

COMITE SOVIETIQUE
DE DEFENSE DE LA PAIX

LE **XX**^e SIECLE ET LA PAIX

■ BEK XX И МИР ■

■ XX CENTURY AND PEACE ■

■ EL SIGLO XX Y LA PAZ ■

DANS CE NUMÉRO:

LES INVENTIONS SOCIALES POUR
LE TROISIÈME MILLÉNAIRE

Le séminaire soviéto—américain

MATIÈRE À RÉFLÉCHIR

Un regard critique sur les problèmes
du mouvement anti-guerre en URSS

A QUOI JOUENT LES ENFANTS...

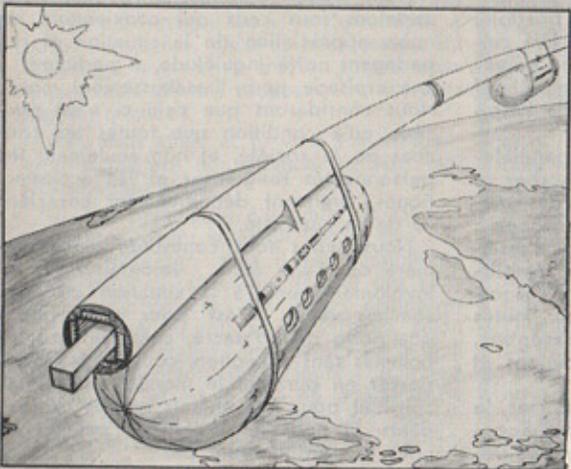
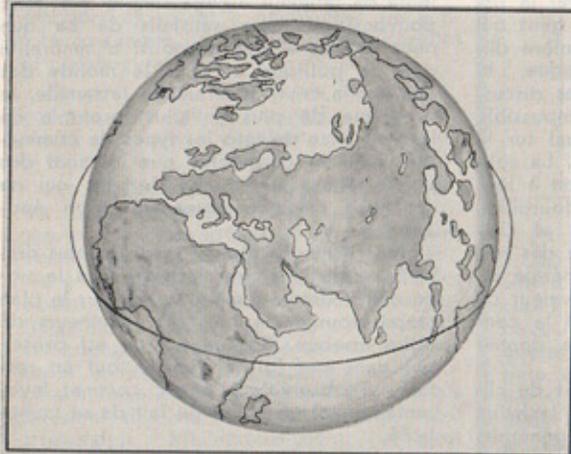
L'éducation dans l'esprit de la paix

ISSN 0320 8028

5/87

La «bouée de sauvetage» de notre planète

Anatoli YOUNITSKI



On devrait envisager dès à présent la future domestication de l'Espace circumterrestre, a déclaré au séminaire soviéto-américain A. Younitski, ingénieur de Gomel. Son projet d'un moyen de transport spatial foncièrement nouveau est appelé à assurer un transfert massif de chargements sur des orbites circumterrestres. L'auteur du projet est certain que celui-ci est parfaitement réalisable sur le plan technique et que les dépenses qu'il requiert sont comparables avec celles qui sont nécessitées par le projet de la « guerre des étoiles ».

La réalisation de ce projet global absolument pacifique demanderait des efforts conjugués de toute l'humanité.

La vue générale du moyen de transport planétaire.
Dessin de Dmitri EMANOV.

C'est à l'époque qui est la nôtre, après avoir exploré tant soit peu la Terre qui nous avait semblé si immense et après l'avoir observée de l'Espace, que nous avons compris soudain que les ressources de notre belle planète bleue — de ferriore, de matières premières et d'énergie — ont des limites vers lesquelles l'humanité est en train de s'approcher rapidement. Des hommes de plus en plus nombreux commencent à comprendre que dans un proche avenir l'humanité sera confrontée à un dilemme extrêmement difficile : soit renoncer complètement à tout progrès substantiel et stabiliser ses quantités et ses technologies pour assurer en fin de compte une vie plus ou moins confortable, soit s'engager dans la voie de recherche de nouveaux espaces vitaux et de nouvelles ressources dans l'Espace.

Il est possible, certes, que ce choix ne se posera pas du tout, car l'inertie naturelle du progrès technologique risque de ne pas nous laisser assez de temps pour refréner notre développement avant le réchauffement catastrophique et la pollution de l'environnement et l'épuisement des ressources accessibles à l'homme. La « voie de freinage » minimale de l'humanité évaluant dans les conditions des divergences politiques et sociales serait trop longue.

C'est là le point de vue des pessimistes.

Les optimistes, eux, estiment que la sortie dans l'Espace et la mise en valeur de celui-ci sera non pas une évasion, mais, pour emprunter l'expression de Tsiolkovski, savant génial, l'aspiration à la lumière et à l'espace. Le Cosmos sera indispensable aux hommes à cause de son immensité, de ses ressources inépuisables, des conditions qualitativement nouvelles du milieu d'habitation en tant que fondement du développement de la production, de la science, de la croissance quantitative de l'humanité et de son épanouissement social.

Ce sont des projets pacifiques.

Mais l'humanité porte en elle une « tumeur maligne » : les complexes militaro-

(Le texte du rapport présenté par l'auteur au séminaire.)

industriels des pays industrialisés, qui peut provoquer des métastases dans l'Espace et aboutir à la destruction par l'incendie nucléaire de tout « l'organisme », l'humanité, créatrice de la civilisation, qui est probablement unique dans l'immensité de notre Galaxie. Mais si des milliards de dollars sont consacrés non pas à la réalisation du programme de la « guerre des étoiles », mais à la mise en valeur pacifique de l'Espace, l'humanité ne périra pas, mais s'engagera dans une étape nouvelle de son développement.

Ainsi, dans tous les cas, la colonisation de l'Espace est, semble-t-il, une étape inévitable du développement de notre civilisation. L'humanité sera-t-elle prête à avancer dans ce sens, si elle continue de se guider sur les conceptions traditionnelles des voies possibles de la solution des problèmes qui peuvent surgir ?

Les termes « Espace », « exploration de l'Espace » s'associent dans notre conscience avec ceux de « fusée » et « matériel spatial ». En moins de 30 ans, l'astronautique pratique, inaugurée le 4 octobre 1957 par le lancement du premier satellite artificiel de la Terre, a enregistré des succès énormes qui ont plus d'une fois suscité l'admiration générale.

On peut, en même temps, considérer les fusées comme moyen de transport. Elles ont transporté dans l'Espace, au total, à l'échelle mondiale, près de 10 000 tonnes de chargement utile. Est-ce beaucoup ou peu ? De nos jours, les activités dans l'Espace commencent à la hauteur de 200-300 kilomètres de la Terre où passent les orbites de la plupart des stations et des satellites. Sur la surface terrestre, le même chargement peut être transporté à la distance de 200-300 kilomètres et pendant le même temps dans un chariot tiré par une paire de chevaux.

Sur un plateau de la balance on voit l'équivalent de transport d'un chariot, sur l'autre, des centaines de milliards de dollars et de roubles, le travail titanesque de longue haleine des centaines de milliers d'ouvriers, d'ingénieurs et de savants, travail qui dépasse les possibilités de nombreux Etats.

On a calculé que rien que 85 lancements fréquents du Shuttle, avion orbital

américain, provoqueraient une destruction catastrophique irréversible de la couche ozonique de la Terre par les produits de la combustion du carburant du propulseur, ce qui pourrait causer la mort de toute la vie sur un territoire de millions de kilomètres carrés sous l'effet d'un puissant rayonnement ultra-violet du Soleil frappant la superficie de notre planète. De ce fait, la limite écologique du transport des vaisseaux spatiaux du type de Space Shuttle ne devrait pas dépasser 10 000 tonnes de chargements par an. Ce travail de transport qui est un maximum du permis sur le trajet planète-orbite, peut être effectué sur la surface de la Terre par un camion de puissance moyenne.

Effectuons une expérimentation dans notre imagination : enlevons de la Terre tous les moyens de transport, c'est-à-dire toutes les voitures de tourisme, tous les camions, tous les cars, les trolleybus, les tramways, les trains, les avions, les hélicoptères, les bateaux fluviaux et maritimes, les motos, les bicyclettes, les transports hippomobiles, et laissons sur la Terre un seul camion. Ce dernier assurera-t-il les besoins de transport de notre civilisation, les besoins de l'industrie et de l'énergie mondiale ? On peut poser une autre question logique : une fusée-cargo équivalente à un voiture (c'est la limite de celle-ci) assurera-t-elle l'industrialisation de l'Espace où tôt ou tard sera créée une industrie commensurable avec l'industrie terrestre ou même supérieure à celle-ci ?

Une autre question est également légitime : l'Espace, nous est-il vraiment nécessaire d'autant plus que l'accès en est si compliqué et onéreux ?

La vie sur la Terre a surgi il y a quatre milliards d'années, un délai énorme qui lui a permis d'évoluer jusqu'aux formes pour lesquelles les conditions terrestres sont idéales. Nous sommes enfants de la Terre, et nulle part dans tout l'univers immense nous ne trouverons des conditions meilleures que celles de notre petite planète. C'est pour cette raison que les semences refusent de germer à bord d'un vaisseau spatial et que les astronautes, hommes à santé enviable, ont l'air de personnes gravement malades quelques

jours, voire semaines, durant après leur retour de l'orbite. Ce fait naturel est facile à expliquer.

Mais qui osera expliquer que, disons, la fabrication de l'acier nécessite la pesanteur équivalente à l'accélération de $9,81 \text{ m/s}^2$? (Or, cette pesanteur est une donnée que nous sommes incapables de changer). Et qui a dit que le milieu gazeux, composé de 78% d'azote et de 21% d'oxygène est le meilleur pour cette fabrication d'acier ? (C'est justement la composition de l'atmosphère de notre planète et il ne nous est pas donné de la changer et d'ailleurs il ne faut pas le faire). On peut en dire autant de n'importe quel processus technologique. Pour la plupart de ceux-ci c'est l'apesanteur et le vide qui sont les conditions idéales.

Pourtant, sur la Terre, il est plus facile de produire un mètre cube d'acier ou une tonne de pétrole que d'obtenir un mètre cube d'un espace absolument vide. En même temps, cet espace commence à 300 km au-dessus de la surface terrestre où l'on ne doit rien faire pour l'obtenir. Quant à l'apesanteur, celle-ci est absolument impossible sur la Terre à l'exception de brefs instants de chute libre.

Les paramètres technologiques comme l'apesanteur et le vide permettent d'améliorer d'un ordre de grandeur les caractéristiques d'exploitation de l'acier fabriqué. En ce cas, on aura besoin de fabriquer tous les ans non pas un demi-milliard de tonnes d'acier, comme maintenant, mais seulement 50 millions de tonnes (seule l'URSS produit actuellement 160 millions de tonnes d'acier tous les ans et même cette quantité est insuffisante). On pourrait alors fermer 90% des carrières d'extraction de minerai de fer, ainsi qu'un grand nombre de mines de charbon et d'aciéries. Et si on utilisait les matières premières trouvées dans l'Espace, les Terriens pourraient renoncer complètement aux carrières défigurant le visage de notre planète et aux usines polluant le ciel bleu et l'air qu'ils respirent.

Prenons, d'autre part, l'énergétique dont le développement oblige les pays industrialisés à y consacrer jusqu'à 40% de leur budget. Des millions d'hommes sont

occupés à forer des puits profonds de quelques kilomètres en Sibérie, dans l'Alaska, dans l'Océan et à creuser des carrières géantes pratiquement dans toutes les régions de la terre ferme pour en extraire le pétrole et la houille. Des millions d'autres transportent ces combustibles extraits avec tant de peine à des milliers de kilomètres pour que de nouveaux millions les brûlent dans les chaudières et les moteurs. Finalement, tous ces millions et ceux qui restent respirent la fumée et la suie de ces « billets de banque brûlés », selon la définition de Dmitri Mendéléïev, en appréhendant la situation où le masque à gaz deviendra un objet aussi indispensable que le parapluie.

Dans l'Espace, on n'a pas besoin d'utiliser le travail de tous ces millions d'hommes. Là-bas, on peut obtenir d'un kilomètre carré de superficie éclairée jusqu'à un million de kilowatts d'énergie. Une carcasse ajourée ayant la forme de paraboloïde, recouvert d'une mince pellicule réfléchissant la lumière d'un diamètre de quelques kilomètres, au foyer duquel est placé un générateur à vapeur ordinaire à cycle fermé doté d'un caloporteur cryogène peut remplacer plusieurs centrales électriques de puissance égale à celle de Tchernobyl. Et il n'y aura ni fumée, ni suie, ni déchets radioactifs que nous enterrons en confiant leur conservation à vingt ou trente générations à venir. Il n'y aura pas de défaillances, car le Soleil, réacteur thermonucléaire naturel, est capable de fonctionner sans défaillances pendant des milliards d'années.

Ainsi, c'est à notre époque qu'a surgi une extrême urgence de la recherche des voies de la mise en valeur d'envergure de l'Espace cosmique. On doit respecter à cette fin deux conditions suivantes :

Premièrement, le prix de revient du transport géo-spatial doit être réduit, par rapport à son prix actuel, de près d'un millier de fois, c'est-à-dire jusqu'au niveau du transport terrestre. Par exemple, si à condition des prix actuels on expédie dans l'Espace tous les ans rien qu'un million de tonnes de chargements (rien qu'en URSS on transporte chaque année plusieurs milliards de tonnes), le prix an-

nuel de ces transports constituera plusieurs billions de dollars.

Deuxièmement, le trafic Terre — Espace ne doit pas avoir de restrictions écologiques, jusqu'au niveau annuel des milliards de tonnes de chargements, ce qui assurera son développement pour des siècles à venir sans nuisances pour la biosphère de la planète.

Troisièmement, le transport géo-spatial doit se fonder sur les réalisations actuelles et non pas futures de la science et de la technique pour qu'il puisse être mis sur pied avant la réalisation du programme IDS de l'administration américaine. Sinon, les complexes militaro-industriels pourraient occuper l'Espace plus vite et l'humanité n'aurait tout simplement ni les forces, ni les moyens, ni le temps pour un programme civil de la même envergure.

Quatrièmement, la réalisation du projet par un seul pays doit être exclue. C'est à cette condition qu'il servira de base pour l'union de tous les pays au nom d'un noble objectif commun et rendra impossible la pression et le diktat de la part des superpuissances. Les problèmes globaux doivent être résolus conjointement par toute la communauté mondiale et non pas être tranchés par un seul pays dans ses propres intérêts.

Cinquièmement, la réalisation du projet doit être profitable à tous les pays, à toute la communauté mondiale, et notamment aux complexes militaro-industriels, car on ne doit pas négliger des possibilités de ces derniers d'influer sur le destin du monde. Ils peuvent participer à ce projet à l'étape initiale en en bénéficiant beaucoup plus qu'en cas de la réalisation des programmes militaires. Cela permettrait de reconverter avec le temps ces complexes pour éviter à jamais à notre planète les conflits armés dont elle a tant souffert.

Ce système de transport spatial pourrait jouer le rôle d'une « bouée de sauvetage » pour notre planète. Il est possible également de réaliser dans le même but un Transport Planétaire (TP) capable d'amener à l'orbite circumterrestre, en un seul trajet, des centaines de millions de tonnes de chargement et des centaines de millions de tonnes de passagers. Il peut satis-

faire à toutes les exigences énumérées ci-dessus. La construction du TP qui aurait la masse de plusieurs centaines de millions de tonnes et la puissance de plusieurs centaines de millions de kilowatts est une affaire d'un avenir assez lointain, du milieu du XXI^e siècle au plus tôt, mais elle comporterait plusieurs étapes, et c'est au stade initial de ce processus (il pourrait être amorcé au début du siècle prochain) que je voudrais m'arrêter.

Imaginez-vous une estacade ajourée, ceinturant notre planète le long de l'équateur ou parallèlement à celui-ci. Cette estacade épouserait le relief terrestre en en nivelant les accidents. Traversant l'Océan sur une distance supérieure à sa partie terrestre, cette construction serait érigée sur des plates-formes flottantes dont la position serait maintenue grâce aux ancres. L'estacade aurait également comme appuis des ouvrages énergétiques et administratifs, des usines et des ateliers liés avec les industries spatiales, ainsi que des édifices et des stations de formation du trafic de cargaisons spatiales.

Au-dessus de l'estacade, il sera installée une voie constituée par un moteur électrique linéaire et un système de suspension magnétique. Le long du moteur électrique et du système de suspension magnétique sera posé un tube à l'intérieur duquel passera un rotor. Le tube léger et le rotor ayant respectivement le diamètre de 30 et de 10 cm cerneront la Terre et auront donc la longueur de près de 40 000 km. Le rotor — charge utile — destiné à être transféré dans l'Espace sera fabriqué de matériaux et de matières premières qui seront transformés dans l'Espace en articles et constructions, ainsi que d'éléments de construction et de matériaux préfabriqués indispensables à la construction de différents ouvrages.

Mais comment ce rotor se trouvant à l'intérieur d'une enveloppe hermétique cerclant la planète montera-t-il dans l'Espace ? On met en marche le moteur électrique linéaire et la suspension magnétique. Le rotor suspendu le long de l'axe du tube se met à se mouvoir le long de celui-ci et, par conséquence, commence à tourner autour de la Terre. Ce mouvement devient de plus en plus rapide et,

après avoir atteint la vitesse égale à celle de satellisation (en fonction de la puissance utilisée il peut atteindre cette vitesse en quelques heures ou en quelques jours de fonctionnement du moteur), le rotor passera à l'état de l'apesanteur. Mais la vitesse continuera de grandir tant qu'elle n'atteindra 10 000 m/s. On arrêtera ensuite le moteur linéaire et la suspension magnétique empêchant le rotor de monter prématurément. Le rotor ayant une vitesse suffisante pour passer à une orbite circulaire beaucoup plus haute, l'anneau ceinturant la Terre continuera de tourner par inertie tout en augmentant son diamètre tant qu'il n'atteindra tout entier l'Espace le plus proche, ce qui prendra quelques dizaines de minutes. Bien que le rotor aura une vitesse comparable avec celle d'un météorite, il ne brûlera pas dans l'atmosphère, car en montant il sera toujours enfermé dans un tube hermétique. A cet effet, le tube-enveloppe est doté d'un système de suspension magnétique autonome par rapport au rotor.

En montant vers son orbite, l'anneau constitué par le rotor et son enveloppe s'allongera de 1,57% sur tout les 100 km d'ascension. Cet allongement est facile à obtenir sans ruptures du tube et du rotor. Après avoir traversé l'atmosphère terrestre l'enveloppe peut être larguée et utilisée une nouvelle fois, alors que le rotor sera divisé en maints tronçons liés entre eux par jonctions télescopiques. Ils peuvent aussi bien être placés sur des orbites différentes. Si le rotor a une masse de 25 kg sur chaque mètre de sa longueur, une montée dans l'Espace permettrait d'y livrer un million de tonnes de chargements.

Dès le premier lancement d'un rotor circumterrestre on verra se créer à une hauteur de 500-1000 kilomètres une structure annulaire qui constituerait une base pour la création d'un « collier » spatial de la Terre et qui liera par des voies de transport et de transmission d'énergie en un système unitaire les usines, les fabriques, les installations énergétiques et les complexes d'habitation créés dans l'Espace. Les lancements ultérieurs permettront d'y

transporter des éléments de centrales électriques solaires, par exemple, le film pour réflecteurs placé sous forme de rouleau à l'intérieur du rotor, ainsi que des tiges indispensables pour le montage de la carcasse de centrales solaires dont chacune aura la superficie de quelques dizaines de kilomètres carrés. Un lancement du rotor suffit pour livrer des matériaux pour la construction de centrales solaires à puissance totale de plus de 100 millions de kW, et l'énergie qu'elles produiront sera ensuite utilisée pour les industries déployées sur orbite et sera partiellement transmise sur la Terre pour les besoins du TP.

Le volume du transport géo-spatial et, par conséquent, les rythmes de l'industrialisation de l'Espace ne seront fonction que de la puissance de l'énergie électrique consommée par le TP. Par exemple, si les Etats-Unis utilisent pour les besoins du TP la puissance actuellement inexploitée de leurs centrales électriques, c'est-à-dire 200 millions de kW, on pourrait lancer dans l'Espace tous les ans plus de 50 millions de tonnes de chargements. A titre de comparaison on peut noter que si les Américains voulaient expédier dans l'Espace la même quantité de chargements à l'aide de Space Shuttle, ils auraient dû, pour terminer leur programme en 2100 et en effectuant 60 lancements par an, maximum que l'on peut se permettre, le commencer il y a 40 000 ans, c'est-à-dire à l'époque de l'apparition des premiers *homo sapiens*. Or, le TP permettrait d'expédier la même quantité de chargements, voire plus, tous les ans.

Ce TP pourrait coûter près de 500 milliards de dollars, et ses constructions métalliques pèseraient 200 millions de tonnes. La construction de ce système pourrait être réalisée même par un seul pays en 10 ans, sans parler de la communauté mondiale.

1 kWh coûtant moins d'un cent, le prix de transport sur orbite à l'aide du TP pourrait ne pas dépasser un dollar par 1 kg ce qui est des milliers de fois moins cher que le transport par fusées.

Après la mise en exploitation du TP et le commencement de l'industrialisation de l'Espace, on verra augmenter le besoin en trafic géo-spatial, dont celui de passagers que le transport par fusées ne pourra plus satisfaire. C'est alors que l'on procédera à la première modernisation du TP. Au lieu d'un rotor constitué de charge utile on construira un rotor stationnaire d'une masse de près de 10 millions de tonnes (250 kg sur 1 m du rotor). Le moteur linéaire et le système de suspension magnétique principale seront installés non pas sur une estacade, mais dans les parois de l'enveloppe hermétique. Cela permettra à l'enveloppe et au rotor d'atteindre l'orbite circulaire prévue et d'y transporter dans la suspension extérieure — dans des conteneurs spéciaux pour passagers et pour la cargaison — en un trajet des millions de passagers et des millions de tonnes de chargements. En dépensant pour la modernisation du TP et l'industrialisation de l'Espace 100 à 200 milliards de dollars par an (dépenses reconverties de la course aux armements) l'humanité pourrait terminer, d'ici au milieu du siècle prochain, l'industrialisation de l'Espace proche où serait transférée vers cette époque la partie majeure de l'industrie et de l'énergétique du monde.

Notre planète jouira d'un air pur, des eaux non polluées des fleuves et des mers, du silence non perturbé par des coups de feu et d'explosions, et de la perspective d'un développement illimité et harmonieux de l'humanité. La mise en valeur de l'Espace sera une étape aussi importante du développement de la vie sur la Terre que celle où des habitants de l'Océan ont commencé à envahir la terre ferme.