante pour l'aérospatiale pour deux raisons principales : tout d'abord, une surface noire ne reflète que peu ou pas de lumière et est donc souvent utilisée dans les instruments pour améliorer la précision et réduire les erreurs. La lumière parasite peut perturber les expériences scientifiques telles que les observations de la surface de la Terre et/ou des étoiles. En outre, les surfaces noires dégagent beaucoup plus de chaleur. Dans l'espace, la seule façon dont un instrument ou un satellite peut se débarrasser de la chaleur générée par l'électronique et ou le rayonnement solaire consiste à utiliser des radiateurs, qui la diffusent dans l'espace. Plus la surface est noire et plus cette diffusion est aisée, ce qui permet de rendre l'instrument plus léger, compact, précis et stable.

À l'heure actuelle, on a recours aux revêtements noirs, mais ceux-ci sont confrontés à des limitations. Par exemple, ils sont très fragiles et leur application sur une surface exige un certain

nombre d'étapes complexes. En outre, en termes de performance, notamment en ce qui concerne l'émissivité (rayonnement de la chaleur), ils ne sont pas optimaux. C'est la raison pour laquelle l'Agence spatiale européenne (ESA), en collaboration avec Sirris, s'est mise à la recherche d'une alternative plus adaptée, avec le soutien fédéral du SPF Politique scientifique BELSPO.

Ultra-noir grâce aux textures multi-scale

Pour Sirris, c'était l'occasion rêvée de repousser les limites de l'art en mettant en œuvre sa technologie de laser pulsé ultra court. Grâce à l'application de textures multi-scale (microstructures surmontées de nanostructures), la lumière incidente peut être capturée très efficacement, ce qui rend la surface très noire sans subir les inconvénients d'un revêtement. Par ailleurs, une telle surface structurée augmente l'émissivité bien au-delà de ce que les revêtements peuvent atteindre : jusqu'à 0,99 (contre 0,92-0,95 pour les revêtements). Il est ainsi possible d'obtenir des gains de masse et de volume considérables un facteur particulièrement important pour les entreprises spatiales belges qui participent à des appels d'offres internationaux.

La première phase de l'étude, où la technologie est évaluée sur des échantillons plats, est terminée. Les mesures confirment que les textures atteignent les absorptions et émissivités élevées spécifiées, sans aucun dommage ou contamination de la surface. Cela ouvre la porte à toute une série de nouvelles applications, que nous continuerons à étudier dans le cadre d'un projet de suivi, en collaboration avec quelques entreprises aérospatiales belges et le Centre Spatial de Liège (CSL).

Auteurs



Olivier Malek