

Centres de contrôles déportés, un exemple de travail collaboratif pour la mission SwissCube

Le Space Center de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) opère la mission SwissCube, avec la participation de SSBV et EATOPS

Le picosatellite SwissCube est actuellement contrôlé à partir de deux centres de contrôles en parallèle, la centre principale du Space Center -EPFL à Lausanne en Suisse et la salle Satellite Services Control Room (SSCRN) à Noordwijk aux Pays-Bas. Les opérations de SwissCube ayant débuté le 23 septembre 2009 pour une durée initiale de 4 mois et ayant été rallongée de 18 mois, le projet a choisi de s'équiper d'une seconde salle de contrôle qui lui permet de relayer une partie de ses opérations.

L'architecture distribuée du segment sol de la mission SwissCube

L'architecture du segment sol de la mission SwissCube est intéressante dans la mesure où elle permet à plusieurs postes de contrôle de se connecter en parallèle aux antennes responsables de la communication entre le picosatellite et la Terre. Cette idée directrice de travail partagé qui permet aux centres de contrôle de se répartir la tâche ou de rassembler leur expertise, n'a rien de nouveau dans le domaine des opérations spatiales. Cette approche a déjà été suivie lors du premier rendez-vous Apollo-Soyouz en juillet 1975, ou bien plus tard lors des missions de la station spatiale internationale lesquelles ont vu la mise en œuvre de plusieurs consoles de contrôle réparties entre Moscou, Houston, Toulouse, et Munich.

L'innovation se situe plutôt dans le fait que ce travail partagé prend place dans le secteur des picosatellites étudiants. En effet, celui-ci se base sur une technologie radio-amateur, qui jusqu'ici, n'avait pas encore fait appel au travail partagé à distance. La centralisation des paquets d'information échangés sur un serveur en temps quasi réel fait la spécificité de la technologie utilisée par ce satellite Suisse. Le 'Mission Control System' en question est capable de faire l'acquisition de données en provenance de plusieurs stations sol et de les redistribuer suffisamment rapidement pour permettre un travail collaboratif entre plusieurs opérateurs.

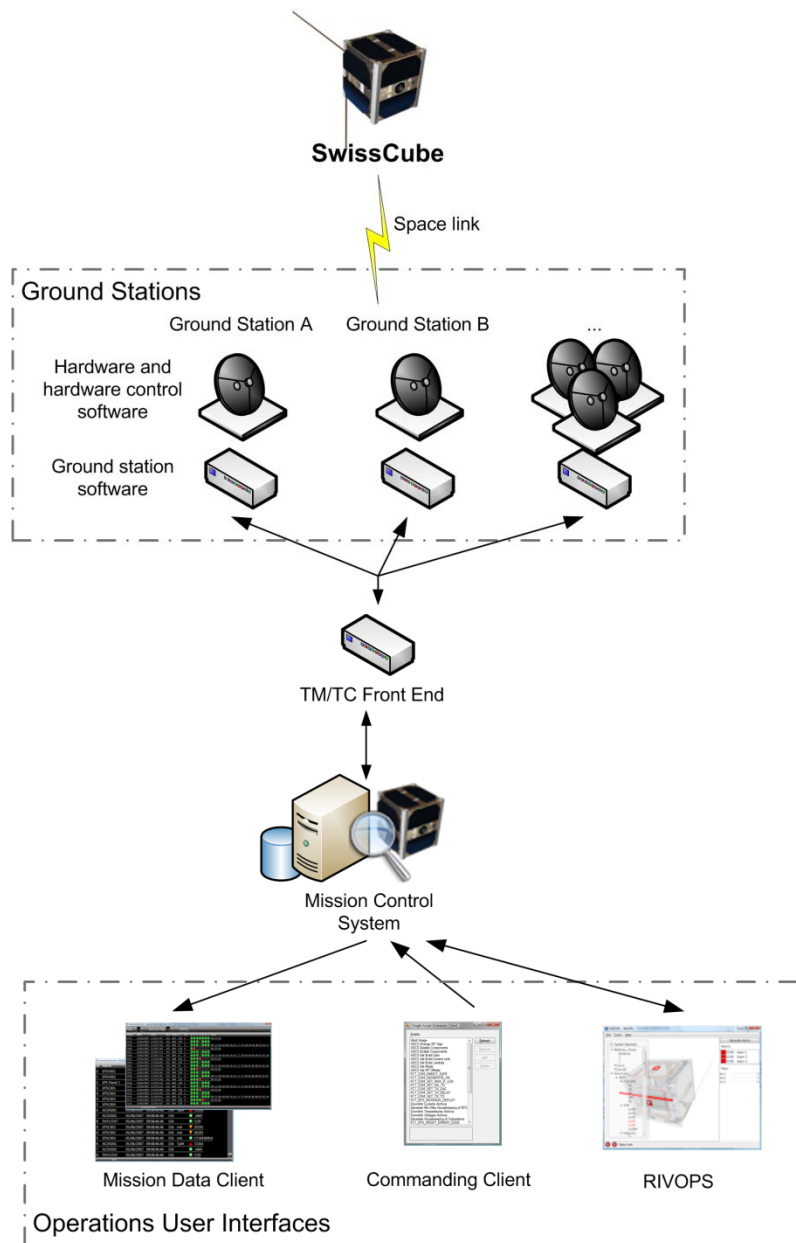
Exemple concret du travail collaboratif

Le 10 décembre 2010 dernier, la salle de contrôle SwissCube de Noordwijk était désignée comme la source d'envoi des télécommandes pour la validation de sa nouvelle console. L'antenne UHF/VHF

de Noordwijk n'étant pas disponible à l'époque, le routage des télécommandes s'est effectué via la station sol de Fribourg en Suisse. La salle de contrôle du Space Center de Lausanne était connectée à titre de support uniquement. A la page des opérations ce jour-là, il s'est agi de redescendre des paquets 'housekeeping' pour dresser l'état de la santé des systèmes vitaux à bord de SwissCube dès l'apparition du satellite sur l'horizon. Lors du passage du satellite qui n'a guère duré plus d'une dizaine de minutes, l'acquiescement de la première commande de mise en marche de la carte de télécommunications fut retransmis par un radio-amateur allemand, DK3WN, cinq minutes après l'issue du premier burst de commandes, c'est-à-dire au moment où le satellite se trouvait au zénith. La confirmation de la bonne réception de cette commande par l'ordinateur de bord du satellite retransmise par DK3WN a permis aux opérateurs de continuer leur procédure de redescende des télémesures. *'Nous avons ici un exemple concret de travail collaboratif entre un radio amateur et un poste de contrôle en opération'* explique Florian George, responsable des opérations SwissCube au Space Center EPFL. En effet, le radio-amateur DK3WN situé dans la région de Darmstadt, le contrôleur de la station sol de Fribourg Manuela Moretti, et l'opérateur de la salle de contrôle de Noordwijk Alexandre Van Damme (KD2AMA) ont chacun rempli une tâche essentielle de la procédure ce matin-là. *'Cette interaction fut rendue possible par l'architecture distribuée de notre segment sol'*.

Quelques mots à propos de l'architecture du segment sol de la mission SwissCube

Le segment sol de la mission SwissCube, c'est-à-dire l'ordinateur serveur responsable de la réception et d'envois des télécommandes et télémesures au format utilisables par les équipements radioamateurs, à la particularité d'offrir à cette communauté la possibilité de faire l'acquisition des trames de données en provenance du satellite, d'en faire la lecture par paquets et puis de les retransmettre en quasi temps réel sur l'ordinateur serveur de la mission. Cette architecture étoilée permet de retransmettre à l'ensemble des opérateurs les données opérationnelles de la mission, indépendamment de la salle de contrôle.



La technologie du Mission Control System (MCS) décrite ci-dessus va bien plus loin, elle s’efforce de coder les données échangées en respectant la norme ECSS-E-70-41A suivie par les agences spatiales pour une uniformisation des protocoles de contrôle à distance des satellites. Cette vision d’avenir permettrait-elle à une technologie universitaire d’être impliquée dans des missions impliquant plusieurs satellites? Mieux encore, serait-elle susceptible de déboucher sur la réalisation de tâches par une constellation de satellites lancés sur des orbites complémentaires ?

Vers un segment sol multi-mission

Le Space Center EPFL et l’entreprise EATOPS travaillent actuellement sur la définition d’un segment sol multi-missions permettant à un seul opérateur de passer d’un satellite à un autre depuis une même console de contrôle.

A propos de l'entreprise EATOPS

EATOPS –Ergonomics applied to operations, est une entreprise spécialisée dans le développement et la commercialisation d'applications logicielles en centre de contrôle de satellites et de plate-formes pétrolières offshore. Sa technologie RIVOPS est actuellement en place dans sept centres de contrôle dont le Space Center EPFL et la nouvelle salle de contrôle multi-mission de l'entreprise ISIS – Innovative Solutions in Space. EATOPS focalise sa recherche sur le groupement d'alarmes et la présentation de groupements d'alarmes en opérations.

Plus d'information sur :

<http://www.eatops.com/>

<http://swisscube-live.ch/>

<http://space.epfl.ch/>

<http://www.ssbv.com/>