

# Missions scientifiques spatiales et coopérations internationales

## ► **Entretien avec...**

Francis Rocard \*

### **Questions internationales – Que recouvrent les termes d'exploration spatiale et de missions spatiales ?**

**Francis Rocard** – Le terme générique de mission spatiale englobe toutes les missions à destination de l'espace extra-atmosphérique. La plupart d'entre elles sont désormais considérées comme banales, à l'instar de la mise en orbite géostationnaire de satellites commerciaux. L'exploration spatiale recouvre quant à elle deux domaines. D'une part, l'exploration du système solaire ou planétaire, et je fais référence ici à un ensemble de missions ayant un objectif essentiellement scientifique (*science driven*). D'autre part, les missions d'exploration humaine, hier sur la Lune, demain sur Mars, dans lesquelles les objectifs scientifiques sont pour les États moins importants que la démonstration de puissance. Dans cette catégorie, le projet le plus ambitieux à l'heure actuelle est celui que la Maison-Blanche a fixé à la NASA d'envoyer un homme sur un astéroïde en 2025. L'objectif de cette mission est de préparer aux vols habités de très longue durée, notamment vers Mars. Mais le contexte budgétaire actuel aux États-Unis n'est pas favorable à un voyage habité vers Mars, qui durerait dix mois à l'aller et dix mois au retour et coûterait au minimum 200 milliards de dollars.

### **QI – Quelles missions scientifiques vous paraissent aujourd'hui les plus prometteuses ?**

**F. R.** – Le télescope spatial James Webb (*James Webb Space Telescope* ou JWST), développé par la NASA avec le concours de l'Agence spatiale européenne (European Space Agency, ESA) et de l'Agence spatiale canadienne (ASC), fait partie des projets les plus ambitieux et les plus consensuels du moment. Ce télescope spatial doit être lancé en 2018 par une

fusée *Ariane 5* depuis le centre guyanais de Kourou pour être positionné à 1,5 million de kilomètres de la Terre. Il succédera au télescope spatial Hubble qui est opérationnel depuis 1990. Rappelons qu'Hubble, malgré son coût de 13 milliards de dollars, demeure l'un des plus grands succès de toutes les missions scientifiques lancées à ce jour. Les données collectées par Hubble ont contribué à des découvertes de grande portée dans le domaine de l'astrophysique et à un nombre record de publications scientifiques (plus de 10 000 à ce jour).

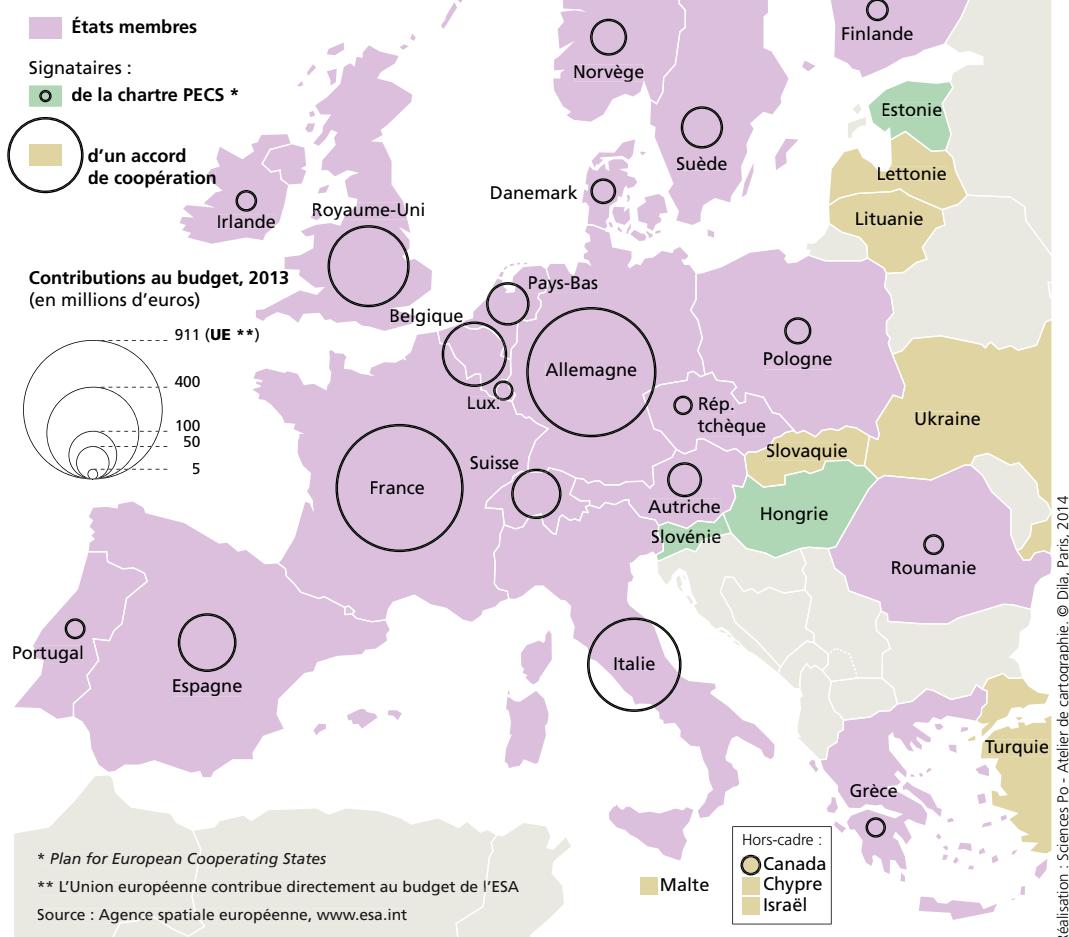
Pierre angulaire du programme scientifique de l'ESA aux côtés des missions *Rosetta*, *Herschel*, *Planck* et *BepiColombo*, la mission astrométrique *Gaia* est également porteuse de nombreuses promesses. Le satellite *Gaia*, qui a été lancé en décembre 2013, doit en effet cartographier une partie de la Galaxie en localisant et caractérisant un milliard d'étoiles et d'autres astres. Au-delà de cette mission d'astrométrie, *Gaia* devrait découvrir et inventorier des dizaines de milliers d'objets inconnus à ce jour. Cette mission aura donc certainement des répercussions importantes qui iront bien au-delà de la seule cartographie annoncée.

Les missions de caractérisation des planètes autour d'autres étoiles, pour savoir si elles sont habitables, voire habitées, sont aussi très importantes. Si plus d'un millier d'exoplanètes – c'est-à-dire des planètes situées en

**\* Francis Rocard**  
est planétologue au Centre national d'études spatiales (CNES)<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Cet entretien est la retranscription d'une interview que Francis Rocard a accordée à la rédaction de *Questions internationales* le 6 mars 2014. Les idées et opinions exprimées dans cet entretien le sont à titre personnel et ne reflètent pas nécessairement les positions du CNES.

## Agence spatiale européenne (2014)



dehors de notre système solaire – ont été découvertes depuis près de vingt ans, on sait encore bien peu de choses sur leur atmosphère. En cela, on peut regretter l'abandon récent du programme de télescope d'observation d'exoplanètes *EChO*, qui aurait avantageusement placé l'ESA en position de précurseur dans ce domaine.

Les planétologues attendent aussi beaucoup d'un retour d'échantillons prélevés sur le sol martien. Mais lorsqu'on sait que le seul envoi du rover *Curiosity* sur Mars a coûté plus de 2,5 milliards de dollars, une mission prévoyant un retour d'échantillons martiens coûterait entre 5 et 10 milliards de dollars, ce qui explique pourquoi elle n'a pas encore vu le jour malgré son intérêt scientifique unanimement reconnu.

**Q. I – On connaît la prépondérance américaine dans les activités spatiales. Peut-on coopérer de façon équilibrée avec la NASA ?**

**F. R.** – Du fait de la puissance budgétaire dont elle dispose et de l'avance scientifique qui est la sienne en de nombreux domaines, la NASA bénéficie d'une indépendance absolue. À ce titre, elle n'a sur le principe aucun besoin impératif de coopérer. Elle trouve cependant un intérêt financier à le faire ponctuellement afin de faire baisser la facture de certains projets. La majeure partie des coopérations actuelles concerne la délivrance d'instruments scientifiques. C'est ainsi que le rover *Curiosity* est équipé d'un laser français et d'un capteur météo espagnol. Dans ce cas de figure, comme dans bien d'autres, même si la

NASA procède par appel d'offres ouvert, elle n'est pas dans une logique de sous-traitance mais bien dans une logique de coopération puisque aucun transfert financier n'intervient.

La mission *Cassini-Huygens*, qui est la première mission spatiale consacrée exclusivement à l'exploration de Saturne, est un exemple de coopération entre l'Europe et les États-Unis, souvent cité en exemple. Lancée en 1997, elle est menée par la NASA, qui a réalisé le module orbital *Cassini*, et l'Agence spatiale européenne qui a fourni la sonde *Huygens*. Après un périple de sept ans, la sonde et le module se sont insérés en orbite de Saturne le 1<sup>er</sup> juillet 2004. Le 14 janvier 2005, la sonde *Huygens* a plongé dans l'atmosphère du principal satellite de Saturne, Titan, et s'est posée à sa surface. Grâce à la coopération américano-européenne, Titan est ainsi devenu le cinquième astre et le plus lointain sur lequel l'homme a réussi à faire atterrir un engin spatial, après la Lune, Vénus, Mars et l'astéroïde Éros. L'orbiteur doit collecter jusqu'en 2017 des données sur la structure et l'environnement de Saturne et de ses satellites.

En termes de collaboration et de coopération spatiales, les États-Unis demeurent néanmoins très prudents. Ils redoutent en effet de voir leurs technologies leur échapper ou, pire, se retourner contre eux. La réglementation américaine sur le trafic d'armes au niveau international (*International Traffic in Arms Regulations*, ITAR) rend notamment les échanges entre partenaires souvent difficiles. Cette réglementation ITAR désigne l'ensemble des règlements édictés par le gouvernement fédéral américain pour contrôler les importations et les exportations des objets et services liés à la défense nationale. Même si l'administration américaine a récemment dressé une liste de partenaires fiables, qui facilite les relations entre Américains et Européens, un cadre bureaucratique très contraignant continue d'alourdir et de ralentir les échanges pourtant généralement fructueux qui existent entre les responsables de projet et les chercheurs.

## QI – Qu'en est-il des coopérations avec la Russie ?

**F. R.** – La France a beaucoup bénéficié par le passé de la coopération avec l'URSS dans des projets scientifiques et de vols habités.

Aujourd'hui, les Russes sont très demandeurs en matière de coopération spatiale. Grâce à sa fiabilité, le lanceur moyen *Soyouz* est toujours apprécié pour mettre en orbite des satellites commerciaux ou envoyer des équipages vers la Station spatiale internationale dont il assure aussi le ravitaillement. Mais la Russie a rencontré de nombreuses difficultés avec son lanceur lourd *Proton*. Elle a aussi essuyé deux échecs d'envergure en matière d'exploration spatiale, quand la sonde spatiale *Mars 96* a été victime d'une défaillance de son lanceur *Proton* en 1996 et que la sonde *Phobos-Grunt* n'a pu rejoindre en 2011 son orbite de transit vers Mars.

## QI – La Station spatiale internationale (ISS) ne représente-t-elle pas un grand succès en matière de coopération spatiale internationale ?

**F. R.** – Ce programme, lancé et piloté par la NASA et développé conjointement avec l'agence spatiale fédérale russe (Roscosmos) avec la participation des agences spatiales européenne, canadienne et japonaise, peut en effet être considéré comme un succès en termes de coopération spatiale. Si l'ISS est incontestablement une réussite technologique, le bilan apparaît toutefois plus nuancé en matière scientifique, la Station permettant surtout d'acquérir l'expérience des longs séjours habités en orbite.

L'actuelle crise en Ukraine met en avant la manière dont les enjeux géopolitiques pèsent sur la Station. Depuis l'arrêt des vols de la navette américaine en 2011, les Russes sont en effet les seuls à pouvoir envoyer des astronautes vers la Station. Une dégradation des relations diplomatiques entre Washington et Moscou pourrait remettre en cause l'accès des Américains à la Station. Cette dépendance américaine impose donc un maintien de relations amicales entre les partenaires spatiaux.

## QI – La coopération et les partenariats entre pays européens dans le domaine spatial vous paraissent-ils satisfaisants ?

**F. R.** – Comme vous le savez, la coopération spatiale européenne repose principalement, en dehors d'un certain nombre de coopérations bilatérales, sur l'Agence spatiale européenne (ESA), qui coordonne les projets spatiaux d'une

vingtaine de pays européens. Ceux-ci mettent en commun leurs ressources pour développer les lanceurs, les véhicules spatiaux et les installations au sol dont l'Europe a besoin pour être autonome dans le domaine spatial. Les activités de l'ESA recouvrent aussi de nombreux domaines scientifiques comme l'exploration du système solaire, l'étude et l'observation de la Terre ou l'astrophysique. Son programme scientifique obligatoire est financé par chacun de ses États membres au prorata de son PIB, ce qui lui donne une stabilité particulière que beaucoup nous envient. De plus, tous ses programmes, qu'ils soient obligatoires ou optionnels, c'est-à-dire au bon vouloir des pays participants, fonctionnent sur la base du « retour géographique ». Ce principe impose que l'enveloppe financière versée à l'ESA par un État membre soit approximativement affectée à l'industrie spatiale de ce pays dans le cadre des développements effectués. Ce modèle original fait l'objet de nombreuses critiques mais aucun pays membre de l'ESA ne veut revenir dessus. Il a abouti à une répartition des compétences plutôt efficace, mais il implique aussi des négociations permanentes, au niveau des Conseils des ministres européens chargés de l'espace.

Le fonctionnement complexe de l'ESA, avec notamment le respect de ce principe du retour géographique, a aussi pu poser certains problèmes au moment de la recherche de partenaires extra-européens. La complexité et la rigidité du dispositif sont ainsi en partie à l'origine du retrait de la NASA du programme *ExoMars*. C'est désormais l'agence spatiale russe Roscosmos qui participe à cette mission destinée à envoyer deux sondes vers Mars afin d'étudier sa composition atmosphérique et de rechercher des traces de vie à l'aide d'un véhicule mobile. En outre, alors qu'*ExoMars* est en phase de développement, avec un lancement prévu en 2016 et un autre en 2018, son financement n'est, à ce jour, toujours pas complètement assuré.

En dépit d'un certain nombre de difficultés inhérentes au fonctionnement de toute institution interétatique, l'ESA a néanmoins le mérite d'exister et ses missions sont de grande qualité. Elle est une référence vis-à-vis de l'extérieur et un partenaire reconnu par les autres grandes puissances spatiales. ■

### **Q1 – Qu'en est-il des nouvelles puissances spatiales que sont la Chine et l'Inde ? Ces pays ont-ils des velléités de coopération avec les puissances spatiales traditionnelles ?**

**F. R.** – Les deux grandes puissances émergentes que sont la Chine et l'Inde ont en commun de mener chacune un programme spatial ambitieux. En termes de missions scientifiques, deux récents succès sont à noter. L'agence spatiale indienne (Indian Space Research Organisation, ISRO) a réussi le 5 novembre 2013 le lancement d'une sonde, *Mangalyaan*, conçue et produite en un temps record avec un budget réduit. Le succès de la mission – la sonde mettra près d'une année pour atteindre Mars – pourrait contribuer à affirmer la réputation technologique de l'Inde. Quant au programme spatial chinois, il a effectué une grande avancée en réussissant à poser un *rover*, baptisé *Yutu* (« lapin de jade »), sur la Lune le 14 décembre 2013. Les autorités chinoises envisagent aussi le développement à court terme d'une station spatiale en orbite basse. L'impressionnante couverture médiatique de ces deux événements dans chacun des deux pays montre, s'il en était encore besoin, l'importance que représente la conquête de l'espace pour la perception de la puissance d'un État.

Pour l'heure, Pékin ne mise pas sur les coopérations internationales pour son programme spatial. Ce pays a la volonté de développer ses propres technologies, de réaliser avec ses propres ingénieurs ses propres expériences, même si celles-ci ont déjà été effectuées par d'autres États. Les quelques rapprochements qui ont pu intervenir entre Européens et Chinois ont rapidement achoppé, en particulier sur les exigences de ces derniers en matière de transferts de technologies. Néanmoins des discussions sont en cours entre le CNES et l'agence spatiale chinoise sur de futurs projets scientifiques. De son côté, Delhi a manifesté plus d'ouverture, avec notamment la réalisation de deux missions conjointes entre le CNES et l'ISRO. À la différence de la NASA ou de l'ESA, les agences indienne et chinoise ne communiquent que très peu sur les résultats de leurs programmes et de leurs missions spatiales. ■