



SEFRI, juillet 2014

Factsheet

Le cargo spatial *Georges Lemaître* paré au lancement

Le cinquième et dernier cargo spatial européen du type ATV (*Automated Transfer Vehicle*, véhicule de transfert automatique) est désormais prêt à rejoindre la Station spatiale internationale (ISS). A la fin du mois dernier, le vaisseau a été installé à bord d'une fusée Ariane 5 ES sur la base européenne de lancement à Kourou (Guyane française). L'ATV-5 sera lancé le 30 juillet HEC à 01:47 (29 juillet à 23:47 heure locale) et s'arrimera de manière autonome quelques jours plus tard à l'ISS. Dans la tradition de ses prédécesseurs, l'ATV-5 porte le nom d'un scientifique célèbre: le physicien et astronome belge *Georges Lemaître*, père de la théorie du Big Bang.

Le cargo spatial ATV

Depuis le premier lancement en 2008, les véhicules de transport inhabités ATV jouent un rôle central dans la logistique de la Station spatiale internationale (ISS). Avec d'autres vaisseaux de partenaires internationaux, ils assurent le transport de biens d'approvisionnement et de carburant pour l'ISS et son équipage.

Après l'arrimage du cargo à la partie russe de l'ISS, les astronautes ouvriront les écoutilles afin de pénétrer dans le module de fret intégré pressurisé. Ils déchargeront ensuite la cargaison sèche composée de vêtements, de vivres, de pièces de rechange et d'expériences scientifiques pour la placer dans l'ISS. En fin de mission, cette partie de l'ATV servira de «benne à ordures», emportant les équipements qui ne sont plus utilisés. L'ATV assure en outre l'approvisionnement de l'ISS en liquides et en gaz. Il transporte également différents réservoirs (remplis notamment de carburant pour les propulseurs de manœuvre du segment russe, d'air, d'oxygène et d'eau); leur contenu sera déversé dans les réservoirs de l'ISS au cours de la mission. Les réservoirs vides

serviront ensuite à évacuer les eaux usées peu avant la fin de la mission.

L'ATV assume par ailleurs une autre fonction essentielle, qui est de relever l'orbite de l'ISS. Cette manœuvre de *reboost* permet de compenser la perte d'altitude de la station spatiale sous l'effet du frottement avec une atmosphère très mince. Pour ce faire, les propulseurs fixés à l'ATV sont allumés en temps voulu; ils permettent également d'effectuer des manœuvres afin de modifier la trajectoire.

Un travail d'équipe

C'est le centre de contrôle de l'ATV (ATV-CC) à Toulouse qui surveillera et dirigera le vol de l'ATV-5 une fois qu'il se sera séparé de la fusée. Bien qu'il se déroule de façon autonome, l'arrimage est placé sous l'étroite surveillance de l'ATV-CC, qui collabore également avec le centre de contrôle de la NASA à Houston et celui de l'Agence spatiale fédérale russe Roscosmos à Moscou. En outre, l'équipage à bord de l'ISS, dont l'astronote allemand de l'ESA Alexander Gerst, peut à tout moment interrompre la manœuvre d'approche autonome de l'ATV

au moyen d'un bouton d'urgence au moindre signe de dysfonctionnement.

Durant toute la durée du vol, les fonctions de l'ATV-5 sont contrôlées et pilotées par l'ATV-CC. Après son désarrimage, prévu en février 2015, l'ATV-5 passera encore quelques jours en orbite avant de pénétrer dans l'atmosphère terrestre grâce à un bref allumage de ses propulseurs, puis il se désintégrera.

Grands noms de la physique

Le premier vol d'un ATV dans l'espace remonte à 2008 (ATV-1 *Jules Verne*); il s'agissait alors d'un vol d'essai. L'engagement opérationnel du cargo spatial européen a débuté en février 2011 avec l'ATV-2 *Johannes Kepler*, suivi de l'ATV-3 *Edoardo Amaldi* en 2012 et de l'ATV-4 *Albert Einstein* en 2013, trois missions également couronnées de succès. Pour des questions de coûts, seuls cinq vaisseaux ont été construits sur les neuf prévus à l'origine. L'ATV-5 marque donc la fin d'une ère brève mais glorieuse pour le secteur spatial européen. Les connaissances et technologies acquises par l'ESA et l'industrie spatiale européenne dans le cadre du programme ATV seront mises à profit dans de futurs projets, notamment dans le développement du module de service d'*Orion*, la nouvelle capsule spatiale habitée de la NASA.



L'ATV-4 *Albert Einstein* à l'approche de l'ISS en juillet 2013 (image: NASA)

De nouvelles technologies, un feu d'artifice final

Au total, l'ATV-5 *Georges Lemaître* transporte 860 kg de carburant pour les propul-

seurs de manœuvre de l'ISS, 843 kg d'eau et 100 kg de gaz. A cela viennent s'ajouter 2622 kg de cargaison sèche et 2118 kg de carburant pour les manœuvres de *reboost*, soit une charge utile totale de 6555 kg. Si l'on ajoute encore le poids à vide (12 039 kg) et le poids de l'adaptateur pour la fusée, on arrive à un total de 20 275 kg.

Outre ses capacités de transport exceptionnelles, l'ATV-5 fait également office de plateforme pour le développement de nouvelles technologies. Le cargo testera notamment un nouveau capteur infrarouge lors de son approche de l'ISS, marquant ainsi une nouvelle étape dans le développement de capteurs destinés à approcher des cibles dites non coopératives (anciens satellites et autres débris spatiaux). A l'avenir, ce type de technologies pourrait par exemple permettre à des satellites de débarrasser l'orbite terrestre des débris spatiaux. Autre technologie innovante: un système de caméras installé à l'intérieur du satellite pourra filmer le retour de l'ATV dans l'atmosphère terrestre et transmettre directement les données obtenues, à l'image de la boîte noire d'un avion. Sachant que l'ATV-5 suivra vraisemblablement une trajectoire moins prononcée que ses prédécesseurs, ce dispositif permettra d'obtenir de précieuses informations quant au comportement de satellites aussi imposants lors de la rentrée atmosphérique. Ces données se révéleront d'autant plus utiles lorsque le moment sera venu de déclencher la rentrée de l'ISS dans l'atmosphère terrestre à la fin de sa vie. Soulignons à cet égard que la caméra infrarouge a été conçue et fabriquée par l'entreprise suisse RUAG à Zurich.



Installation de l'ATV-5 *Georges Lemaître* à bord de la fusée Ariane 5 ES sur la base européenne de lancement à Kourou en Guyane française (image: ESA).

Technologie suisse à bord

L'entreprise Airbus Defence & Space (anciennement Astrium GmbH), à Brême, est le mandataire principal pour la production du cargo spatial ATV. L'industrie spatiale suisse joue un rôle important dans le développement et la production des ATV. L'entreprise RUAG Space à Zurich (anciennement Contraves, puis Oerlikon Space) a mis au point la structure de base de l'ATV, et APCO Technologies à Aigle (VD) a développé le bouclier anti-micrométéorites et anti-débris spatiaux du module de service. L'entreprise Syderal à Chules (BE) a conçu des composants électroniques servant à réguler la température du satellite. Enfin, l'entreprise Clemessy à Bâle fournit d'importants composants électroniques.

Grâce à sa participation et à l'expérience ainsi acquise, l'industrie suisse se positionne pour de futures activités de développement de l'ESA dans le domaine des vols spatiaux habités. Les chercheurs suisses ont en outre la possibilité de mener des expériences de microgravité à bord de l'ISS et du laboratoire *Colombus*, ce qui représente un apport non seulement industriel, mais également scientifique pour la Suisse.

Contact

Oliver Botta

Secrétariat d'Etat à la formation, à la recherche et à l'innovation SEFRI

Conseiller scientifique au sein de la division Affaires spatiales

Programmes de lanceurs et d'exploration spatiale

Tél. +41 58 462 99 67

Mob. +41 79 775 31 49

Fax +41 58 462 78 54

oliver.botta@sbfi.admin.ch

www.sbfi.admin.ch