

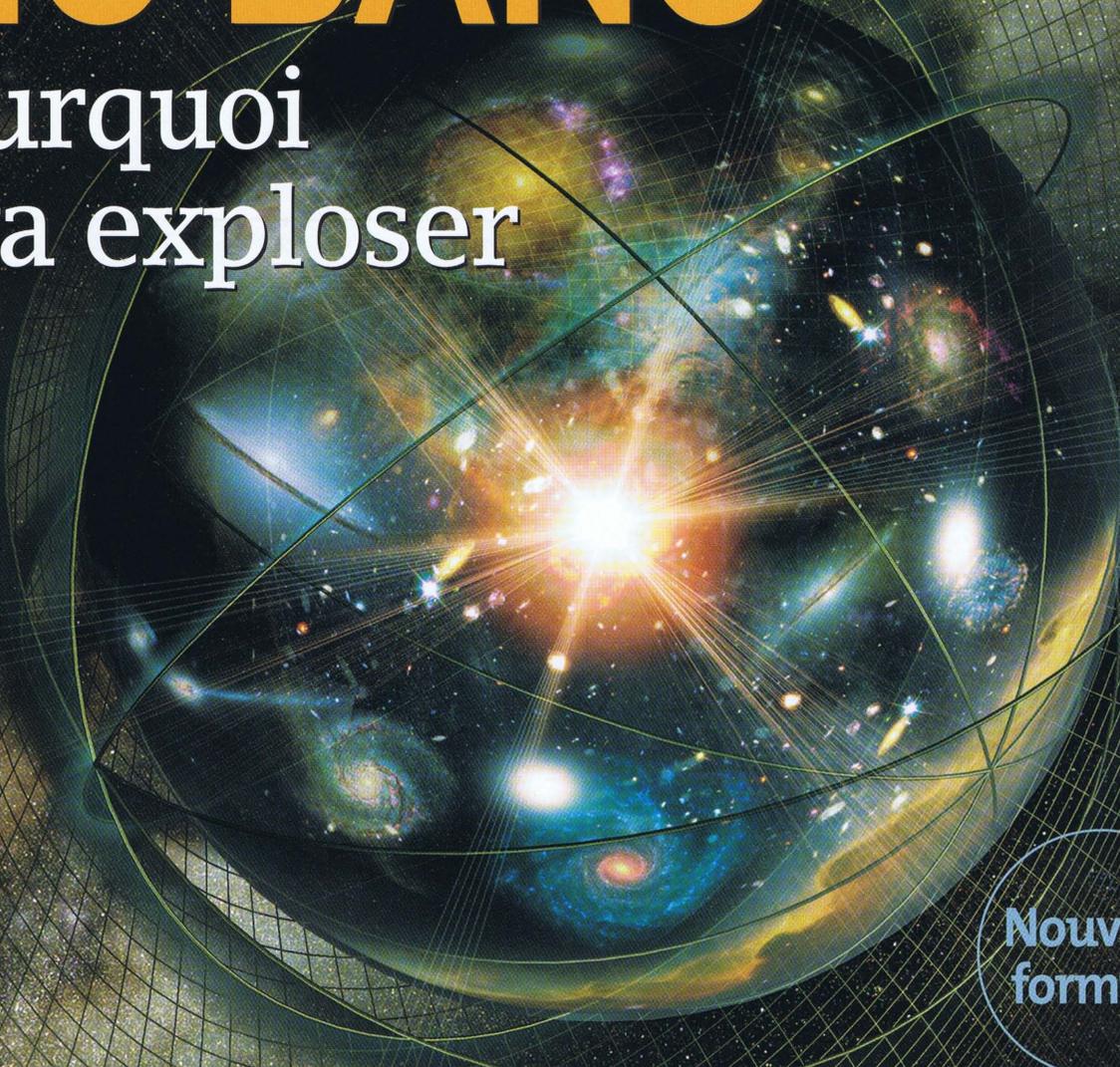
CIEL & espace



Exclusif
L'histoire secrète
des Lunokhod

BIG BANG

Pourquoi
il va exploser



Nouvelle
formule

M 01362 - 412 - F: 4,90 €



www.cieletespace.fr

Bêta Pictoris : l'étoile qui cache ses planètes • **Patrimoine** : sur la piste d'Arago • **Comprendre** : comment naissent les étoiles • **Test** : le télescope Meade LX 90

DOM: 7,30 € - BEL: 3,80 € - CH: 10 FS - AND: 4,90 € - CAN: 7,95 \$ CAN - ESP: 5,00 € - GR: 5,00 € - IIA: 5,00 € - LUX: 5,00 € - MEX: 5,00 € - NOR: 5,00 € - PAK: 5,00 € - POL: 5,00 € - PRT: 5,00 € - ROM: 5,00 € - RUS: 5,00 € - SLO: 5,00 € - SPM: 5,00 € - SWI: 5,00 € - TUR: 5,00 € - UK: 5,00 € - USA: 5,00 € - VIE: 5,00 €

EXCLUSIF

L'HISTOIRE SECRÈTE DES LUNOKHOD

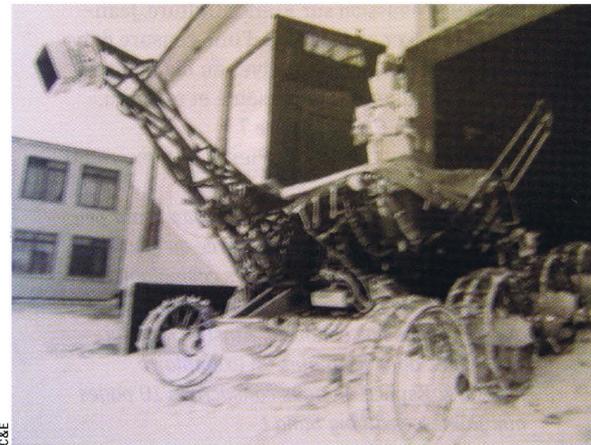
Par deux fois, en 1970 et 1973, les Soviétiques ont fait rouler un véhicule sur la Lune. Les Lunokhod 1 et 2, télécommandés depuis le sol, ont parcouru respectivement 10,5 km et 37 km. Un record inégalé. Pour *Ciel & Espace*, à Moscou, l'équipe de pilotage s'est reconstituée et a accepté de raconter cette incroyable aventure.

Alain Cirou avec Jean-René Germain

"NOUS SOMMES nés pour laisser des traces sur la Lune !" C'est au tour de Konstantin Davidovski, le navigateur lunaire, le plus jeune membre de l'équipe, de porter un toast à ces retrouvailles. Autour de la table, six hommes. Tous affichent au revers de leur veste un pin's sur

lequel est dessiné un curieux véhicule à 8 roues, une sorte de grosse marmite bardée d'yeux et d'antennes, surmontée d'un couvercle : un Lunokhod.

Il y a 34 ans, très exactement le 17 novembre 1970, la sonde soviétique Luna 17 déposait cette "jeep lunaire" dans la mer des Pluies. Elle allait rouler sur la Lune 10 mois et 17 jours, parcourir un peu plus de 10 km, transmettre à la Terre 210 vues panoramiques et quelques 20 000 clichés de la surface. Quelques mois plus tard, le 16 janvier 1973, les forces spatiales de l'Union soviétique réitéraient l'exploit avec la mission Luna 21. Cette fois, le robot Sélène, qui s'est posé à l'intérieur du cratère Le Monnier, près du bord est de la mer de la Sérénité, parcourt 37 km et transmet quatre mois durant 8 000 clichés et 86 photographies de panoramas lunaires. Les deux Lunokhod sont



C&E

Lunokhod 1 et 2 en chiffres

Masse : 756 kg et 840 kg
Longueur : 2,2 m et 4,42 m avec panneau solaire déployé
Largeur : 2,15 m
Hauteur : 1,92 m
Consommation électrique : 0,25 kW avec pics possibles à 1 kW pendant 10 minutes
Vitesse maximum : 4 km/h
Instruments scientifiques : radiomètre, télescope à rayons X, réflecteur laser, testeur mécanique de sol, photomètre visible et UV, magnétomètre et détecteur de photons.
Distances parcourues : 10 504 m et 37 km.

télécommandés depuis le sol. L'exploit n'échappe pas aux spécialistes de l'exploration planétaire mais, pour l'image publique et le bénéfice politique attendu, il est déjà trop tard. Les Américains viennent de gagner la course à la Lune, le 20 juillet 1969, avec le programme Apollo. Et, pour les Soviétiques, dont la super-fusée N1 n'a jamais réussi à prendre la route de l'espace, l'échec cuisant du programme lunaire habité est consommé. L'équipe des recordmen du monde de pilotage sur un autre astre, un exploit toujours inégalé, contrainte au secret, disparaîtra plus de 20 ans dans l'ombre de l'histoire...

"On se retrouve ensemble au moins une fois par an, le 17 novembre, à la date anniversaire de l'alunissage du



premier Lunokhod”, explique le pilote, Viatcheslav Dovgan. Général major à la retraite, responsable actif d’une association d’anciens combattants, Viatcheslav a battu le rappel de ses anciens camarades. Pour témoigner et dissiper une injustice. “Chacun à sa manière a souffert de ne pas être connu et reconnu. Nous étions tenus au secret tout le temps des missions et cela a continué après. Nous n’avons eu le droit de parler qu’à partir de la Perestroïka. Les médailles ont trouvé leurs héros 25 ans après...”, souligne dans un éclat de rire Igor Fiodorov, le commandant de l’équipe. Beaux joueurs, au moment où les deux robots américains Spirit et Opportunity caracolaient sur le sol de la Planète rouge, ils ont envoyé un télégramme pour féliciter les pilotes du Jet Propulsion Laboratory. “Quand on a vu les photos, explique avec beaucoup d’humour Igor Fiodorov, nous nous sommes dit que c’étaient nos roues. Qu’ils avaient emprunté ce que nous avons fait sur la Lune.”

Les membres de l’équipage lunaire ont tenu à se retrouver dans le musée du Centre spatial militaire, Galitsyno II, à une trentaine de kilomètres de Moscou. Dans cette ville interdite – Gorod Krasnoznamensk – ouverte exceptionnellement il y a quelques mois pour Jacques Chirac, répondant à l’invitation de Vladimir

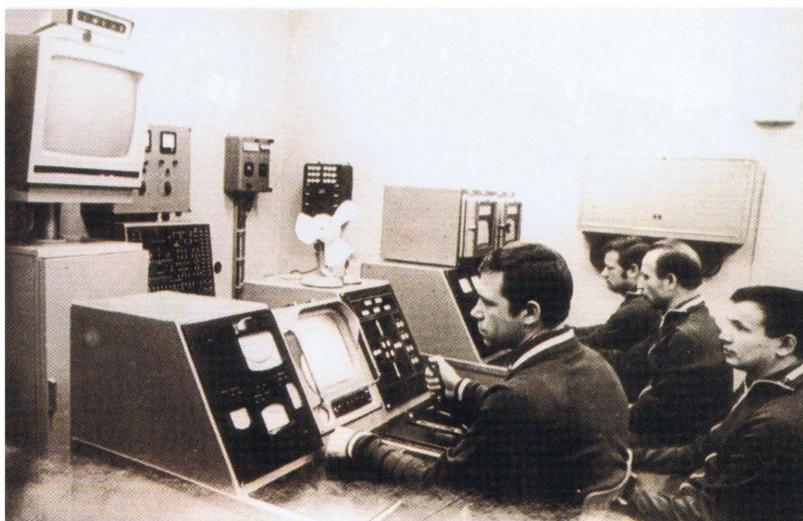
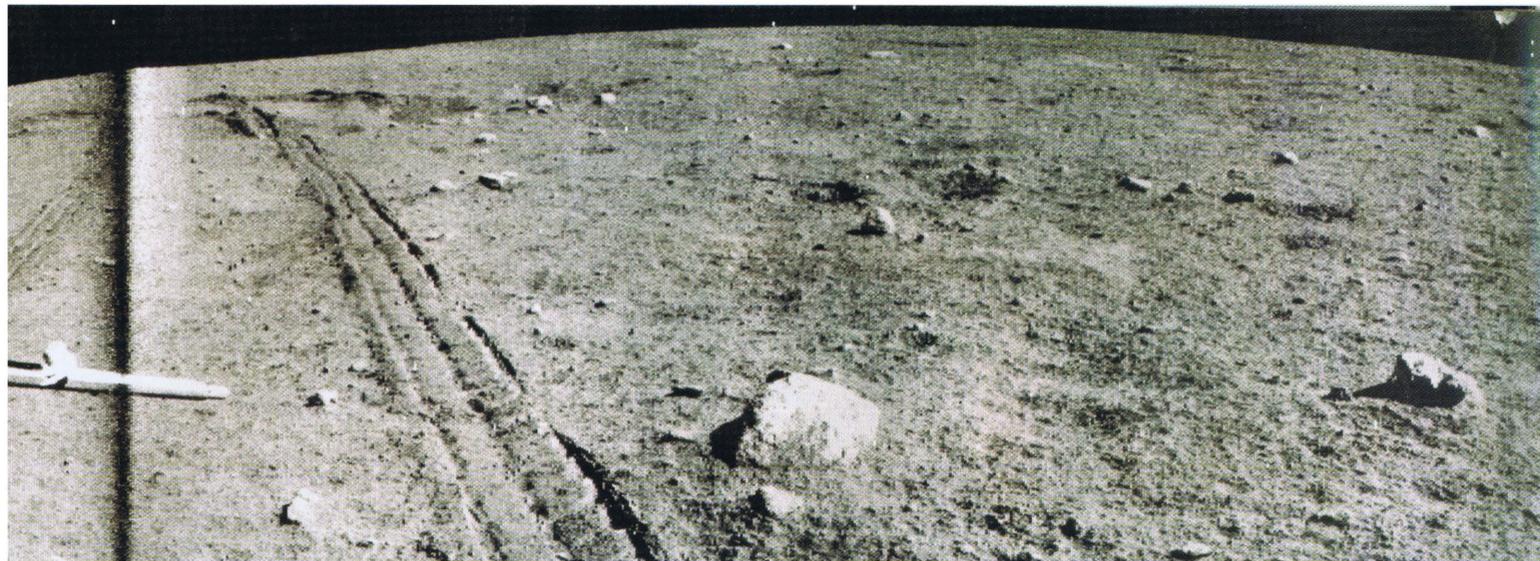
Poutine, réside le haut commandement des Forces spatiales russes. Dans ce centre opérationnel de la Défense, les figures de Gagarine, Titov et autres héros de la conquête spatiale rappellent les hauts faits de la compétition entre les deux blocs. Au premier étage, en plein cœur d’un musée hétéroclite, trônent un modèle d’entraînement du Lunokhod ainsi que le pupitre de pilotage de l’astucieux robot. Tout naturellement, Viatcheslav Dovgan s’y installe et raconte, à l’aide de cinq autres voix, leur étonnant destin.

L’aventure de ces hommes débute dans le courant des années 60 par un télégramme du commandement des Forces de fusées stratégiques : “Recherchons excellents ingénieurs. Sportifs. Bon état de santé.” Jeunes mais déjà expérimentés, tous militaires et membres des Forces spatiales, trente-cinq candidats sont retenus et envoyés à Moscou pour y suivre une formation spéciale. “Nous avons subi des examens physiques et psychologiques à l’Institut de biologie spatiale et, au final, dix-sept personnes ont été sélectionnées. Nous ne savions pas, avant d’arriver, quelle serait la nature de la mission. Quand on nous a appris que c’était la Lune, cela a été une totale surprise. Et une grosse inquiétude. Nous n’imaginions pas comment nous pourrions piloter un tel engin à une

A deux reprises, ces hommes ont fait rouler un engin sur la Lune. L’équipage des Lunokhod, longtemps contraint au secret, s’est rassemblé autour du modèle d’entraînement exposé dans le musée du Centre russe d’essais et de contrôle spatial militaire Titov.



Le 17 novembre 1970, les pilotes du Lunokhod 1 font pivoter leur robot pour photographier la plateforme d’alunissage. L’engin s’est posé dans la mer des Pluies.



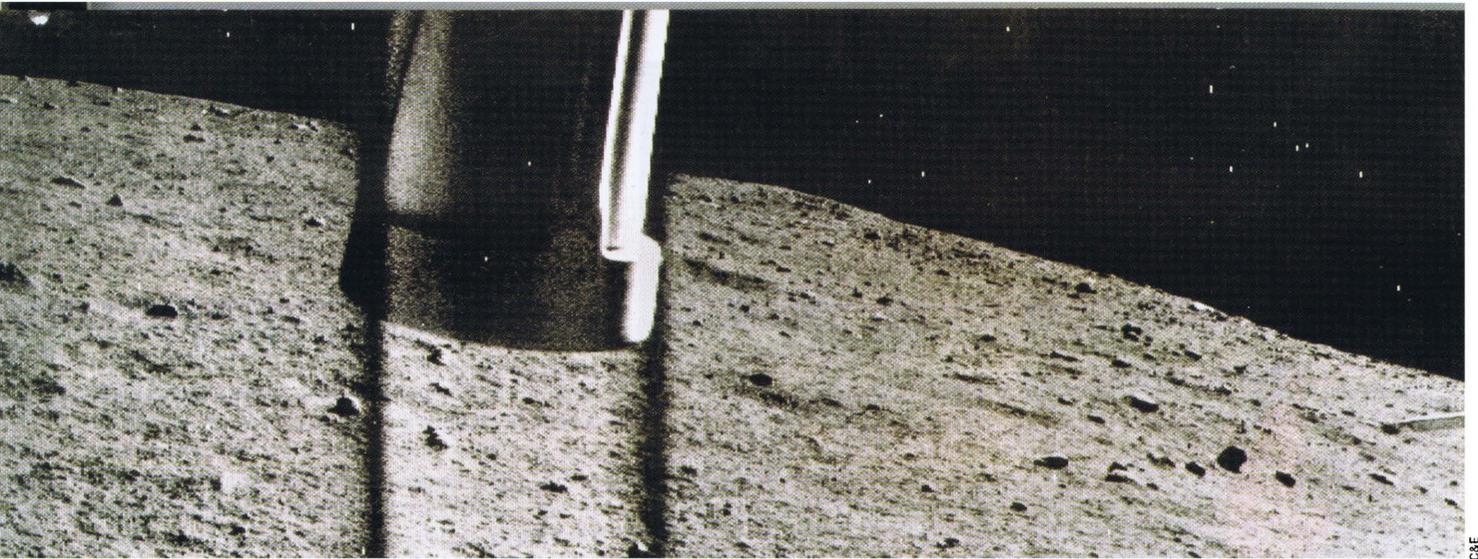
C&E



C&E

Les hommes de l'équipage des Lunokhod se sont entraînés au pilotage sur le lunodrome de Severopol, en Crimée. Un paysage lunaire a été reconstitué et, pendant six mois, depuis une salle de commandes, les manœuvres en équipe ont été répétées.

telle distance et nous étions un peu effrayés par la responsabilité que cela supposait. 3 personnes ont alors renoncé." Un premier groupe d'ingénieurs est envoyé à Leningrad. C'est là, à la BNII-100, une firme spécialisée dans la construction des tanks et des tracteurs, qu'est conçu et testé le châssis mobile du Lunokhod. La commande passée en mars 1963 par l'OKB-1 du constructeur général Korolev, le père et maître d'œuvre de l'aéronautique soviétique, a fixé les spécifications principales de l'engin. Ce seront des roues et non des chenilles — Korolev avait pris connaissance des données astronomiques réunies par l'Académie des sciences et les observatoires de Poulkovo et de Crimée montrant que le sol lunaire est dur et non pas recouvert d'une importante couche de poussières comme on pouvait encore le penser à l'époque — et la masse de l'engin ne pourra pas dépasser une tonne, plateforme d'alunissage comprise. Le second groupe d'ingénieurs part travailler à Moscou, au bureau de construction de la firme NPO Lavotchkine, spécialisée dans la réalisation des sondes interplanétaires Luna, Venera et Mars. Dirigé par Gueorgui N Babakine, on y met au point la configuration du Lunokhod (voir encadré p. 10). Le déplacement est assuré par 8 roues de 510 mm de diamètre en fil de fer actionnées par des moteurs et commandes indépendantes. "Et, à côté de chaque roue il y avait un explosif que nous pouvions actionner en cas de blocage total. Heureusement, nous n'avons pas eu à nous en servir", explique Igor Fiodorov. L'énergie est fournie par un panneau solaire, en forme de couvercle, qui s'ouvre et se referme à volonté sur l'engin. L'intérieur de la station est doté d'un système de ventilation pour refroidir l'instrumentation au cours du jour lunaire, quand la température est supérieure à 130 °C, et d'une source radioactive au polonium 210 afin de la réchauffer pendant la nuit lunaire, quand il fait -170 °C. Mais, surtout, le Lunokhod est équipé d'un système complexe de six caméras vidéo pour aider au pilotage, photographier la surface lunaire et observer le Soleil et la Terre à des fins de navigation. Un premier modèle est testé dans un



C&E

cratère de la région du Kamchatka, au milieu des bombes et des cendres volcaniques. Les équipes planchent sur la théorie des formations lunaires et passent aux exercices pratiques. *"Nous sommes partis nous entraîner six mois, à partir d'août 1968, sur le lunodrome de Severopol, en Crimée. Il y avait là un paysage lunaire reconstitué, sur lequel nous avons appris à piloter. Et ce*

En 1969, Lunokhod aurait dû devancer Apollo 11 sur la Lune

n'était pas facile : entre un ordre, son exécution et la réception sur notre écran de l'image de contrôle, il pouvait s'écouler jusqu'à 20 secondes."

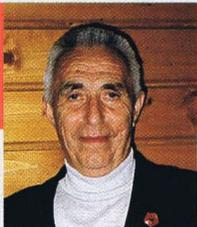
Début 1969, 6 mois avant le débarquement américain sur la Lune, tout est prêt. Le 19 février, le premier Lunokhod est lancé depuis le cosmodrome de Baïkonour. 50 secondes après le décollage, la coiffe de protection se déchire, entraînant, deux secondes plus tard, l'explosion de la fusée Proton dotée de son nou-

veau bloc d'accélération interplanétaire. La déception est immense. *"On était très déçus ! On aurait pu être les premiers..."*

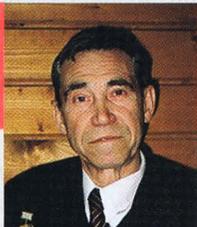
La seconde tentative sera la bonne et, le 17 novembre 1970, le Lunokhod 1 fait ses premiers tours de roues dans la mer des Pluies. Pour l'équipage, installé à Simferopol, les ennuis commencent. *"Quand l'engin est descendu de sa plateforme d'alunissage, nous lui avons fait faire demi-tour au bout de 20 m pour la photographeur car nous voulions savoir si le combustible restant n'avait pas explosé. Nous nous étions posés en douceur, un peu comme on s'assoit sur un tabouret... C'est alors que nous nous sommes rendu compte que la caméra de guidage était trop basse. La vision que nous avions était celle d'une personne à quatre pattes. Pis, nous avions des problèmes avec le reflet du Soleil sur la surface lunaire. Les contrastes étaient trop forts. On voyait surtout des taches noires et blanches. Impossible de distinguer les pierres et les cratères, ce qui est très gênant quand on risque à tout moment de tomber dans un trou."* Après avoir chassé les surveillants de la salle de commandes et cessé d'écouter tous les conseils gratuits qui étaient prodigués, pilote, radio, navigateur

Photo panoramique du sol lunaire réalisée depuis le Lunokhod 2. L'engin s'est posé dans la mer de la Sérénité. Il va parcourir 37 km et explorer le cratère Le Monnier, le pied des monts Taurus ainsi qu'une grande faille longue de 16 km.

L'équipage des Lunokhod au grand complet



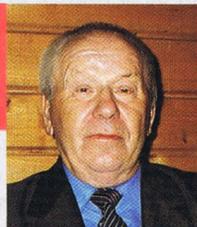
Igor Fiodorov
Commandant



Viatcheslav
Dovgan
Pilote



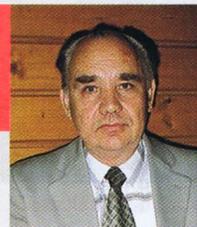
Nicolai Kozlitin
Opérateur
radio



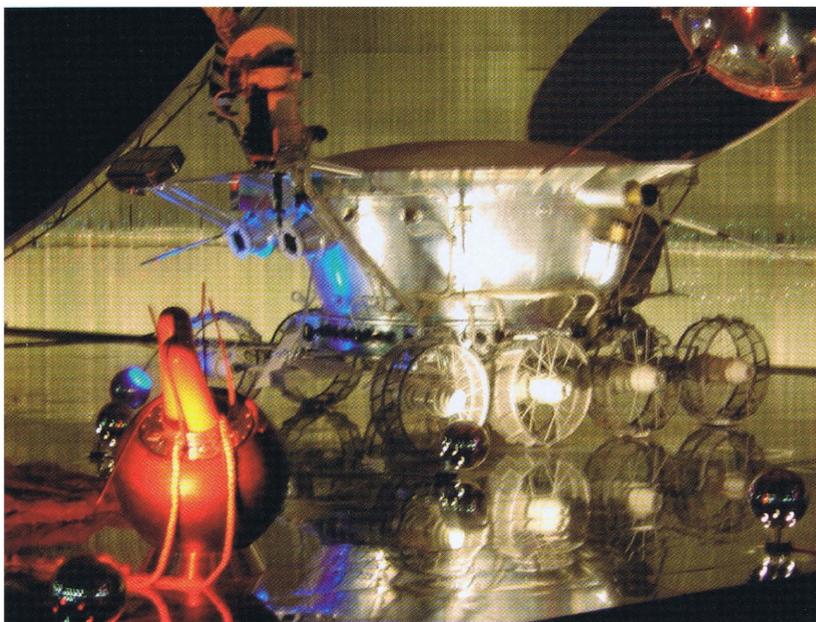
Valeri Sapránov
Opérateur
radio



Konstantin
Davidovski
Navigateur



Vikenty Samal
Navigateur



Huit roues en fil de fer. Un panneau solaire en forme de couvercle, qui s'ouvre et se referme à volonté. Un système de 6 caméras. De nombreux instruments scientifiques dont un réflecteur laser français..., le Lunokhod est un mini-laboratoire robuste et efficace.

et ingénieur de bord, sous la direction du commandant apprennent à se repérer et à progresser. *"On travaillait de 2 à 9 heures de suite, chaque jour lunaire (14,5 jours terrestres). Le 10 décembre 1970, nous sommes tombés dans un cratère. Les parois étaient friables, les roues dérappaient, marche avant, marche arrière, nous avons cru ne jamais en sortir. Il nous a fallu 9 heures pour y parvenir. Nous étions épuisés."* La console de pilotage est équipée d'une sorte de joystick à quatre positions : avant, arrière, stop et rotation. Il y a deux angles de braquage : 10 et 20 degrés. Et deux vitesses de déplacement : 33 cm/s et 66 cm/s. Un écran permet de suivre la progression. Hélas, la retransmission n'a rien de comparable à celle d'une télévision classique, à 25 images-seconde. C'est un envoi d'image fixe, qui s'affiche ligne par ligne, et reste visible 10 secondes avant de laisser la place à la suivante. Conduire un tel engin est un vrai travail d'équipe : *"On s'assurait d'avoir la télémétrie avant de prévoir des mouvements. Le navigateur décidait de la route à prendre mais, comme on pratiquait le jeu de la démocratie, on votait ! Le radio devait s'assurer que l'antenne pointait toujours en direction de la Terre et l'ingénieur de bord que les ressources en énergie étaient suffisantes pour bouger et faire fonctionner les instruments scientifiques. Un jour, on a perdu le contact avec le Lunokhod et on n'arrivait pas à le retrouver. Le jour se levait, on a tiré les rideaux et nous nous sommes rendu compte que la Lune avait disparu sous l'horizon !"*

Ces hommes vivent ensemble, dans le secret et loin des familles pendant de longs mois. *"On s'entendait bien entre nous. Les rôles étaient clairement définis. Le*



Assis au poste de pilotage, Viatcheslav Dovgan et son commandant, Igor Fiodorov, rappellent l'extraordinaire moisson des robots soviétiques. Trop peu connue.

plus difficile fut d'obtenir l'autorisation de travailler sans contrôle, sans supérieur ou surveillant à qui référer en permanence."

Onze mois plus tard, le 30 septembre 1971, quand les chargeurs des batteries du Lunokhod tombent en panne, la seconde génération de robot lunaire est prête. Et les ingénieurs ont tenu compte des remarques de l'équipe de pilotage : une troisième caméra est disposée à hauteur d'homme. Le 16 janvier 1973, avec le Lunokhod 2, l'exploration reprend de plus belle. L'engin se pose dans la mer de la Sérénité, à 172 km au nord du site où Apollo 17 avait alumi un mois plus tôt, à 3 m de la bordure d'un cratère. Le système de navigation est tombé en panne au cours de l'atterrissage et l'équipe déploie des trésors d'imagination pour se sortir de ce mauvais pas. Au même moment, à Moscou, l'IKI (l'Institut de recherche spatiale) organise un symposium sur l'exploration du Système solaire. Une délégation américaine y est invitée. Sitôt les coordonnées du site exploré par le Lunokhod communiquées, un scientifique américain glisse dans la poche d'Oleg Ivanovski, responsable du bureau lunaire chez Lavotchkine, une superbe photographie détaillée de cette région. Le cliché a été pris au cours d'une mission Apollo, destinée à préparer le dernier voyage sur la Lune. L'équipe de pilotage ne verra pas cette image : *"Nous avons pris la direction des montagnes, qui étaient l'un des objectifs scientifiques avec la mesure laser de la distance Terre-Lune (une expérience française) quand nous avons reçu l'ordre de nous diriger vers une faille, de 16 km de long et 300 m de large, que personne n'avait détectée auparavant."* Au fil des journées lunaires, et jusqu'au 18 avril, l'exploration va battre son plein.

Le cratère Le Monnier, le pied des monts Taurus et la fameuse faille, qui sera contournée par le sud, constitueront un voyage extraordinaire. Le 9 mai, après 37 km parcourus, le Lunokhod tombe dans un cratère secondaire, à l'intérieur d'un cratère plus important. *"Il était couvert de poussière. Celle-ci s'accrochait aux batteries et au panneau solaire comme du beurre à une tartine. Nous n'avons rien pu faire"*, explique Igor Fiodorov. Faute d'énergie, le système de régulation

thermique rend l'âme et le robot lunaire s'immobilise pour l'éternité. L'équipe est dissoute, dispersée vers d'autres branches de l'activité spatiale : Vénus, Mars et Phobos, Vêga et la comète de Halley sont de nouvelles destinations pour la cosmonautique soviétique. Les "lunaires" y partiront.

Les verres s'entrechoquent et les toasts réchauffent les cœurs. *"C'est l'homme qui est le plus important dans tout cela"*, souligne Viatcheslav Dovgan. Ce pilote, toujours vigilant, et sans qui ces retrouvailles auraient été bien difficiles, éclate de rire quand ses camarades lui rappellent que, pour lui comme pour eux, le Lunokhod fut aussi... leur première voiture. Un luxe qu'ils ne sont pas prêts d'oublier !