

LE PROJET ZNAMYA

INTRODUCTION

Le projet Znamya démarre en 1988 lorsque les Etats-Unis proposent pour commémorer le 500^{ème} anniversaire de la découverte de l'Amérique d'organiser une course de voiliers solaires entre la Terre et la lune.

Ce projet de course est malheureusement abandonné par les Etats-Unis faute de subventions suffisantes mais le projet russe a poursuivi sa route grâce à la création du Space Regatta Consortium (SRC).

Le but de ce projet est d'ouvrir la voie pour les futurs projets de voile solaire mais aussi de tester les matériaux qui seront la base de la technologie des voiliers solaires tels que les films métalliques extrêmement fin qui construiront la voile. Mais aussi de tester les grandes structures déployables de films minces formées par les forces centrifuges.

Tous ces travaux serviront aussi bien pour les voiliers solaires que pour la fabrication de satellites ou d'antennes ayant cette forme.

Znamya (qui veut dire bannière en Français) n'est pas à proprement parler un voilier solaire mais un miroir solaire, son but est de permettre d'éclairer certaines régions de la Terre qui sont peu exposées au soleil par l'orientation de sa surface métallique qui fait office de miroir de l'espace.

ZNAMYA 2.0

C'est le premier miroir réalisé de la série de Znamya et c'est une première mondiale.

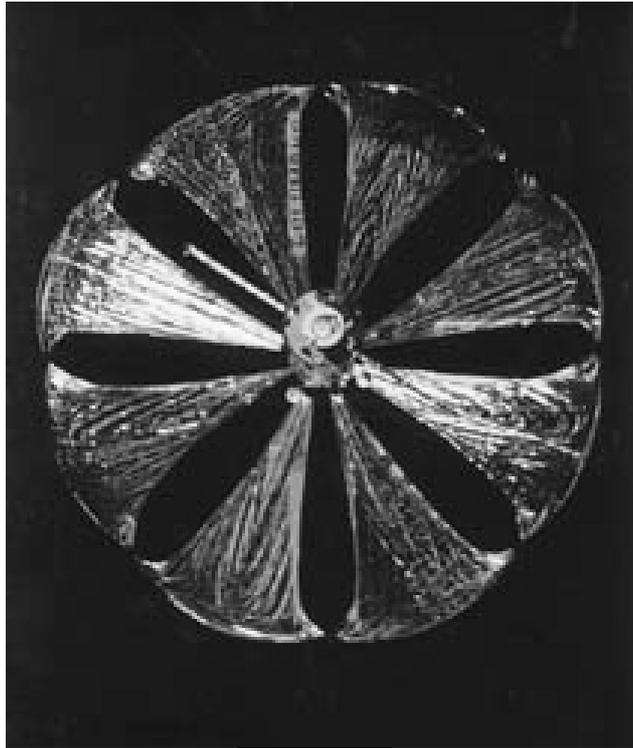
Le 4 février 1993 à bord de la station Mir les spationautes préparent le vaisseau Progress pour qu'il puisse, une fois séparé de la station Mir déployer le miroir Znamya 2 (nouvelle lumière) et grâce à ce miroir éclairer certaines régions de la Terre.

Cette voile métallique mesure 20 mètres de diamètre et sa structure circulaire est maintenue par rotation autour de son axe, elle est constituée de 8 secteurs vides et de 8 bandes pleines et d'un dispositif permettant d'effectuer une rotation ainsi que d'un autre pour tester la stabilité.

Les raisons de son lancement étaient principalement de:

- Vérifier les théories élaborées autour de ce projet
- Tester la stabilité et les autres caractéristiques de la structure
- Eclairer la partie sombre de la Terre
- Tester la manœuvrabilité de la voile

Tous ces tests ont été réalisés et contrôlés grâce à l'équipement de la station Mir et ils ont permis de confirmer les options choisies par les soviétiques ainsi que de réaliser des vidéos du vol de cette voile.



Znamya 2.0

La voile ainsi déployée a rempli sa mission de réflecteur lumineux, éclairant la Terre à travers un faisceau de 5 km de large, à une vitesse de 8 km/h elle a éclairé l'Europe juste avant l'aube.

Elle a ainsi éclairé la France, la Suisse, l'Allemagne, la Tchécoslovaquie, la Pologne et a fini par disparaître lors du lever du soleil en Biélorussie.



La météo étant malheureusement mauvaise ce jour-là (ciel nuageux) peu de gens ont pu en profiter, mais de nombreuses personnes ont raconté avoir vu un flash lumineux à travers les nuages.

La luminosité de ce miroir était de 1 lune.

Poursuivant sa route Znamya a été très visible dans le ciel du Canada créant un émerveillement général et rendant publique la merveilleuse histoire de ces voiliers solaires.

Une autre des conséquences de ce vol a été de montrer que même si un réflecteur pouvait permettre d'éclairer une grande ville celle-ci serait plus utile pour éclairer des régions peu éclairées de manière naturelle telles que les régions proches des pôles qui sont plongées pour de longs mois dans un hiver profond ou permettre d'éclairer des régions victimes de catastrophes naturelles pour faciliter le travail des secours.

ZNAMYA 2.5

Cette voile a été programmée pour tester les nouvelles techniques de pilotages et la nouvelle conception de la voile.

Cette fois la voile fait 25 mètres de diamètres et grâce à sa nouvelle conception, elle devrait être 5 à 10 fois plus lumineuse, entre 5 et 10 lunes. Et les innovations technologiques apportées pourraient permettre d'éclairer aussi bien l'Europe que l'Asie ou même l'Amérique.

Ce vol est un test intermédiaire avant de passer à des tailles de miroirs plus importantes, la voile est toujours arrimée au vaisseau Progress.

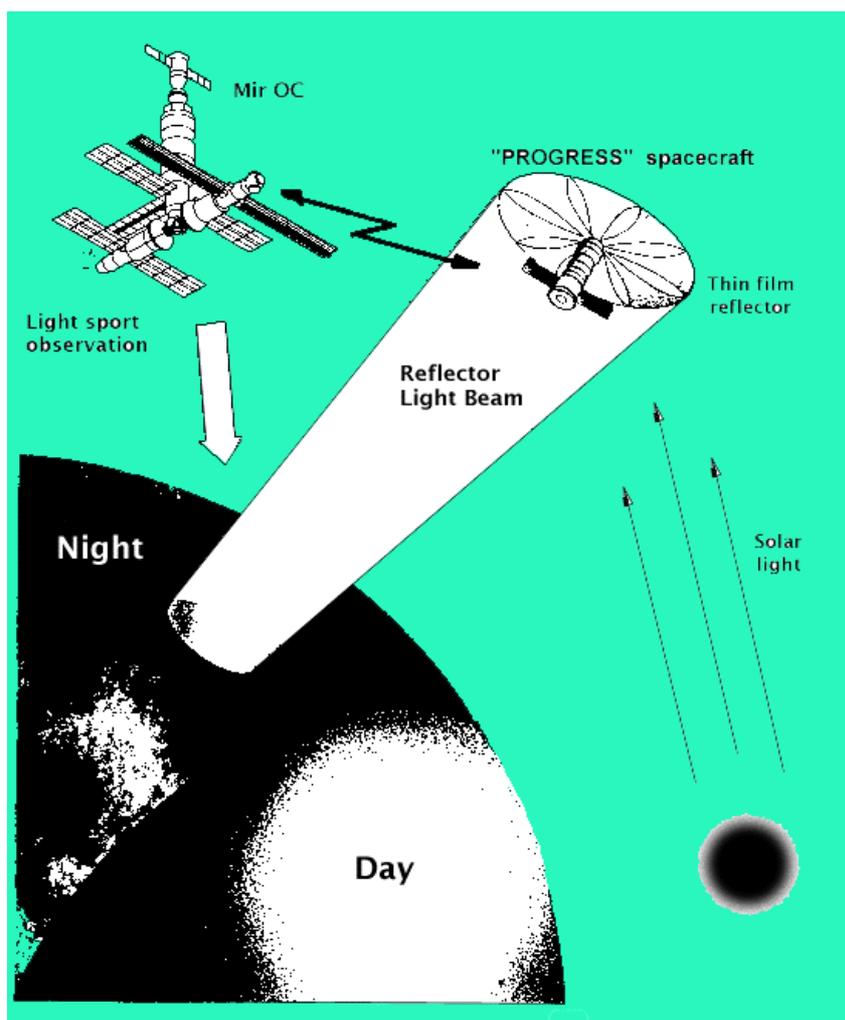


Schéma du fonctionnement de Znamya 2.5

La voile a d'abord été embarquée dans la station Mir d'où les spationautes ont ensuite préparé le vaisseau Progress pour pouvoir y arrimer la voile.

Le vaisseau Progress devait ensuite s'éloigner de la station Mir pour éviter tout incident durant le déploiement du miroir et vérifier ensuite le pilotage manuel de l'ensemble Progress + Znamya avant de commencer à éclairer la Terre.

Le déploiement a été programmé pour le 4 février 1999.

Dans la première phase tout c'est bien déroulé jusqu'au moment où la voile a commencé à se déployer et où, malheureusement, une antenne c'est déployée sur la même trajectoire mettant ainsi fin à cette expérience en déchirant le film métallique de la voile.

De nombreuses réactions à travers le monde ont poussé les soviétiques à ne pas abandonner à ce stade le projet Znamya. Et suite à ce soutien moral ceux-ci ont décidé de maintenir le programme mais de le rendre plus international, en faisant participer tant sur le plan humain que financier d'autres pays tels que la France ou les Etats-Unis.

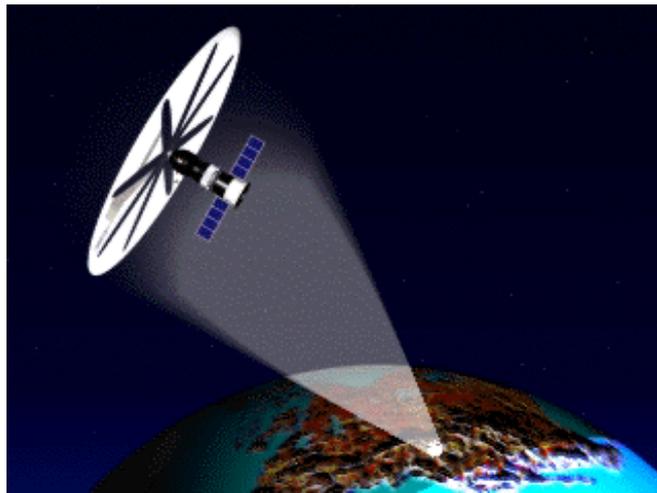
Selon certaines rumeurs les soviétiques envisagent de retenter l'expérience, durant cette année, mais ce ne sont que des rumeurs pas encore confirmées et cette nouvelle expérience nécessitera une forte participation financière car la Russie ne peut plus de nos jours soutenir un programme spatial de cette ampleur.

ZNAMYA 3.0

Znamya 3 est la phase principale du programme, elle nécessitera une modification du cargo Progress et de ces instruments de pilotage.

La voile sera cette fois-ci d'un diamètre de 60 à 70 mètres soit environs le triple des précédentes ce qui explique en partie que tout le dispositif d'ancrage entre Znamya et Progress soit reconçu et l'élaboration d'un nouveau dispositif de contrôle.

De plus l'ensemble ainsi formé présentera un tel moment d'inertie que la consommation de carburant pour le contrôlé serait trop grande et donc pour la première fois les russes utiliseront la propulsion photonique pour manœuvrer la voile solaire.



Modélisation de Znamya 3.0

Cette voile était programmée pour 2002 mais suite à l'échec de Znamya 2.5 l'expérience pourrait être retardée.

Le coût de Znamya 3 selon les estimations du SRC sera de 20 millions de dollars.

Le but de cette voile est toujours de vérifier le concept et les choix technologiques effectués par l'équipe russe avant de passer à la phase de réalisation de miroirs solaires « permanents ».

LES VAISSEAUX SOLAIRES

Ce sont des vaisseaux spatiaux équipés d'un réflecteur solaire.

La première conception de ces vaisseaux date du projet américain de 1988, ils ont pour mission de permettre d'éclairer des régions de la Terre grâce à leur voile faisant office de miroir permettant ainsi de rediriger les rayons lumineux issus du soleil.

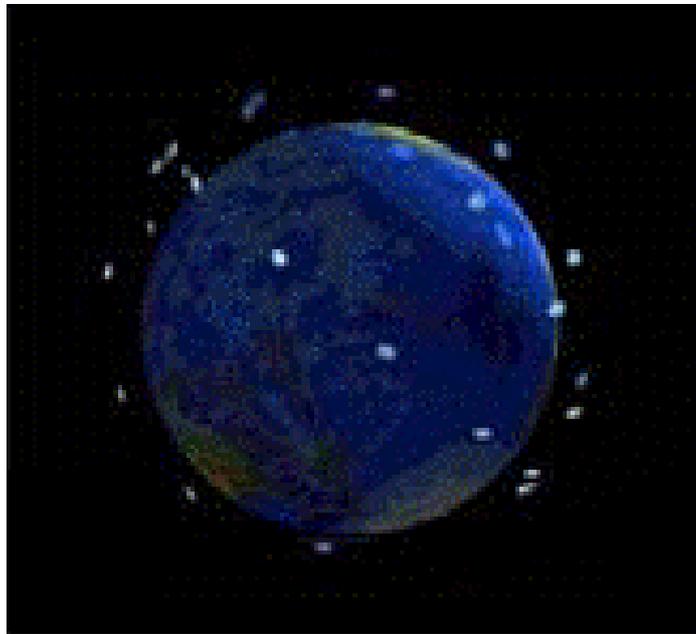
Ces vaisseaux seront formés d'une voile de 200 mètres carrés et pèseront à peine 500 kg, le contrôle de l'altitude s'effectuera à l'aide d'un gyroscope couplé à la voile.

Le gyroscope est constitué lui même d'un réflecteur principal et d'un réflecteur secondaire de plus petite taille (appelé contrôle) qui fonctionne grâce à la propulsion photonique.

Le voilier solaire ainsi constitué sera capable de manoeuvrer sans aucun carburant à son bord, il sera placé sur une orbite à 15000 ou 45000 km d'altitude et sa luminosité sera de 10 ou 100 lunettes (100 lunettes = 1 pleine lune).

Le coût d'une telle voile solaire sera de 111 millions de dollars dont 80 pour la recherche et le développement, 20 pour la fabrication de la voile, 10 pour le lancement et 1 pour l'exploitation.

Le principe de ce programme est de séparer le ciel en plusieurs secteurs contenant chacun 12 voiliers, chaque secteur permettant ainsi d'éclairer 5 grandes agglomérations avec la même luminosité que la lune.



Le coût de la mise en place d'un secteur serait lui de 340 millions de dollars et ce programme pourrait commencer entre 2005 et 2015 en fonction de l'amélioration des techniques de production du film et des résultats obtenus avec Znamya 3.

Une autre utilisation possible serait la transmission de l'énergie photonique sur Terre grâce à un miroir solaire tel que Znamya afin de récupérer l'énergie sur des panneaux solaires et de la transformer en énergie électrique.