

CARTOGRAPHIE DE LA LUNE POUR LES EXPLORATEURS

COPERNICUS

Même si les premiers astronautes américains atterrissent entre ces deux cratères Copernic à gauche, et Eratosthène, il est peu vraisemblable qu'ils aient le temps de les explorer ou même qu'ils disposeront de l'équipement convenable. Les coordonnées de cette carte indiquent que ces deux cratères sont séparés par 215 km.



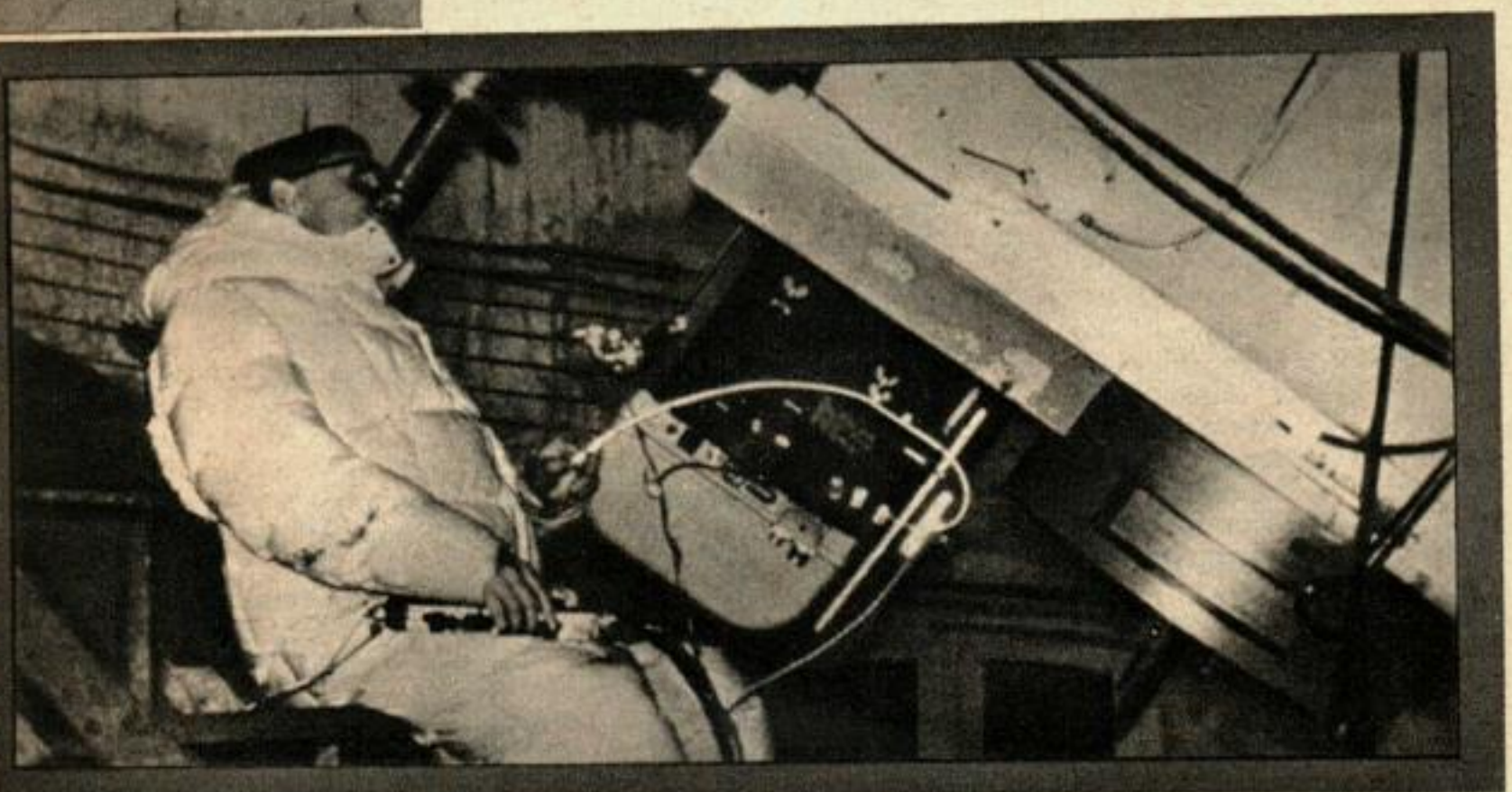
Afin de guider les hommes qui atterriront dans la lune, les cartographes dressent dès à présent des cartes ultra précises avec des vues lunaires que personne n'a jamais vues.

A 380 000 km, la Lune semble un monde mort et interdit. Elle sera encore plus interdite aux astronautes qui l'exploreront bientôt. La surface est parsemée de cratères provenant probablement d'anciennes pluies de météores. De mystérieuses plaines plates, les « mers » couvrent d'énormes portions de sa face visible. Une grande partie de ses paysages est sous des montagnes dont la taille est sensiblement la même que celle des montagnes terrestres.

A midi, le ciel au-dessus de la surface lunaire est noir comme de l'encre. Il n'y a pas d'atmosphère pour absorber les rayons ultraviolets du Soleil. Brûlante le jour, la température atteint les 100°, ce qui est mortel, glaciale la nuit, elle tombe jusqu'à -240°.

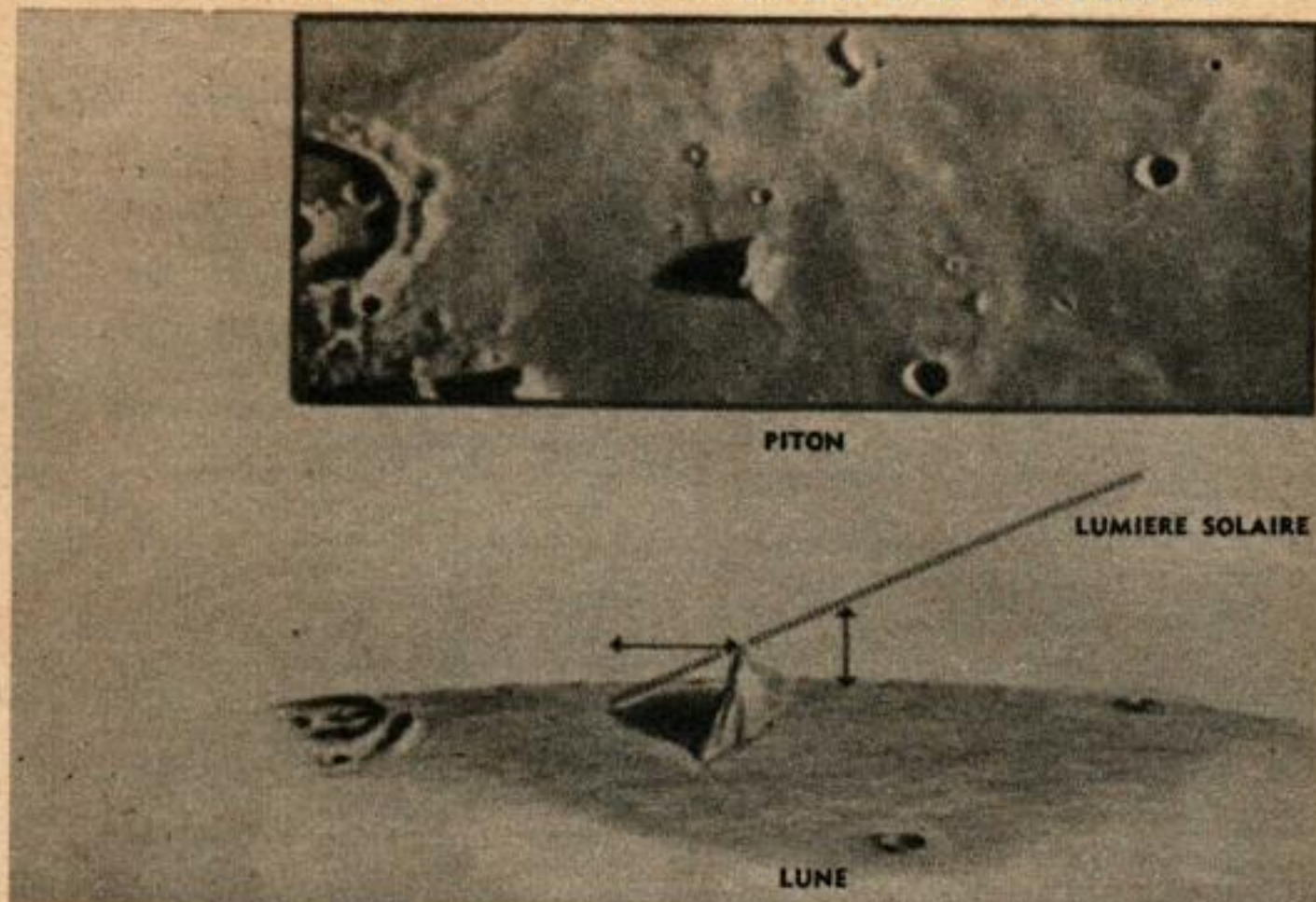
Sans un seul courant d'air, rien ne bouge à la surface de la Lune. Tout est sans vie, immobile. Cependant ce monde interdit peut révéler les secrets de l'univers. A partir de la constitution géologique de la Lune, qui est restée vraisemblablement la même depuis sa formation, nous pouvons trouver des clés indiquant l'origine à la fois de la Terre et de la Lune, et peut-être même de la vie elle-même. Ces fossiles de spores de lichen, s'il y en a dans l'immensité lunaire, raconteront cette histoire.

Alors que nous savons pas mal de choses sur la Lune, la plupart de ses énigmes restent sans solution. Même la composition de sa surface est inconnue. Avant que nos astronautes puissent tenter un atterrissage, cette surface doit être explorée jusqu'à la limite de nos possibilités afin de donner un maximum de sécurité à cet alunissage. Il faut préparer des sortes de guides pour ce voyage pour dire aux astronautes ce qu'il faut chercher, où aller, et comment repérer l'endroit où ils se trouvent.



POUR DRESSER UNE CARTE DE LA LUNE, des milliers de photos ont été prises de l'observatoire du Pic du Midi, dans les Pyrénées, et dans bien d'autres endroits. A partir de cela, les cartographes de l'Aviation américaine créent des cartes aéronautiques de la Lune.

Déterminer les élévations lunaires



LES ASTRONOMES déterminent les élévations lunaires par simple géométrie. L'angle suivant lequel les rayons solaires frappent la cime d'une montagne forme l'hypoténuse d'un triangle imaginaire d'après lequel on peut facilement calculer la hauteur de la montagne.

Ils sont arrivés sur la Lune.

Au cours du voyage dans l'espace, les voyageurs agiront comme de véritables astronautes, suivant une trajectoire de chute libre. Mais une fois qu'ils s'approcheront de la surface de la Lune ou qu'ils quitteront le vaisseau principal d'un véhicule d'atterrissage, ils assumeront une fonction d'aéronaute, examinant le terrain convenable pour se poser.

Pour ce faire, il leur faudra des cartes aéronautiques comme celles dont se servent les pilotes de ligne, sur lesquelles les coordonnées de longitude et de latitude indiquent les accidents de surface.

On prépare déjà ces cartes de la surface de la Lune indiquant les lignes invisibles d'une coordonnée sphérique.

Jusqu'à une date récente, tous les programmes de cartes lunaires étaient mis au point pour les astronomes ; les cartes étaient simplement des guides pour ceux qui utilisaient les télescopes. En fait la cartographie lunaire ou sélénographie, comme le disent les astronomes, n'est pas une science véritablement nouvelle. Au début du XVII^e siècle, Galilée observa la lune avec son télescope rudimentaire et dessina certaines de ses caractéristiques ; plus tard les astronomes ont développé et amélioré son œuvre.

Puisqu'on se rend compte que la lecture des cartes devra bientôt être une obligation pour les navigateurs lunaires, la sélénographie prend une nouvelle importance.

L'aviation américaine et le service d'en-

quêtes géologiques des Etats-Unis sont en train de réaliser ou viennent de terminer trois projets dépendants les uns des autres, pour déterminer les accidents de la Lune. Ils doivent donner aux futurs voyageurs pour la Lune les meilleurs guides possibles pour la topographie, les endroits pour alunir, sans compter un moyen de déterminer leur position sur la Lune.

Deux de ces projets ont été terminés, le troisième est en partie complet. Il s'agit de :

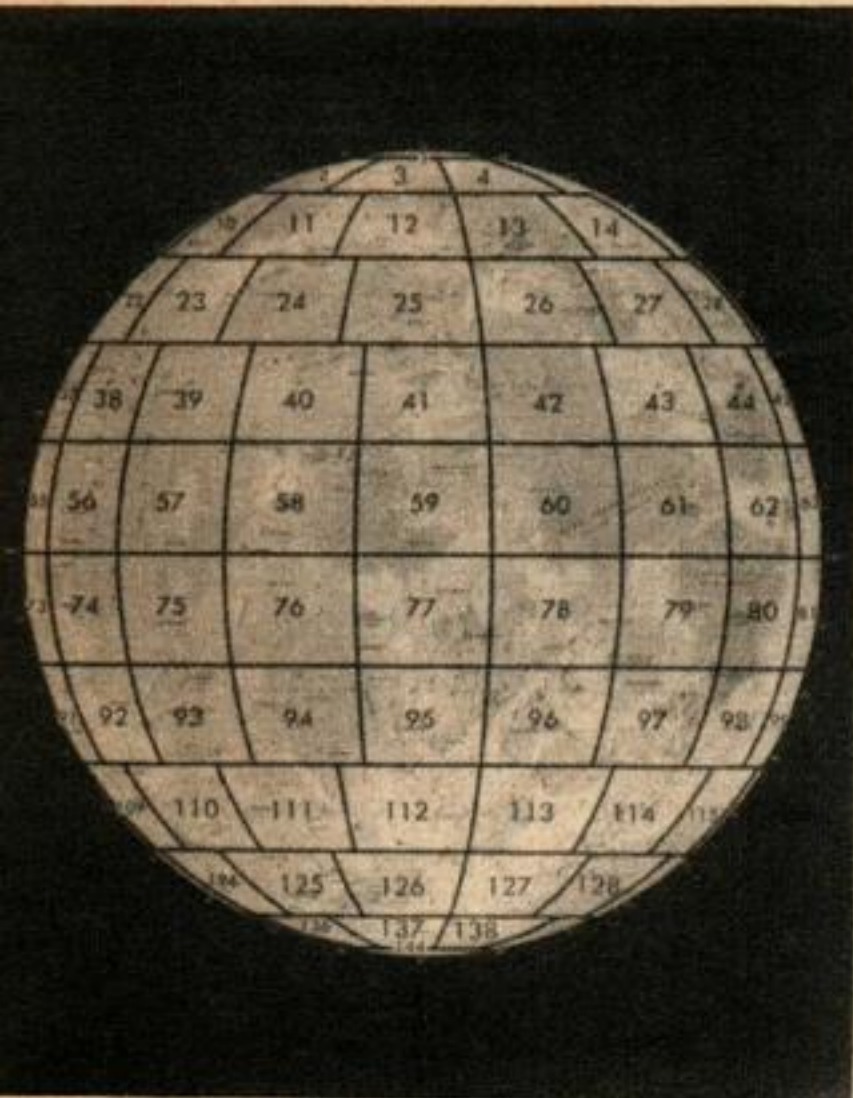
— Atlas photographique de la Lune réalisé par les laboratoires de recherche de l'aviation américaine à Cambridge.

— Cartes géologiques complétées récemment par l'enquête géologique des Etats-Unis.

— Le centre d'information cartographique aéronautique prépare des cartes aéronautiques.

Le premier de ces projets n'est pas à proprement parler un programme de cartes, mais une source de matériel pour établir les cartes réelles.

Les cartes de la Lune sont établies d'après des photographies. L'atlas photographique est un recueil de feuilles volantes pesant 9 kg. C'est une collection des meilleures photographies de la Lune prises des cinq grands observatoires. Il contient 281 photographies montrant toutes les régions et les repères de la face visible de la Lune en détail relativement précis, et avec diverses conditions d'éclairage. C'est le Dr. Gérard Kuiper qui est à la tête de cette publication.



CET INDEX LUNAIRE indique le numéro des séries de cartes aéronautiques réalisées par l'Aviation américaine sur la face visible de la Lune. Il n'est pas encore possible de faire des cartes pour la face sombre.

On vient d'ajouter un supplément à l'atlas de base sur lequel on a superposé des coordonnées sur 60 photographies couvrant la surface lunaire. Cette grille est connue sous le nom de grille orthographique ; les méridiens et les parallèles sont espacés de 2 degrés. L'intervalle des lignes de la grille est de $1/100^e$ du rayon lunaire (175 km au centre). Dans le supplément, les cartographes et les astronomes ont pour la première fois une carte photographique avec une grille de référence permettant de repérer de façon précise les caractéristiques lunaires.

L'Atlas lunaire corrigé, second supplément à cet atlas, doit bientôt sortir ; il est conçu pour mettre fin à un des gros problèmes de la photographie de la Lune, la déformation des objets situés sur les bords de la Lune, qui fait paraître ovales les formes circulaires. La projection des photos normales de la Lune sur un chevalet de forme conique, est photographiée de nouveau avec une caméra centrée sur le centre de l'hémisphère, ce qui permet d'obtenir une vue verticale de la surface, comme l'illustrent les photos de cette page. C'est ce qu'un astronaute verra en survolant la Lune.

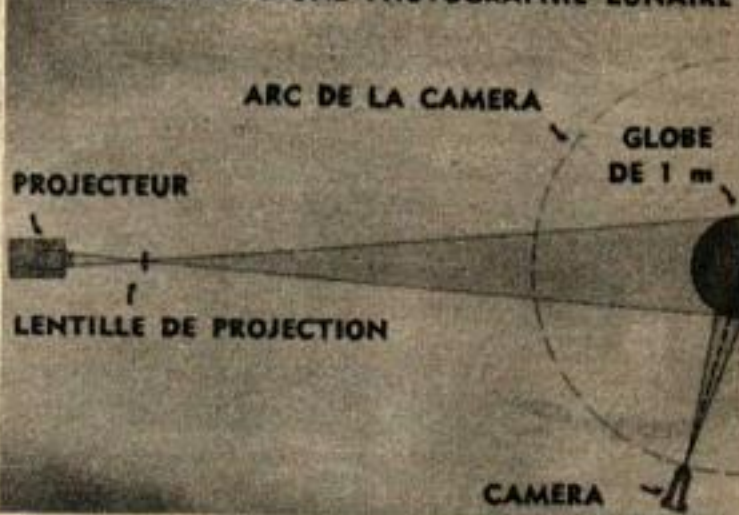
Les cartes géologiques aideront à choisir le terrain d'alunissage. Le service d'enquête géologique vient de terminer trois cartes réalisées d'après une analyse géologique faite par les photographes.

(Suite page 114)

AFIN DE CORRIGER LA DEFORMATION des objets loin du centre des photos lunaires, qui fait paraître ovales des cratères ronds (en haut), les photos de ces objets sont projetées sur un chevalet conique et rephotographiées par une caméra centrée sur le centre de l'hémisphère. La photo corrigée (la seconde à partir du haut) montre la région telle qu'elle apparaîtrait à un astronaute se trouvant juste au-dessus.



RETOUCHE D'UNE PHOTOGRAPHIE LUNAIRE



A T. or C., aucune équipe n'a consenti à abandonner tant que leurs véhicules pouvaient encore rouler ou être réparés. Une équipe réalisa un temps de 47 minutes le premier jour, puis 2 h 48 le second jour, le grand écart étant expliqué par cette note pleine de concision : « Réparations en campagne ». Et pourtant, la même équipe était de nouveau en course le lendemain et réalisa de nouveau 47 minutes.

Un conducteur enthousiaste âgé de 56 ans et atteint d'arthritisme était arrivé à T. or C. deux jours en avance pour pouvoir prendre un traitement quotidien des fameux bains de boue de cette ville et prendre des forces pour le rodéo.

Wood et Sayer résument ainsi la question pour toutes les équipes : « On ne s'est jamais tant amusé ».

Cartographie de la lune

(suite de la page 45)

Les spécialistes qui ont établi les cartes ont utilisé des techniques stéréoscopiques. Chaque carte montre le disque visible de la Lune.

Une carte divise la Lune en régions physiographiques basées sur les ressemblances ou des différences des élévations et des divers matériaux probables composant la surface. Une des deux grandes catégories est celle des hautes terres lunaires, marquées en brun, qui contiennent la grande majorité des cratères, alors que les basses terres, en vert, sont connues sous le nom de mers, les mers relativement plates de la Lune. Ces deux catégories sont subdivisées en provinces et en sections.

La seconde carte de l'étude géologique est une carte photogéologique, en trois couleurs. Elle divise la formation lunaire en trois périodes au cours desquelles on suppose que les caractéristiques lunaires ont été formées. La première division, la plus ancienne, est celle qui comprend les formations pré-marines composées des matériaux avec lesquelles la Lune fut vraisemblablement formée.

Les formations marines sont celles qu'on suppose formées de lave durcie, ce qui expliquerait leur aspect relativement lisse. (Il y a encore discussion entre les astronomes pour savoir si les surfaces lisses des mers sont dues à la lave solidifiée, à des couches de poussière ou aux deux).

Les formations post-marines sont celles qu'on suppose résulter des explosions suivant le choc des météores, que la plupart des astronomes rendent responsables des cratères de la Lune. Les caractéristiques géologiques moyennes telles que les failles ou les divers modèles de glissements de terrain, sont également comprises dans les formations post-marines.

La troisième carte géologique dépeint les rayons lunaires, les raies mystérieuses provenant de quelques cratères qui rayonnent sur la surface. Bien des astronomes croient que

les rayons sont des éclaboussures de vapeur condensée et de matériau fin rejeté des cratères à la suite du choc de météores.

Une carte supplémentaire décrit en détail les principales régions de la Lune et indique si elles conviennent à l'alunissage.

Les cartes aéronautiques guideront les astronautes. Le projet le plus ambitieux de carte lunaire est en cours de réalisation à l'heure actuelle ; il divise la surface en 144 quartiers distincts dotés chacun d'une carte aéronautique précise. Les cartes dont plusieurs sont terminées sont dessinées à l'échelle 1/1 000 000, soit 10 km pour 10 mm, l'échelle utilisée par les aviateurs.

Le centre d'information cartographique aéronautique prépare environ 80 cartes qui décriront le côté visible de la Lune ; puisque la Lune vacille dans sa course, 59 % environ de la surface lunaire est visible de la Terre, mais pas toute à la fois ; les autres 41 % devront attendre que les astronautes photographient en détail l'autre côté, ou fassent une enquête à son sujet.

Les photographies du côté sombre prises par Lunik III russe ne sont pas assez étendues ni assez détaillées pour procurer la précision que le centre demande pour ses cartes. Les savants russes ont décrit certaines caractéristiques visibles sur les photos de Lunik, mais ces descriptions ont été discutées, au moins en partie, par les astronomes américains.

La mesure des ombres permet au centre d'obtenir une précision de détail jamais obtenue auparavant dans les cartes de la Lune. Les élévations sont déterminées à 10 m près, quand elles sont près du centre du disque lunaire. Les contours sont donnés à peu près pour toute élévation de 300 m.

La première carte d'un quartier lunaire établie par le centre d'information cartographique aéronautique montre la région entourant le cratère de Copernic, et c'est une partie de cette carte que vous avez pu voir au début de cet article. Les caractéristiques du terrain ont été dessinées avec les ombres comme si elles étaient éclairées par le soleil au cours de l'après-midi.

En fait, on fait deux dessins qu'on superpose, afin de donner un effet de trois dimensions. Le premier est fait à l'encre avec un aérographe sur une feuille de plastique transparente, et montre les caractéristiques ombrées. Le second montre la couleur de la surface de la Lune et le système de rayons. Les deux sont combinés et imprimés en quatre couleurs.

Au cours de la seule année 1961, les Etats-Unis ont reçu quelque 10 000 photos du télescope de 785 mm de l'observatoire du Pic du Midi dans les Pyrénées. Ces photos ont été utilisées pour les séries réalisées par le centre. D'autres observatoires ont contribué à la constitution de l'atlas lunaire et des cartes géologiques en transmettant leurs nouvelles photos, ce sont en Californie ceux de Lick avec son télescope de 3 050 mm et de Mt. Wilson dont le télescope fait 255 mm ;

MECANIQUE POPULAIRE PRESENTE

SI VOUS RECHERCHER UN BON MICROSCOPE D'OCCASION

adressez-vous en toute confiance aux **Établ. Vaast**, 17, rue Jussieu PARIS-5^e
Tél. GOB. 35-38
Appar. de toutes marques (biologiques, enseignement) garantis sur facture. Access. et optiques (objectifs oculaires).



gross.
100-600

NEUF ET OCCASION ACHAT-ÉCHANGE LOCATION DE MICROSCOPES

Liste MP envoyée franco (Maison fondée en 1907)

SOUDEUSE A L'ARC



Type A 100 Type A 160

SOUDEUSE - BRASURE - CHAUFFAGE
ÉTAMAGE - DECOUPAGE TOUS MÉTAUX

Depuis **503 F** Accessoires compris
Garantie totale

Doc. comp. contre 2 timbres

M.E.S. LORRAINE

25, rue Fouquet Paris 17^e PER 77-12

TIMBRES

ACHETEZ des TIMBRES-POSTE

garantis tous authentiques et différents

ÉTRANGERS... 500 dif. — 5 F

FRANCE... 200 dif. — 5 F

COMMUNAUTÉ 100 dif. — 3 F

Les 800 timbres différents — 10 F

CATALOGUE N° 1 GRATUIT

FULCHIRON 24, r. Justice, DRANCY (Seine)

Savez-vous qu'aux U.S.A. 200 000 personnes ont bâti elles-mêmes leur maison, de la cave jusqu'au toit?

Ces champions du **DO IT YOURSELF** trouvent dans le commerce tous les outils et matériaux nécessaires, jusqu'au patron des maisons grandeur nature. De telles réalisations ne sont pas encore courantes en France. Le bricolage n'en est pas moins répandu, mais il consiste surtout en aménagements, réparations...

Là encore de nombreux problèmes sont résolus par **LIMPIDOL**

« mieux qu'une colle »

Vente : Papeteries, Drogueries, Quincailleries, Grands Magasins.

On les voit pousser !...
grâce au procédé
idéal d'élevage



INFRAROUGE PHILIPS

le plus bas prix
les meilleurs résultats

Documentation gratuite sur demande à **PHILIPS (Service MP)**
50 Avenue Montaigne - Paris 8^e

L'eau courante partout



POMPE CO
GROUPE ELECTRO POMPE
MONOBLOC
CENTRIFUGE
Aspiration 7m - débit 1.000 L
A partir de 291 F

POMPE CP

POMPE CENTRIFUGE A
AMORÇAGE AUTOMATIQUE
Aspiration 8m, 50 ou jusqu'à
20 m avec hydro-éjecteur
Débit 1.500 à 3.000 L
A partir de 416 F

AVEC OU SANS ACCESSOIRES
RESERVOIR BACS
A PRESSION CONTAINERS
50 à 500 L manométrique etc



Saison 1963 - AFFAIRE EXCEPTIONNELLE EDIXA MAT REFLEX

24 X 36 m Reflex
obj. interchangeables -
Viseur capuchon - Obturateur à rideau de la sec. au 1/500^e de sec.
Obj. **ISCOTAR**
F 2,8 de 50 mm.



Modèle S
PRIX SPÉCIAL
NET 598,00

SAC cuir "Tout prêt"
57,00

PAIEMENT COMPTANT ENVOI FRANCO

PHOTO CINÉ MONTMARTRE
51-53, Boulevard Rochechouart - PARIS-IX^e
C. C. P. PARIS 867.75 - TRU. 18-94
DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE PHOTO CINÉ

il faut ajouter les télescopes de Yerke dans le Wisconsin (1015 mm), de McDonald au Texas (810 mm), de Lowell en Arizona (1065 mm), de l'observatoire de Paris (810 mm).

Et Palomar ?

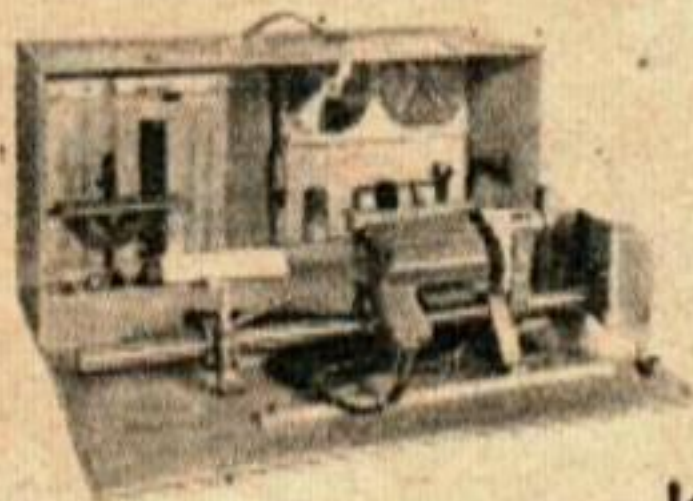
Pourquoi n'utilise-t-on pas l'immense réflecteur de 5080 mm du Mont Palomar en Californie ? Un astronome a révélé que ce serait comme si pour tuer un écureuil on se servait d'un fusil pour chasser l'éléphant. Le télescope de Palomar sert surtout à étudier les espaces lointains des galaxies lointaines. Son réflecteur recueille avant tout la lumière pour les taches lointaines de la lumière des étoiles. Les télescopes plus petits peuvent recueillir la faible lumière de la Lune tout aussi bien que lui. Récemment le centre d'information cartographique aéronautique et le service d'enquête géologique ont commencé un projet commun pour l'organisation américaine pour l'aéronautique et l'administration de l'espace. Ce service utilise des cartes à 1/1 000 000^e du centre, afin de surimprimer des renseignements géologiques pertinents, semblables à ceux produits lors des cartes précédentes, mais avec des détails beaucoup plus précis.

Ces cartes muticolores donneront aux astronautes les dernières données sur la structure et la composition du terrain lunaire.

Le centre d'information cartographique aéronautique a également préparé une mosaïque

de références lunaires qui ressemble au premier coup d'œil à une photographie de la pleine Lune avec des détails remarquables. En fait la mosaïque est composée des meilleures photos de la surface lunaire à un angle constant avec le Soleil, sur lesquelles on a superposé les lignes de la grille. Les photographies ont été choisies pour montrer un maximum de détails, et chacune d'elles fut copiée à une échelle donnée commune et corrigée pour concorder avec les régions adjacentes.

Tous ces programmes de cartes de la Lune ne sont qu'un début. La carte définitive doit attendre qu'un cartographe apparaisse sur la Lune ou au moins près de celle-ci. Quoi qu'il en soit, les premiers visiteurs auront, grâce à la sélénographie moderne, une connaissance bien meilleure des régions inconnues qu'ils exploreront que les explorateurs espagnols et les portugais qui naviguaient sur des mers dont ils n'avaient pas la carte.



EXPRESS-SERVICE

le spécialiste
de l'outil à la machine
présente

le nouveau **BOSCH COMBI**
un atelier complet pour amateur,

ainsi que

L'outillage **SKIL**, L'électro mixte **CONSTAN**,
Le polyrex **PEUGEOT**, Le **BLACK** et **DECKER**,
Le **POLYSILEX**, Le **CASTOR** (Val d'Or) et tous
les moteurs et matériels portatifs électriques
(Haffner, Elu, Stanley, etc...).

à **EXPRESS-SERVICE** vous trouverez également
LE PLUS GRAND CHOIX

de combinées lourdes ultra-modernes, toutes
capacités de 230 à 550 de coupe - 3
moteurs, déga, rabo, toupie, scie, mortai-
seuse, ténonneuse, araseuse, affûteuse, etc...
coupe 200, 4 modèles, depuis 1 676 F.

- Toutes les machines des meilleurs fabricants
à des prix et GARANTIES FABRICANTS.
- **LES CONSEILS** d'un professionnel expé-
rimenté qui vous permettront de choisir, A
COUP SUR, la machine QU'IL VOUS FAUT.
- **LE CREDIT LE PLUS LARGE**
10 % A LA COMMANDE - 15 % A LA
LIVRAISON, LE SOLDE JUSQU'A 24 MOIS.
DOCUMENTATION CONTRE 1 F

Eléments de machines pour monter soi-même :
Dégauchisseuse - Scie à ruban - Ponceuse -
Tour, etc.

Faites confiance à

EXPRESS-SERVICE 66, av. Philippe - Auguste
PARIS-XI^e - R00. 19-62