



# COSMOS-1, UN SATELLITE PRET A METTRE LES VOILES

Ce soir devrait être lancé le premier voilier solaire. Un test qui permettrait d'envisager de longs voyages intersidéraux.

**P**our une poignée de passionnés, ce premier jour de l'été restera dans les mémoires. Si tout va bien, Cosmos-1, un satellite un peu particulier, sera lancé ce soir (21 h 46, heure de Paris) depuis un sous-marin en mer Baltique. Un vieux missile intercontinental SS18 de l'ère soviétique, baptisé Volna et reconditionné en lanceur de petit satellite, quittera la Terre pour mettre en orbite le premier voilier spatial. Le point d'orgue d'une coopéra-

tion engagée il y a vingt ans entre savants russes et américains, hors des sentiers officiels, pour contourner les embûches diplomatiques de la guerre froide. Une consécration pour la Planetary Society - association internationale longtemps dirigée par l'astronome et auteur de SF Carl Sagan, puis par l'Américain Louis Friedman, le père de Cosmos-1 - et pour la firme de production de «divertissement spatial» Cosmos Studios, qui finance l'opération.

Cosmos-1 est un engin de 40 kg seulement. Fabriqué en Russie, il sera propulsé par une voile de trente mètres de diamètre, poussée non pas par les vents solaires - ces jets de particules sont trop lents pour donner assez d'impulsion -, mais par la pression de radiation née du rebond des photons de la lumière solaire sur la voile réfléchissante. Cette pression de radiation est infime: sur Terre, elle est l'équivalent de ce qu'exercerait une pièce de monnaie sur un terrain de football. Mais, à chaque seconde, la vitesse de Cosmos-1 augmentera de cinquante microns par seconde... Une accélération dérisoire, mais constante, qui

... permettra peut-être au voilier de quitter l'orbite terrestre (même si son destin le condamne plus vraisemblablement à brûler dans quelques semaines en retombant dans l'atmosphère). Au bout de vingt-quatre heures de poussée solaire, Cosmos pourrait franchir la vitesse de 15 km/h. Dans un peu plus d'un mois, s'il a survécu aux micrométéorites et aux ultraviolets, il voguera à plus de 450 km/h, et ainsi de suite. En théorie, un vaisseau avec une voile plus performante atteindrait Pluton en moins de cinq ans, sans une goutte de carburant... autre que celui dépensé lors de la mise en orbite de la sonde puisqu'il ne sera jamais question de quitter le plancher des vaches à la voile!

Déployer ce qui ressemble à une gigantesque couverture de survie dans l'espace n'est pas une mince affaire. Voilà des années que les ingénieurs russes et américains pratiquent l'origami: ils planchent sur le pliage le plus efficace et le mode de déploiement le moins risqué. La voile est formée de huit triangles de Kevlar de cinq microns d'épaisseur, portés par des tubes gonflables, qui se déplieront

séparément. Cosmos-1 devrait être visible à l'œil nu, et la Planetary Society publiera toutes les indications permettant de le repérer sur son site (1). Plusieurs télescopes tenteront de photographier ce premier voilier de l'espace.

En principe, Cosmos-1 sera placé en orbite ce soir, à 800 km d'altitude, un peu plus de six minutes après le décollage. Les navigateurs et contrôleurs attendront dimanche pour déployer les éléments de la voile. Le temps de vérifier que tous les systèmes embarqués (panneaux solaires, communications, caméra...) répondent et de placer le vaisseau sur une orbite indemne d'ombre. Ensuite, si le succès est au rendez-vous, le satellite se hissera, les voiles bordées, vers une trajectoire plus éloignée de la Terre. Comme un voilier, Cosmos-1, s'il survit à son lancement, pourra orienter ses voiles pour changer de direction. Mais que les héros de la navigation à voile ne s'emballent pas. S'il est bien question d'une course de la Terre à la Lune (lire ci-contre), les voiliers resteront télécommandés... ◆ D. Dq

(1) [www.planetary.org](http://www.planetary.org)

# Une voie pour approcher le lointain

Mais les agences spatiales restent dubitatives devant ses handicaps.

**U**n grand écart sépare les promesses mirobolantes des tenants de la voile solaire de sa réalité. Mais d'où vient-il ? Impasses techniques ou manque de vision des agences spatiales ? Faut-il accorder crédit au roman d'une technologie propre et douce, furieusement écologiste et donc «tendance», brimée par le lobby des industriels de la propulsion chimique ? Pas vraiment. La voile solaire n'a pas seulement un problème de mise au point, déjà coton. Cette technologie ne répond pas aux besoins actuels des activités spatiales dominantes, ce qui entrave tout effort de développement sur fonds publics.

**Attraction fatale.** Le point fort de la voile solaire, c'est le grand large. Loin de tout astre et de son attraction fatale. Et pour des voyages au long cours, afin d'utiliser à plein l'effet multiplicateur, au fil des jours, des semaines, des mois, d'une énergie gratuite mais tenue. Plus qu'à une régates Terre/Lune - dont le seul intérêt ne sera jamais que sportif - la voile solaire se prête au transport à longue distance, d'un point du vide spatial à un autre, mais pas trop loin non plus du Soleil si l'on veut bénéficier d'un flux de photons assez dense. Faute de quoi ses dimensions deviendraient vite astronomiques. Ce point fort se mue donc en point faible, tant il s'éloigne des préoccupations actuelles des agences spatiales. Ces dernières doi-

vent avant tout négocier de rapides et dangereuses manœuvres portuaires, autour d'un astre massif.

Partir vers l'espace exige de se hisser hors d'un puits de gravitation. Se poser sur un astre suppose d'évacuer l'énorme énergie cinétique acquise par tout engin tombant dans ledit puits. Ces deux actions ne peuvent s'accomplir que dans un déchaînement de violence et d'énergie. Même le retour en vol plané de la navette américaine a montré, avec la destruction de *Columbia* en 2003, le coût de la moindre faille dans le

## ANALYSE

dispositif de protection. L'essentiel de l'effort technologique produit par les industriels et les agences porte donc sur ce préalable décisif, base de toute activité spatiale, pour lequel la voile solaire ne peut être d'aucun secours. Si la culture de l'ingénieur spatial puise surtout dans le mode explosif plutôt que dans l'énergie douce, c'est à la dure loi de la gravitation qu'il le doit, non à un choix idéologique.

**Autres alternatives.** Les échecs spectaculaires, tragiques lorsque des hommes y périssent, sont en général liés aux violentes phases de départ et d'arrivée. Le satellite perdu gît souvent au fond de l'océan (*Mars-96*, *Cluster*) ou sur la planète visée (*Mars Polar Lander*, *Mars Climate Orbi-*

ter). En revanche, les phases de vol, même longues de plusieurs années, affichent un taux de succès proche des 100 %. Elles s'opèrent aujourd'hui par un panel de moyens efficaces: chimie, moteurs ioniques (alimentés par des panneaux solaires) ou fronde gravitationnelle consistant à chiper une part de son énergie à un astre en le frôlant. Même sur son terrain de prédilection théorique, la voile solaire subit une rude concurrence: elle devrait d'emblée présenter des performances en fiabilité et capacité d'emport supérieures aux technologies concurrentes pour justifier le choix de s'y engager à fond. Un cap qu'elle n'a pas passé lorsque la Nasa et l'ESA ont envisagé d'y recourir pour leurs sondes lancées à la rencontre de la comète de Halley en 1986.

Pourtant, les agences prêtent volontiers un coup de main aux promoteurs de Cosmos. Les technologies des voiliers - déploiement de structures, films ultrafins, pilotage, matériaux réfléchissants - ont un lien direct avec d'autres activités spatiales. Mais, surtout, ce secteur dépendant de crédits publics verrait avec plaisir un sponsoring privé prendre en charge le financement de la «part de rêve» si souvent invoquée pour justifier son existence. Une régates Terre/Lune n'aurait ainsi guère d'intérêt scientifique, mais promet de soulever celui des médias. ♦

SYLVESTRE HUET

## Olivier Boisard, président d'une association qui promeut la propulsion photonique: «Des voiliers volants chez Cyrano de Bergerac»

**E**ffleurés par les romanciers, caressés par les auteurs de science-fiction, les voiliers solaires motivent des centaines de passionnés d'espace. En France, Olivier Boisard, le président de l'Union pour la propulsion photonique (U3P) fondée il y a vingt ans, retient son souffle. Car un succès de Cosmos relancerait les espoirs de financement d'un projet de voilier français.

**Qui a inventé les voiliers solaires ?**

La littérature les a abordés bien avant la science. On trouve par exemple des voiliers qui voguent dans le ciel dans l'œuvre de Cyrano de

Bergerac. Mais l'une des étapes littéraires les plus importantes pour la propulsion photonique est la nouvelle *le Vent du soleil*, d'Arthur C. Clarke (1963). La même année, Pierre Boule les a utilisés dans *la Planète des singes*, même s'ils furent les oubliés du film. Dans un autre registre, on peut citer les structures gonflables Art-sat du plasticien Pierre Comte, un des pères du space art. Côté science, l'Allemand Johannes Kepler avait émis au XVII<sup>e</sup> siècle l'hypothèse d'une pression exercée par la lumière en observant la queue de comètes. Ensuite, il a fallu inventer le photon

pour permettre au Russe Yakov Perelman de conduire en 1915 les premières réflexions sur la propulsion photonique. Dans les années 70, la Nasa a engagé un programme de recherches, qui fut rapidement abandonné. Mais des ingénieurs de l'époque, dont Louis Friedman, le père de Cosmos, n'ont pas abandonné, et ont poursuivi leur réflexion au sein de la Planetary Society.

**La propulsion photonique a-t-elle déjà été testée ?**

En 1993, les Russes ont réussi à déployer le miroir solaire *Znamia-2* (1). Le 9 août dernier, l'Agence spatiale japonaise a réussi à déployer une petite

voile, qui a volé avant de retomber comme prévu. C'était la première voile de l'histoire, mais pas le premier voilier: aucune charge n'était embarquée. Parallèlement, de nombreux travaux ont été engagés hors des cadres officiels par la Planetary, qui se concrétiseront par le tir de Cosmos, nous l'espérons, ce soir. Ou, plus modestement, par l'U3P.

**A quoi sert une association comme l'U3P ?**

Nous rassemblons des centaines de membres autour d'un noyau dur d'une soixantaine de personnes. Des passionnés, mais aussi des ingénieurs qui sont «de la partie», du Cnes, ou de EADS, des ins-



tituteurs, des étudiants. Nous avons une double activité. Faire connaître les voiliers solaires auprès du public, notamment scolaire, et concevoir un vaisseau capable de participer à la première course à la voile de la Terre à la Lune.

**A quoi ressemblera votre**

**voilier?**

C'est une structure circulaire d'une vingtaine de mètres de diamètre. Les progrès de l'électronique sont tels depuis vingt ans qu'on peut envisager des engins beaucoup plus petits, et moins chers que par le passé. Et surtout, nous disposons aujourd'hui de maté-

riaux-films capables de résister à la lumière et aux micrométéorites. Il reste à trouver les financements pour que cette course mythique voie le jour. ◀

Recueilli par DENIS DELBECQ  
(1) Voir [www.u3p.net](http://www.u3p.net)

## éditorial

Par JEAN-MICHEL THENARD

### Nouvelle étape

A force d'applaudir aux tours du monde à l'endroit et à l'envers sur toutes les mers du monde, il est logique que d'aucuns proposent d'embrasser plus large et imaginent, pourquoi pas, un Terre à la Lune à la voile. Où l'on verrait équipages et solitaires larguer les amarres, hisser haut les toiles réfléchissantes et louvoyer pour prendre le meilleur des rayons solaires. Voilà qui ravirait le marin qui se sent à l'étroit

sur le globe, l'astronaute qui souhaite voler propre et le terrien toujours à la recherche d'un supplément de rêve pour échapper à la force de gravité de son quotidien. Le voilier de l'espace est dans tous les imaginaires d'enfant depuis des générations. Cyrano l'a évoqué, le capitaine Crochet l'a commandé et Peter Pan l'a pris à l'abordage. Dans quelques heures peut-être, une embarcation sera vraiment en route, moment rare où

des inventions littéraires deviennent réalité. Grâce à une coopération privée américano-russe qui ose aller là où les agences spatiales publiques, tenues au futur proche par les deniers citoyens, n'osent, pour l'heure, se rendre: à la conquête du moteur de demain. Aujourd'hui, rien ne remplace le chimiste qui fournit l'énergie nécessaire pour s'affranchir de l'attraction terrestre et se ralentir avant d'arriver à bon port. Mais demain?

Pour peu qu'il n'y ait pas d'éclipse d'étoile, la lumière, source d'énergie naturelle inépuisable, est capable sur le papier de propulser à une vitesse exponentielle les missions les plus improbables vers des horizons indépassables. Et de permettre aux aventuriers du genre humain d'entamer une nouvelle étape dans leur voyage infini à la recherche du sens de la vie.