

Décollage imminent pour le système de navigation Galileo

➤ **Espace** Ce jeudi doit avoir lieu le premier lancement d'une fusée russe Soyouz en Guyane française

➤ **Les deux premiers satellites du système de «GPS européen» seront à bord**

➤ **La Suisse participe directement à ce programme spatial, financièrement et par l'entremise de plusieurs entreprises**

Andreas KOUROU

Double première historique ce 20 octobre pour l'Europe et la Suisse, au Centre spatial de Kourou. Pour la première fois, une fusée russe Soyouz devrait élaner dans le ciel de Guyane française, grâce à un accord entre les agences spatiales européenne et russe, l'ESA et Roscosmos (lire ci-dessous). Et Soyouz est chargée de mettre en orbite les deux premiers éléments du système global de na-

avigation par satellites Galileo, «le GPS européen», après des années de mise au point, mais aussi de laborieuses tergiversations. La Suisse est pleinement impliquée dans les deux projets, et le rôle de la technologie spatiale suisse est même majeur à bord de Galileo.

Après le lancement de deux engins expérimentaux GIOVE en 2005 et 2008, toujours en fonction, la paire de satellites qui seront lancés jeudi de Kourou sont les premiers d'une constellation qui complètera au final 30 satellites placés en orbite circulaire à 23 222 km de la Terre, sur trois plans orbitaux. Deux autres satellites seront lancés l'année prochaine par l'ESA, et ces quatre vaisseaux serviront à valider l'ensemble du système en orbite, avant d'être intégrés à la constellation.

Galileo offrira cinq services au grand public, aux entreprises et aux Etats

Une fois cette phase de développement achevée, l'ensemble Galileo sera remis par l'ESA à l'Union européenne, qui participe déjà au financement de cette opération. Quatorze autres satellites seront lancés d'ici à 2015, date à laquelle le système pourra entrer en service. Il sera comparable avec le GPS américain et le Glonass

russe. En 2020, les 30 satellites seront opérationnels, assurant l'indépendance de l'Europe en la matière.

La Suisse participe pleinement à cette première phase: sa contribution aux quatre satellites de validation s'est élevée à un peu plus de 30 millions d'euros sur dix ans, dans le cadre de sa contribution générale à l'ESA. Pour la suite, des négociations ont commencé avec l'Union européenne, avec qui il faudra trouver un accord bilatéral. Galileo est essentiel, pour l'Europe, souligne Urs Frei, chef d'entreprise suisse et président de l'association suisse du domaine des Affaires spatiales à Berne et responsable des programmes de navigation. C'est devenu une composante essentielle de notre société moderne. C'est le premier programme spatial conjoint entre l'ESA et l'UE, et il a été bien accueilli en Suisse, tous bords confondus.

Galileo offrira cinq services au grand public, aux professionnels et aux Etats. Le plus connu est le signal public, qui permettra de se guider avec sa voiture ou en randonnée, avec encore plus de précision et de fiabilité. Un service commercial plus développé sera adapté à divers usages, comme les ingénieurs, l'agri-

culture ou la construction par exemple. En montagne ou en mer, les interventions de recherche et sauvetage pourront pour la première fois bénéficier de liaisons aller et retour. Un signal crypté qui sera réservé aux organismes étatiques sous-entend des applications militaires. Et un service «Safety-off-lin», déjà disponible pour la navigation aéronautique en Europe, sera double d'une indication permanente sur la fiabilité du signal, un élément crucial pour les pilotes qui en dépendront.

D'autres applications sont possibles, comme la synchronisation des transmissions électroniques dans les échanges interbancaires. Plusieurs entreprises suisses contribuent à des éléments cruciaux de Galileo. RUAG Space, qui est aussi implanté en Suède et en Autriche, a conçu et construit les ordinateurs de commande. Les mécanismes d'orientation des panneaux solaires (notamment

des transmissions électroniques pour le reste de la constellation. Tout comme Spectratime, à Neuchâtel (anciennement Temex), qui a conçu avec l'Observatoire de Neuchâtel et fabriqué ce qui est le cœur même des Galileo: les horloges incroyablement précises qui assurent la précision de la constellation. Leur performance est d'une seconde d'écart sur plusieurs millions d'années! Il faut dire qu'une nanoseconde d'écart

à Nyon), et l'électronique générant les signaux de navigation. Par ailleurs, RUAG est responsable du délicat «adaptateur multiples» qui maintient en place les deux satellites dans le dernier étage de Soyouz (frégate) pendant le lancement et les déploie quatre heures après, sur leur orbite finale.

L'entreprise zurichoise a gagné le contrat des quatorze satellites suivants, et semble bien placée pour le reste de la constellation. RUAG comme Spectratime, à Neuchâtel (anciennement Temex), qui a conçu avec l'Observatoire de Neuchâtel et fabriqué ce qui est le cœur même des Galileo: les horloges incroyablement précises qui assurent la précision de la constellation. Leur performance est d'une seconde d'écart sur plusieurs millions d'années! Il faut dire qu'une nanoseconde d'écart

L'un des satellites Galileo. Le système en complètera au final 30. IMAGE DE SYNTHÈSE

(un milliardème de seconde) représente déjà une erreur de trente centimètres dans le calcul du positionnement, et une erreur d'une seconde vous projeterait à 300 000 km du but visé, dans le parage de la Lune!

Deux horloges atomiques d'amasser passif à hydrogène, qu'dissocient et excitent des atomes d'hydrogène pour en mesurer les oscillations, sont embarquées à bord de chacun des trente satellites. Plus deux horloges au rubidium un peu moins précises, chargées de prendre le relais en cas de défaillance. Elles calculent l'heure avec une précision inférieure à une nanoseconde.

Le cœur des satellites, des horloges atomiques de haute précision, sera suisse

temps que met le signal entre le satellite et les récepteurs au sol pour en déduire la distance exacte et la localisation. Un peu, précisément, comme vous comptez les secondes entre un éclair d'orage et le bruit du tonnerre pour en déduire sa distance. Avec une précision infiniment plus inouïe!

➤ **L'Europe s'est alliée à la Russie pour renforcer sa position dans le domaine des lanceurs de satellites publics ou privés**

Pour ceux qui ont suivi les débuts de la course à l'espace pendant la guerre froide, découvrant la bête de somme des Soviétiques devant un décor de jungle tropicale sur la base de l'agence spatiale européenne (ESA), a quelque chose de surréaliste: dérivée d'un missile balistique, la fusée Soyouz, qui doit être lancée depuis Kourou (Guyane française) ce jeudi, n'est qu'un développement amélioré du modèle Semiotka, qui a été lancé dans le plus grand secret soviétique, le premier satellite artificiel de la Terre en 1957, ou la variante Mosdok, qui a propulsé Youri Gagarine en orbite en 1961.

Plus de 1770 fusées de la famille Soyouz ont été lancées, habitées ou non, avec une fiabilité remarquable malgré l'échec au mois d'août d'un tir du vaisseau cargo Progress, qui devait ravitailler la Station spatiale internationale (ISS). Mais si la suspension des vols pendant l'examen des causes de cet accident a des incidences sur les vols habités vers l'ISS privées de la navette spatiale, elle n'a pas retardé le lancement de jeudi: la Soyouz ST-B qui emporte les deux satellites européens est une variante qui n'utilise pas le moteur incriminé.

Intérêt réciproque

Le projet d'implantation d'un pas de tir pour la fusée russe en Guyane résulte d'un intérêt réciproque pour les deux parties, malgré la difficulté initiale pour certains de concevoir ce retourement copernicien: pour les Européens de l'ESA, Soyouz, lanceur de moyenne capacité de la catégorie Ariane 4 (qui n'est plus

en production), s'intègre parfaitement au centre de lancement Ariane 5 et Vega, la nouvelle fusée pour petits satellites, dont le lancement doit avoir lieu ces prochains mois. L'Europe disposera ainsi d'une gamme complète de fusées pour un coût nettement inférieur à la conception et la réalisation d'un modèle entièrement nouveau. Et dans une deuxième étape, Soyouz pourrait permettre de lancer des vols habités à partir du port spatial européen de Kourou.

Quant aux Russes, ils bénéficient non seulement d'un débouché bienvenu pour leur industrie spatiale malmenée de la chute de l'empire soviétique, mais ils profitent aussi du miracle de la mécanique céleste: l'effet de «fronde» de la rotation terrestre, qui donne un coup de pouce à la vitesse des fusées, est plus prononcé à l'équateur. Ainsi pour une Soyouz la charge maximale placée en orbite de transfert géostationnaire n'est que de 17 tonnes au départ de Baïkonour, mais passe à 3 tonnes à partir de la base de Kourou. Ce qui lui ouvre le

accès à une gamme de services au grand public, aux entreprises et aux Etats. Le plus connu est le signal public, qui permettra de se guider avec sa voiture ou en randonnée, avec encore plus de précision et de fiabilité. Un service commercial plus développé sera adapté à divers usages, comme les ingénieurs, l'agriculture ou la construction par satellites Galileo, «le GPS européen», après des années de mise au point, mais aussi de laborieuses tergiversations. La Suisse est pleinement impliquée dans les deux projets, et le rôle de la technologie spatiale suisse est même majeur à bord de Galileo.

Le lanceur russe Soyouz sur son pas de tir guyanais. Grâce à la situation géographique, proche de l'équateur où l'«effet fronde» de catapultage est plus grand, la charge maximale placée en orbite peut être de 3 tonnes, contre 1,7 tonne seulement au départ de Baïkonour. OCTOBRE 2011, KOUROU, GUYANE



«Club restreint»
D'ailleurs la Suisse a été l'un des pays à suivre la France dans le projet d'alliance avec la Russie et elle fait partie du «club restreint» de Etats qui financent l'installation de Soyouz à Kourou: sept pays sur les dix-huit membres de l'ESA. Y figurent aussi l'Allemagne, l'Italie l'Espagne, la Belgique et l'Australie: «une des priorités de la politique spatiale suisse est le développement des lanceurs, ce qui doit nous assurer un accès indépendant à l'espace», souligne Raphaël von Roten. Davantage que ce choix permet un retour géographique sous forme de contrats aux montants équivalents aux contributions versées (déduction faite des frais généraux), en l'occurrence un ordre de grandeur de 10 millions de francs. «l'industrie suisse est bien positionnée dans ce domaine des lanceurs», rappelle M. von Roten, grâce à la «success story» des cofilles d'Ariane de Constructions Aérospatiales Europe, l'allemand, avec la fourniture de coffres pour la fusée Atlas V. Reste à décrocher des marchés chez les Russes, ce qui est une autre paire de manches... A. HZ KOUROU

➤ Sur Internet
Des articles sur le projet Galileo et une vidéo sur la construction du pas de tir des Soyouz en Guyane www.letemps.ch