

Centre National d'Études Spatiales

Des mousses d'aluminium en route pour Mars

Le CNES a approché les spécialistes en fonderie du Cetim pour développer des mousses d'aluminium pur. Elles protégeront le générateur solaire lors de l'alunissage de leur rover chargé d'explorer le satellite martien Phobos.



©CNES/Lancelot Frédéric, 2023

NOTRE CLIENT

Raison sociale

Centre National d'Études Spatiales (CNES)

Effectif

2 348 salariés (2022)

Activité

Créé en 1961, le CNES est l'agence spatiale française. Son objectif principal est de promouvoir l'innovation et de contribuer aux avancées scientifiques et technologiques dans le domaine spatial.

Il collabore également avec d'autres agences internationales et participe à des missions spatiales d'envergure mondiale.

La mission MMX (Mars Moons eXploration) de l'agence spatiale japonaise vise à ramener des échantillons des lunes martiennes. Un rover développé par le CNES et l'agence spatiale allemande DLR sera largué en éclaircir pour aider à l'alunissage de cette sonde. Le risque ? Voir les panneaux solaires qui alimentent le véhicule en énergie être endommagés lors de l'impact. Pour l'éviter, les ingénieurs du CNES ont approché les spécialistes en fonderie du Cetim, afin de développer des mousses métalliques chargées d'absorber l'énergie du choc. « Ces systèmes de protection ont été développés grâce à un travail de co-ingénierie bien mené avec

les ingénieurs du Cetim qui ont exprimé beaucoup de curiosité pour notre projet », témoigne Frans Ijpelaan, ingénieur en mécanismes spatiaux au CNES.

Des mousses d'aluminium inédites

La gravité sur Phobos est nettement inférieure à la nôtre, l'énergie à dissiper à l'alunissage devrait donc être faible. « Il nous fallait des mousses avec une grande porosité et très peu de quantité de matière », décrit l'ingénieur du CNES. Le choix s'est porté sur une mousse en aluminium pur aux limites techniques de la fonderie. Ce matériau ductile présente l'avantage d'être léger et stable aux températures extrêmes de l'espace (entre -170 °C et +70 °C). Le procédé de fonderie par moulage au sable permet également d'intégrer des interfaces pour les attacher au rover.

La mousse a une taille caractéristique de cellules de 10 millimètres et une porosité totale de 90 %. Des tests sur son comportement ont été effectués par le CNES et des ajustements ont été apportés à la géométrie des pièces afin de maximiser leur efficacité. Trois formes de pièces ont été finalement fabriquées avec succès par le Cetim. Du haut de leurs quelques grammes, ces mousses contribueront peut-être à la réussite de la mission du rover MMX et à l'ambition plus grande de mettre en avant le savoir-faire européen sur le développement de rover pour l'exploration spatiale.

L'atout Cetim

Fort de nombreuses expertises sur les procédés en fonderie, le Centre (notamment avec ses équipes issues de l'ex-CTIF) est capable de s'adapter à des problématiques inédites et de sortir des sentiers battus pour adapter son savoir-faire à des prototypes hyperspécialisés, quitte à explorer les limites des techniques existantes, et ce, avec une grande réactivité.

