

PARIS
MATCH
N° 1027 / 11 JANVIER 1969 / 2 F

LEVER DE TERRE SUR LA LUNE



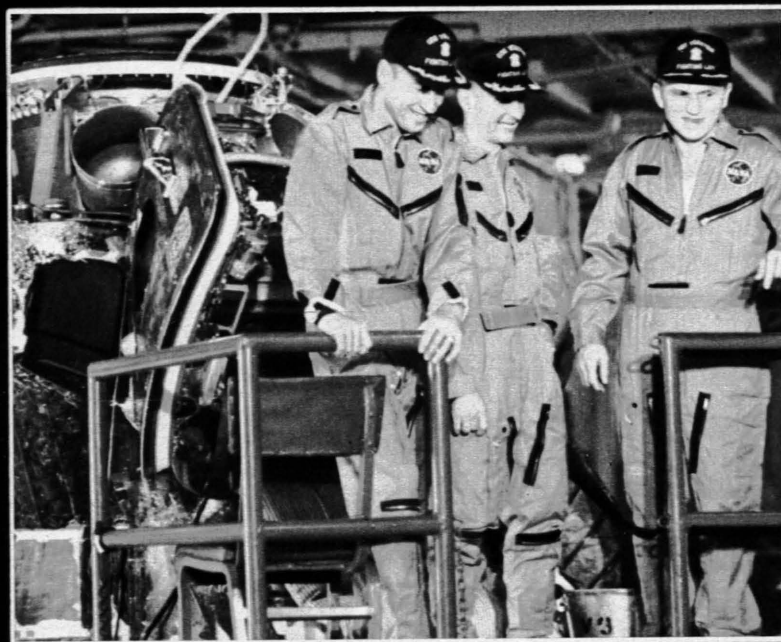
EN COULEURS, LES PHOTOS LES PLUS BOULEVERSANTES JAMAIS FAITES

ALGERIE: DR. MAFQUEZ; DY. BEG GIGUE 20 F6 - ITALIE: 300 LIRE; SUISSE: 2 FS - ESP. 20 Ptas; BR. 100; CANADA: 50 C; U.S. WORLD BOOK

EXCLUSIVITÉ

PARIS
MATCH

EN COULEUR DE LA TERRE À LA LUNE LES PHOTOS RAPPORTÉES PAR LES COSMONAUTES



Près de leur capsule, sur le "Yorktown" (de g. à dr.), Anders, Lovell, Borman.

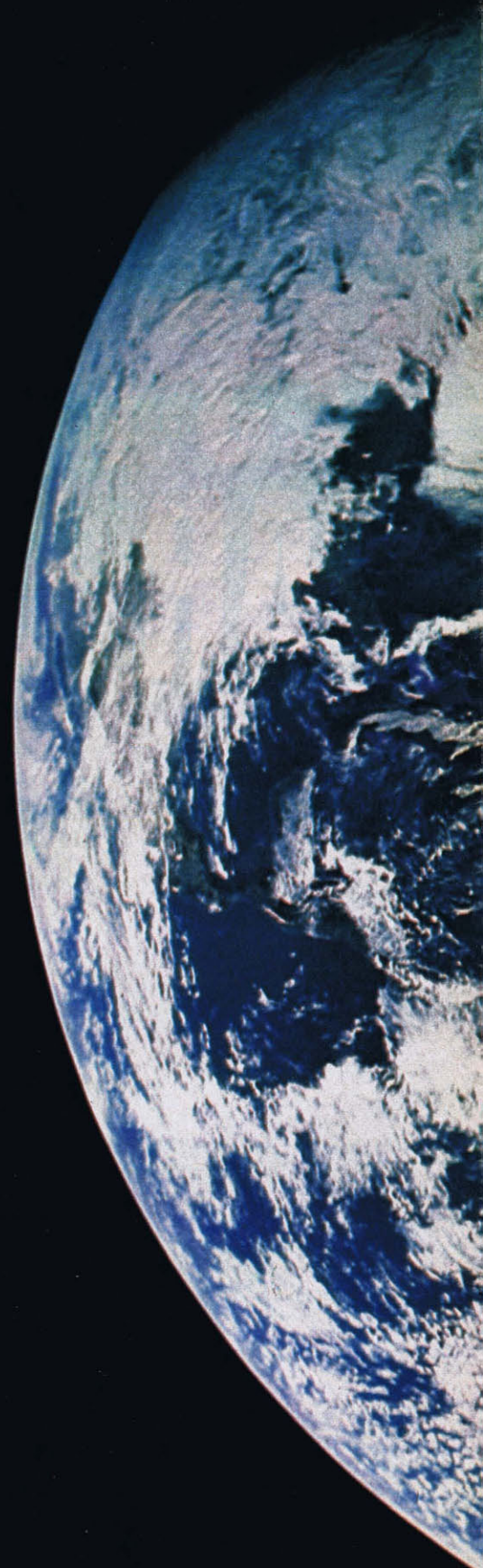
Le cadeau de fin d'année que les cosmonautes vont offrir aux savants, ce sont les 1 500 photographies qu'ils ont rapportées du cosmos. Depuis des millénaires, depuis les premiers pères assyriens qui scrutaient les mystères du ciel, l'homme se sentait infime devant « ces espaces infinis ». Aujourd'hui, Borman et ses coéquipiers apportent aux interrogations des hommes les premières réponses. Leurs films, en permettant l'étude de futurs terrains d'alunissage, préparent la première étape de la véritable conquête de la Lune. Paris-Match vous présente en exclusivité dans les pages suivantes quelques-unes des plus impressionnantes images prises par les cosmonautes, auxquelles la couleur confère une extraordinaire vérité. Le professeur Audouin Dolfuss, président de la Commission internationale pour la Lune, nous a commenté ces documents qui marquent une date dans l'histoire de l'humanité.



LE GRAND DÉPART : Ils ont photographié le 3^e étage de la fusée qui, les ayant propulsés vers la Lune, va se perdre dans le ciel.



LES AMÉRIQUES VUES DE LA LUNE : C'est ainsi que les cosmonautes deux jours plus tard voient et photographient la Terre. Ici le soleil se couche sur l'Afrique dont on l'Amérique du Sud. Sur notre petite photo de gauche, nous avons entouré d'un trait les deux Amériques, difficiles à distinguer pour un œil non habitué. L'Amérique du Sud





distingue la partie occidentale à droite. Ils ont sous leurs yeux presque tout l'hémisphère occidental de l'embouchure du Saint-Laurent à la Terre de Feu à l'extrême pointe de disparaît presque entièrement sous les nuages. Devant l'apparition grandiose de la Terre sur le fond noir du ciel, Borman s'est écrié : « C'est somptueux. »

DANS CINQ MOIS, DEUX HOMMES PILOTANT DEBOUT

La réussite prodigieuse du voyage autour de la Lune de Borman, Lovell et Anders, grâce à la télévision en direct, grâce à ces merveilleuses images en couleur que publie « Paris-Match » aujourd'hui, nous paraît presque naturelle. Nous oublions déjà que l'homme, écrasé par l'infini, n'osait qu'en rêvant songer qu'il pourrait un jour s'évader de sa prison terrestre. Gagarine, le premier, surmonta cette terreur sacrée en dépassant les limites de l'atmosphère. Borman et ses amis à leur tour ont exorcisé notre peur en s'affranchissant de l'attraction terrestre pour s'approcher de la Lune à près de cent kilomètres. Sept ans et demi avaient séparé l'aventure de Borman de celle de Gagarine, quelques mois suffiront pour que le troisième cercle de la peur soit à son tour franchi. Deux cosmonautes américains en descendant sur la Lune, puis en s'en arrachant pour rejoindre leur vaisseau spatial, feront alors la preuve que toutes les planètes du système solaire sont désormais accessibles à l'homme.

LEM BON POUR LE SERVICE

Pour mener à bien la dernière étape de cette épopée, deux hommes confieront leur vie à un engin nouveau qui n'a pas encore d'homologue sur la Terre.

Pour se maintenir en sustentation, il n'a ni ailes, ni rotor. Seul un système complexe de fusées pourvoit à son équilibre et à ses mouvements.

Sur ses hautes jambes télescopiques, il paraît un peu ridicule. Les Américains le comparent soit à une punaise, soit à une sculpture de Picasso. Une sculpture de 16 tonnes qui vaut plus que son pesant d'or : 2 milliards 100 millions de dollars. Telle est la fortune angloutie dans cet engin de l'espace. On l'appelle « Lunar Excursion Module » mais on a pris l'habitude de le désigner par son diminutif : LEM. Cinq modèles en sont achevés, dix autres compléteront la série.

Comme tous les autres éléments de cette gigantesque « quincaillerie » conçue pour permettre de découvrir les autres mondes, Lem, n'a pas été enfanté sans douleur. Par deux fois des accidents ont détruit les simulateurs utilisés aux essais. Mais la NASA qui vient de procéder aux tests définitifs dans la « Chambre Peter Pan » où sont recréées les conditions atmosphériques de la Lune, vient de répondre à toutes les inquiétudes par un

« Yes » sans nuage : Lem est bon pour le service. En mai, en juillet, au plus tard en août, deux Américains, debout à leurs commandes, verront se rapprocher, à travers les hublots triangulaires de leur Lem, la nature hostile de la Lune.

Le 28 février, dans huit semaines seulement, Lem subira dans l'espace ses derniers tests avant la grande aventure. Ce jour-là, James McDivitt et Daniel Scott, vétérans des capsules Gemini, et Russel Schweichart, dont ce sera le baptême spatial, s'envoleront pour dix jours des côtes de Floride. Une fois sur orbite terrestre, ils sépareront leur Command Module du fuselage contenant le Lem, pivoteront de 180 degrés et viendront s'arrimer par le nez à l'écouille fixée au sommet du module lunaire.

Tandis que Scott restera seul dans la capsule spatiale, Divitt et Schweichart ramperont à travers un tunnel large de 74 centimètres pour pénétrer à l'intérieur du Lem. La cabine tapissée d'instruments dans laquelle ils pénétreront, comprend deux petits sièges très reculés par rapport aux hublots. L'espace laissé libre est destiné aux futurs visiteurs de la Lune qui devront se tenir debout pour repérer exactement le lieu d'alunissage, autrement invisible. Derrière les sièges, un hamac leur permettra de dormir à tour de rôle pendant leur séjour sur l'astre, qui sera de vingt à trente-six heures.

Un nouveau décrochage commandé par Scott donnera son autonomie au Lem et, pour la première fois dans l'histoire spatiale, deux hommes se trouveront à bord d'un engin incapable de regagner la Terre par ses propres moyens. Les missions de Divitt et de Schweichart ne seront précisées que trois semaines avant le lancement. Mais il est déjà décidé qu'avant de s'arrimer au Command Module et de le réintégrer par le tunnel de communication, Divitt effectuera une nouvelle marche dans l'espace. Cette « promenade » de deux heures aura pour but de prouver qu'en cas d'échec de l'arrimage au retour de la Lune, les passagers du Lem pourront regagner le Command Module en nageant seuls dans le vide.

Trois autres cosmonautes s'interrogent actuellement sur leur propre destin. A eux trois, ils ont déjà vécu 245 heures dans l'espace. Thomas Stafford, John Young et Eugène Cernan seront-ils les hommes du débarquement sur la Lune ? Ce sont les trois pilotes d'Apollo 10 dont le lancement aura lieu en mai. Prévu pour répéter en

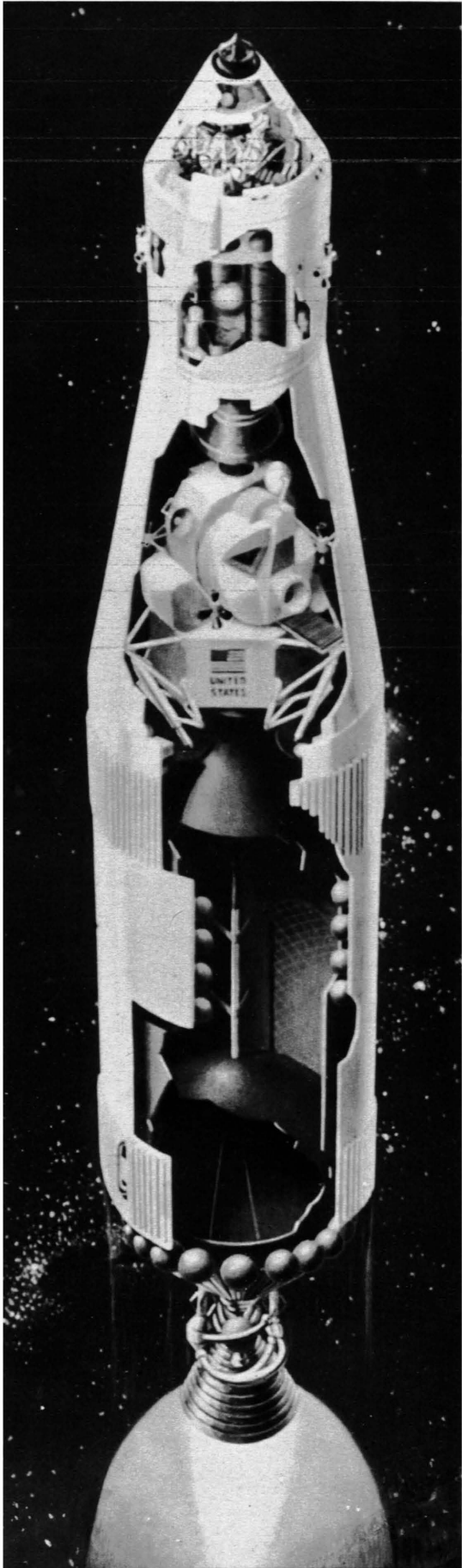
orbite lunaire ce qu'Apollo 9 aura fait dans la proche banlieue de la Terre, le vol d'Apollo 10 a de grandes chances de voir un Lem se poser sur la Lune. Sa mission prévoit que le Lem effectuera une approche de reconnaissance en direction de la Lune avec Stafford et Cernan à son bord. Ils descendraient à seulement quinze kilomètres de la surface du satellite terrestre. Si tout va bien, ils ont une grande chance de recevoir l'ordre de se poser. Sinon ils regagneront le Command Module, gardé en position de « parking » par John Young. L'équipage d'Apollo 11 peu après aurait alors la gloire de tenter le premier alunissage. Grâce aux prodigieux moyens de communications de radio et de télévision qui seront à bord du Lem, les Terriens participeront en direct à l'odyssée spatiale.

Lem, véhicule à deux étages, est le premier vaisseau équipé pour se mouvoir dans l'espace sans le moindre secours de la Terre. Ses pilotes seront seuls maîtres à bord. Pour éprouver l'étanchéité des installations contenant les réserves d'oxygène liquide, de nitrogène ou de fuel, les ingénieurs de la NASA ont essayé de mettre le feu à 41 endroits du vaisseau. L'étage supérieur (ou étage de montée) comprend la cabine pressurisée dans laquelle les deux voyageurs disposeront de toutes les commandes et du moteur destiné à l'appareillage. L'intérieur (ou étage de descente) est purement mécanique. Doté du moteur chargé de freiner le vaisseau jusqu'à ce qu'il se pose en douceur sur le sol rocailleux de la Lune, il supporte les quatre grands pieds plats du train d'atterrissage, qui offrent une assise de huit mètres de diamètre.

AUCUN SECOURS POSSIBLE

Après avoir abandonné le Command Module qui passera toutes les deux heures à la verticale, les deux conquérants de la Lune donneront au Lem une petite poussée suffisante pour lui faire quitter l'orbite lunaire et pour engager la descente selon une large courbe. A environ 15 kilomètres de la Lune, point de non-retour, les pilotes déclancheront la fusée de l'étage inférieur, dont la poussée, réglable de 1 000 à 10 000 livres provoquera le freinage qui les amènera à vitesse nulle sur la surface lunaire. Le point exact de l'alunissage actuellement étudié sur des milliers de photos, sera choisi pendant les 150 derniers mètres, alors que la réserve de fuel ne sera plus

UN ÉTRANGE INSECTE, SE POSERONT SUR LA LUNE.



Le LEM, les pattes repliées, au sommet du troisième étage de Saturne V, sous le module de service.

que de deux minutes. Des petites fusées latérales ressemblant à des sirènes d'alerte, permettront au Lem d'éviter un obstacle apparaissant au dernier moment.

Les hommes passeront plusieurs heures dans leur cabine avant d'ouvrir la trappe qui leur donne accès à l'échelle de coupée attachée à l'un des quatre pieds. Leur première mission consistera en effet à contrôler une à une toutes les commandes permettant l'appareillage. La check-list est si longue que ce travail représentera plusieurs heures. En mettant le pied sur le sol vierge de l'astre, les cosmonautes évoluant sous une gravité six fois moins forte que celle de la Terre, marcheront avec la souplesse des félins. Les efforts leur paraîtront dérisoires. Ils vérifieront très minutieusement l'état de l'étage inférieur condamné à rester sur la Lune après avoir servi de rampe de lancement pour leur retour. Ils débarqueront alors les instruments de communication (radio et télévision) et une station automatique à énergie nucléaire qui enverra des informations à la Terre pendant un an. Puis ils se livreront à un très grand nombre d'expériences. Outre les prélèvements qu'ils auront à effectuer dans la croûte lunaire, ils devront observer si la Lune est encore sujette à des tremblements ou à des éruptions volcaniques, vérifier la vitesse de la rotation de la Terre, parfaire la mesure de la distance Terre-Lune et faire des évaluations de l'énergie solaire. Les appareils d'enregistrement chargés de cette partie de leur programme communiqueront des données directes aux Etats-Unis. Ces mesures de structure seront obtenues grâce à des rayons laser envoyés de la Terre et reçus sur une batterie de réflecteurs pesant 35 kilos. Des feuilles d'aluminium permettront de mesurer les gaz : hélium, néon, argon, krypton et xénon provenant du Soleil.

Leur mission accomplie, les deux hommes procéderont dans la solitude lunaire à cette opération qui mobilise tant de milliers d'hommes sur la Terre : le compte à rebours pour l'appareillage. Ce sera l'un des moments les plus émouvants de l'expérience. Jamais les deux hommes ne se sentiront aussi seuls, aussi abandonnés. Nul ne pourra venir à leur secours. Que la fusée hésite, et ils seront livrés sans recours à un monde désolé, sans atmosphère respirable. Si la machine obéit à l'homme avec la même perfection démontrée par Apollo 8, l'étage supérieur du Lem s'élèvera sous la poussée modeste de 3 500 livres, donnée par un seul moteur. Le Lem

décrira une courbe similaire à celle de l'aller pour être exact au rendez-vous fixé au Command Module sur l'orbite lunaire initiale à 110 ou 120 kilomètres de là. Revenus dans le Command Module, les lunaires auront alors le choix entre renvoyer le Lem s'écraser sur la surface de la Lune, ou le laisser s'orbiter, avant de reprendre le chemin du retour vers notre planète.

Toutes les chances de réussite reposent désormais sur les trois lettres qui forment le diminutif L.E.M. La Grumman Aircraft Corporation qui le construit a dû résoudre une gigantesque série de problèmes. Celui du poids en premier lieu. La NASA s'est battue kilo après kilo pour ne pas alourdir la charge utile confiée au puissant lanceur Saturne V. En renonçant à leurs fauteuils-couchettes confortables, les astronautes ont fait une économie de 40 kilos. Economie dérisoire, mais qui a son importance dans cet assemblage de 16 tonnes. La Grumman a dû répondre aux milliers d'exigences qu'imposait la nécessité de donner à l'engin une autonomie de marche dans une atmosphère dont la connaissance progressait en même temps que les ateliers travaillaient.

TRENTE JOURS D'ISOLEMENT

Au terme de la grande aventure, les trois hommes revenus de si loin ne connaîtront pas tout de suite les rumeurs de la gloire. A peine auront-ils améri que des combinaisons et des casques spéciaux leur seront lancés à bord de la capsule flottante. Dans cette tenue imaginée par les médecins qui entendent prévenir la dissémination éventuelle de microbes lunaires inconnus, ils gagneront des infirmeries à Houston pour y subir un isolement total de 30 jours. Tel sera le premier geste des Terriens désireux de se protéger : mettre en quarantaine les premiers conquérants du système solaire.

Parmi leurs bagages, ils auront rapporté trente kilos de pierres lunaires qui seront distribuées aux laboratoires et aux instituts de recherches des U.S.A., du Canada, du Japon, d'Allemagne de l'Ouest, de Finlande, de Grande-Bretagne et de Suisse. Leur analyse permettra de répondre à quelques-unes des interrogations fondamentales sur l'origine de l'univers que l'homme se pose depuis des centaines et des centaines d'années. Quelques mois seulement nous séparent des premières réponses.

PAR JEAN-PAUL OLLIVIER



LE LEVER DE LA TERRE : Pour les astronautes en orbite lunaire, la Terre se lève avec une majesté bouleversante. Le « clair de Terre », prodigieusement 480 milles de la capsule. L'intérêt de cette photo, pour les astronomes, est de montrer le véritable modelé lunaire. Les photos habituelles, toujours prises en lumière rasante,



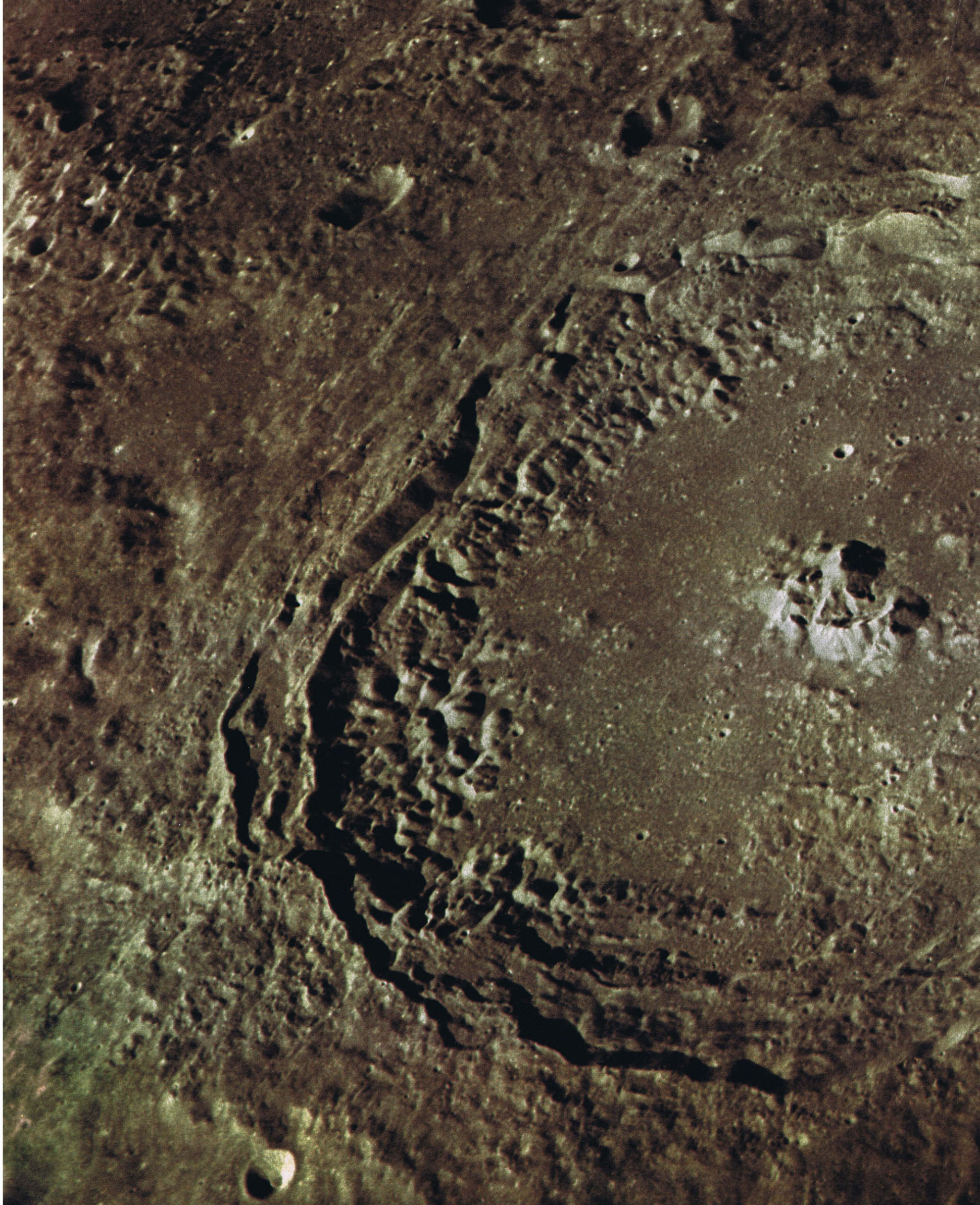
intense, éclaire vivement la surface de la Lune. Le sol au premier plan se situe près du bord Est de la Lune (pour un observateur sur Terre). L'horizon lunaire est à accentuent le relief. Elles le font paraître plus abrupt qu'il n'est, alors que cette image le montre parfaitement : le paysage lunaire est usé et érodé par la poussière cosmique.



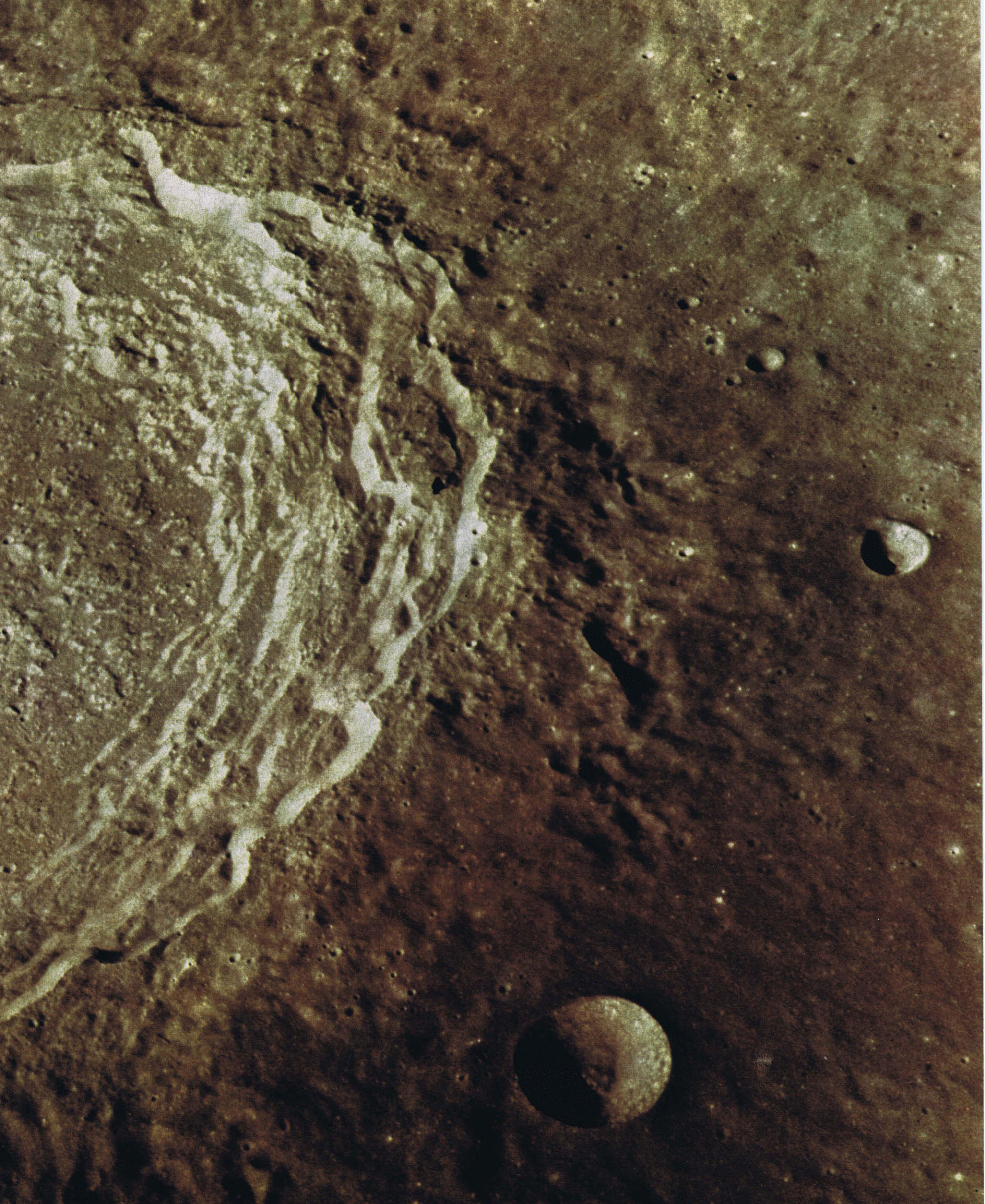
CRATÈRES, MERS ET RAINURES sont trois accidents bien différents du sol lunaire. La photo de gauche montre le cratère de Cauchy dans la mer de la Tranquillité entre deux rainures. Ces rainures (les astronomes les appellent du mot allemand « graben ») sont la preuve que la Lune n'est pas un astre inerte : sa surface a subi des tensions thermiques considérables. La photo de droite montre, au premier plan, le cratère de Goclenius dans la mer de la Fécondité. Il a 50 km

de diamètre et ses murailles sont hautes de 1 500 m. Les rainures traversent son bord droit, ce qui prouve qu'elles sont postérieures à la formation du cratère. L'examen du sol, d'apparence identique à l'intérieur et à l'extérieur du cratère amène à penser que la mer a été jadis liquide : c'était un épanchement de roche fondue qui s'est produit à une époque postérieure à la formation de ce cratère. En haut, à gauche, trois autres cratères nommés Magelhaens, Magelhaens A et Colombo A.



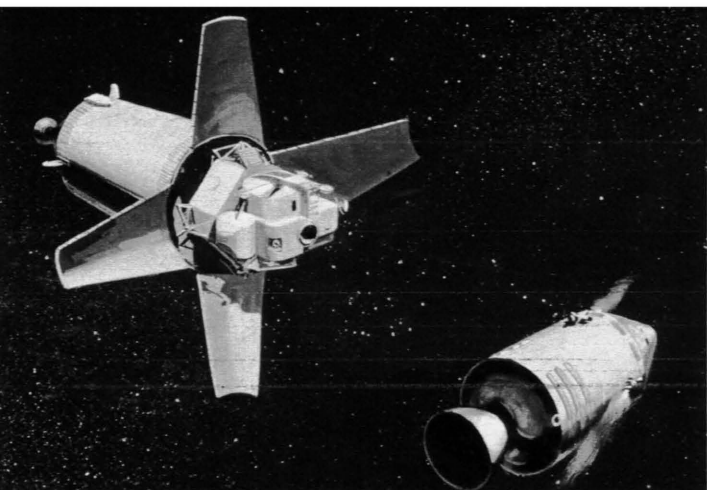


UN DES PLUS GRANDS CRATÈRES : Langrenus, à l'est de la mer de la Fécondité. Il a 140 km de diamètre, 2 500 m de haut à l'est. Au centre, un piton de 1 000 m. volcanique, ou provoqués par l'impact d'une météorite colossale mais animée d'une vitesse relativement faible. Cette photo montre que l'observation lunaire est

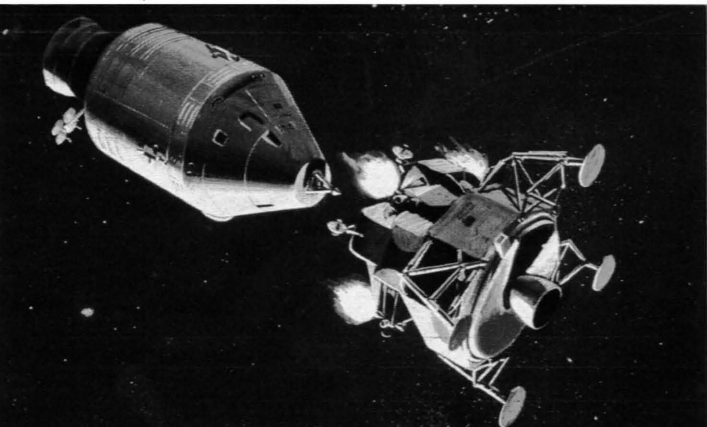


C'est un cratère d'une formation très complexe et très ancienne. Ses bords en gradins font penser qu'il s'est produit des effondrements successifs, dus à l'activité devenue cinq fois plus précise : les télescopes permettent de discerner les détails (pitons ou cratères) de 1 000 m et la photographie des détails de moins de 200 m.

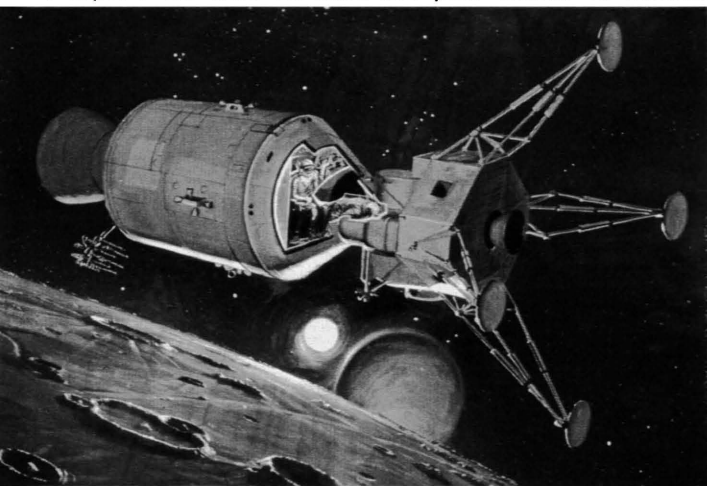
VOICI COMMENT ILS ATERRIRONT SUR LA LUNE



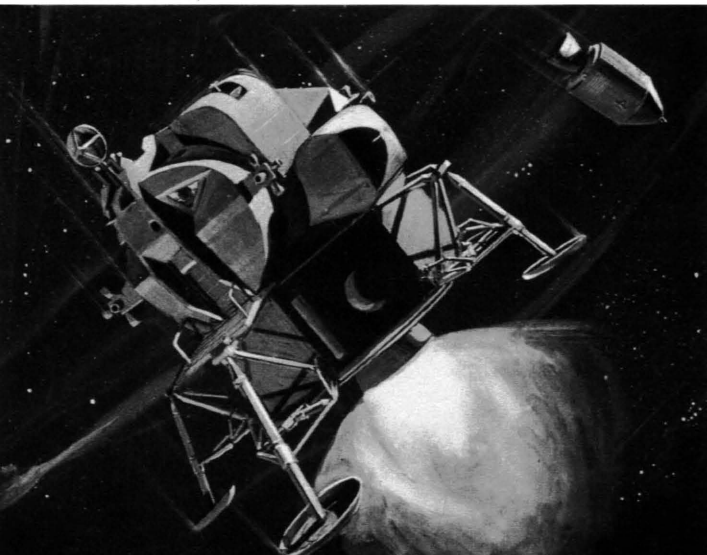
Le 3^e étage d'où (à g.) sort le Lem et la capsule (à dr.).



La capsule fait alors un demi-tour pour arrimer le module.



L'ensemble capsule-module se satellise autour de la Lune.



L'ATERRISSAGE : Le module lunaire, séparé de la capsule, commencera sa descente à vue, rétrofusée allumée.



L'EXPLORATION : Les premiers pas de l'homme sur la Lune constituent une brève promenade scientifique, puis d'installer une série d'appareils de mesure qui demeureront sur la Lune après leur départ. Ce seront

TOUT A ÉTÉ EXPÉRIMENTÉ : Dans les laboratoires de la N.A.S.A., toutes les phases de l'alunissage sont déjà organisées. Le 28 février, Apollo 9 procédera, sur orbite terrestre, à un essai du vaisseau lunaire, le Lem, qui se séparera de la capsule pour venir à nouveau s'y arrimer au bout de plusieurs orbites solitaires. Après cette épreuve, si elle est réussie, commencera le grand voyage. Alors le Lem, avec deux hommes à bord, plongera vers le sol lunaire en se ralentissant

avec une rétrofusée. Les répétitions ont vérifié les détails de ce contact avec la Lune et la série d'opérations que feront les deux cosmonautes avant de descendre du Lem et de poser le pied sur notre satellite. Seconde par seconde, tout est déjà prévu. L'enjeu est un progrès considérable de nos connaissances : les cosmonautes doivent rapporter 30 kg de pierres lunaires, des pierres qui permettront peut-être aux savants de résoudre quelques unes des énigmes que nous pose l'univers.



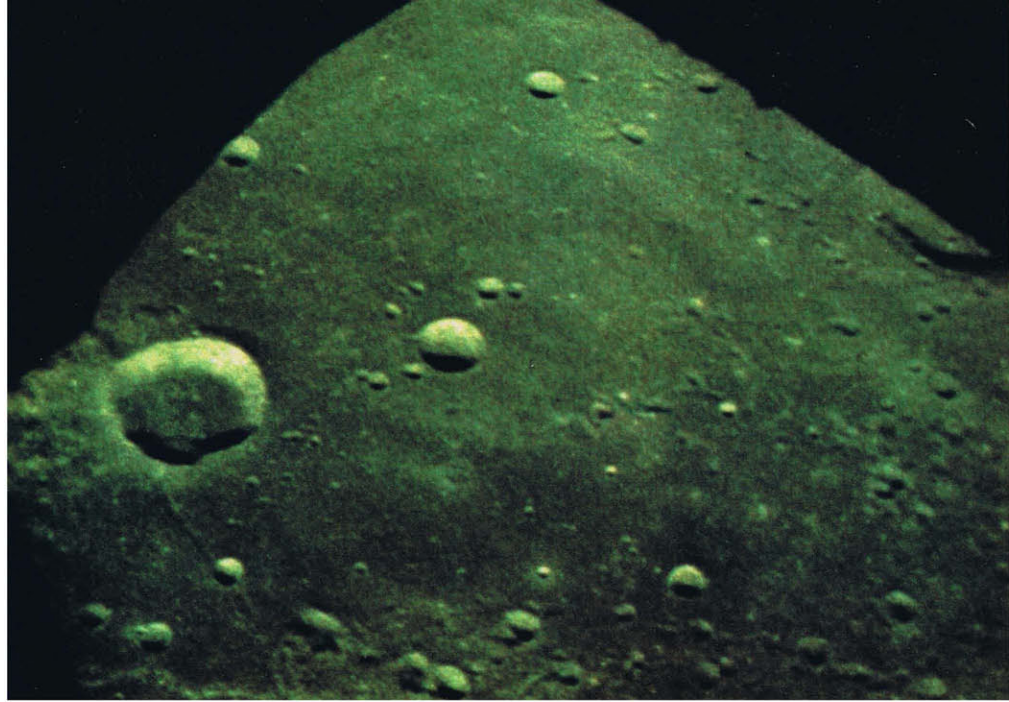
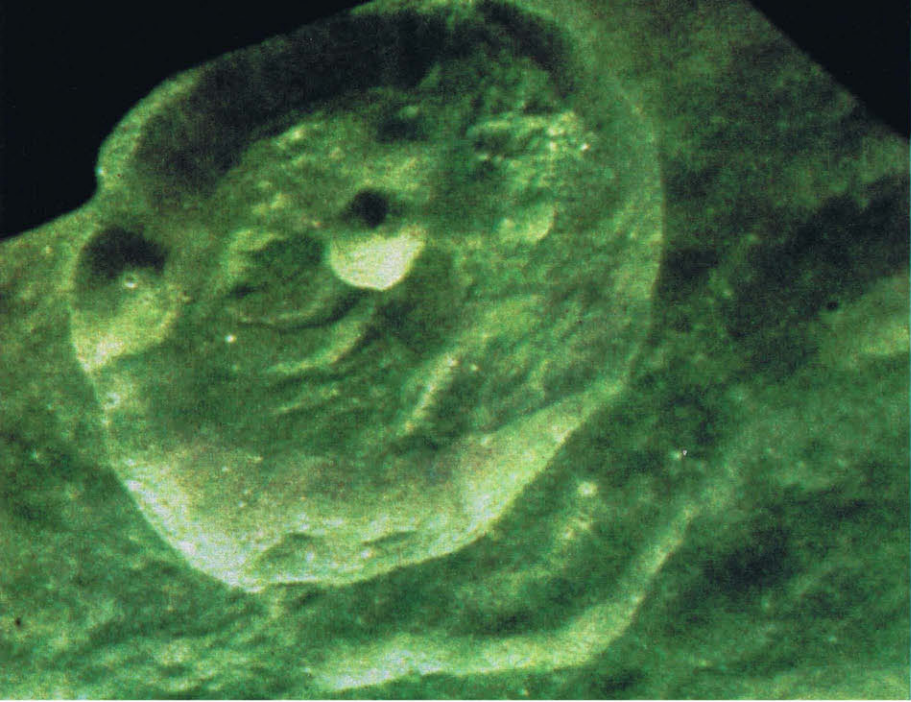
ifique. La mission des explorateurs est de recueillir des échantillons du sol lunaire et des premiers instruments du futur laboratoire lunaire international.



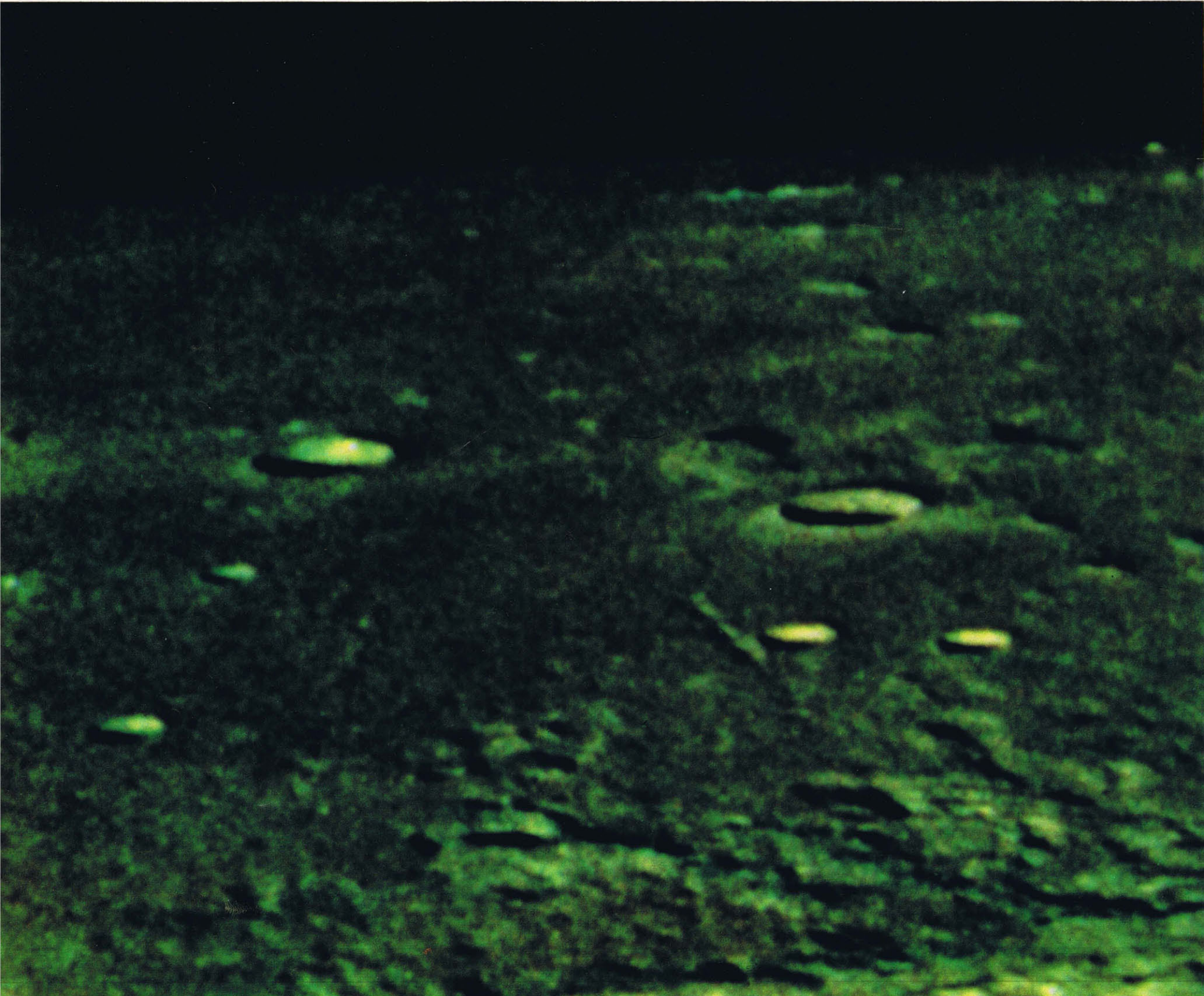
LE DECOLLAGE : Le Lem décolle de sa plate-forme inférieure qui sert de base de lancement.



LE RETOUR : Le Lem a rejoint le module service qui l'attendait sur orbite lunaire. Il fait sa jonction. Les deux cosmonautes regagnent le module où les attend leur coéquipier. Puis le Lem sera largué.



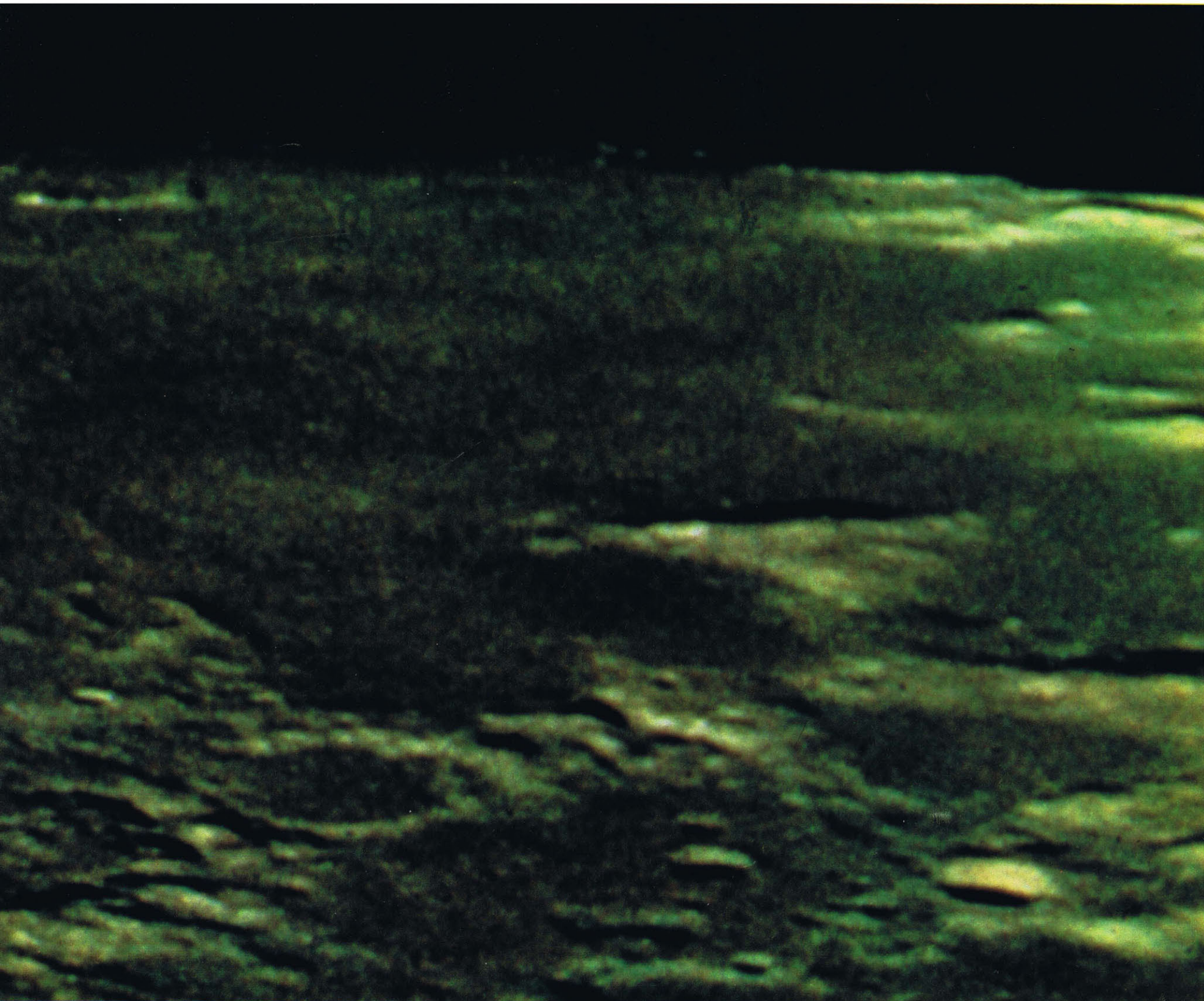
LE GRAND NOMBRE de cratères résulte du manque d'érosion sur la Lune. Ici, il n'y a ni vent ni eau de ruissellement, facteurs principaux d'érosion qui, sur la Terre, modèlent le relief et effacent les accidents. De plus les météorites arrivent toutes au sol alors que sur Terre la plupart sont brûlées par le frottement dans l'atmosphère.



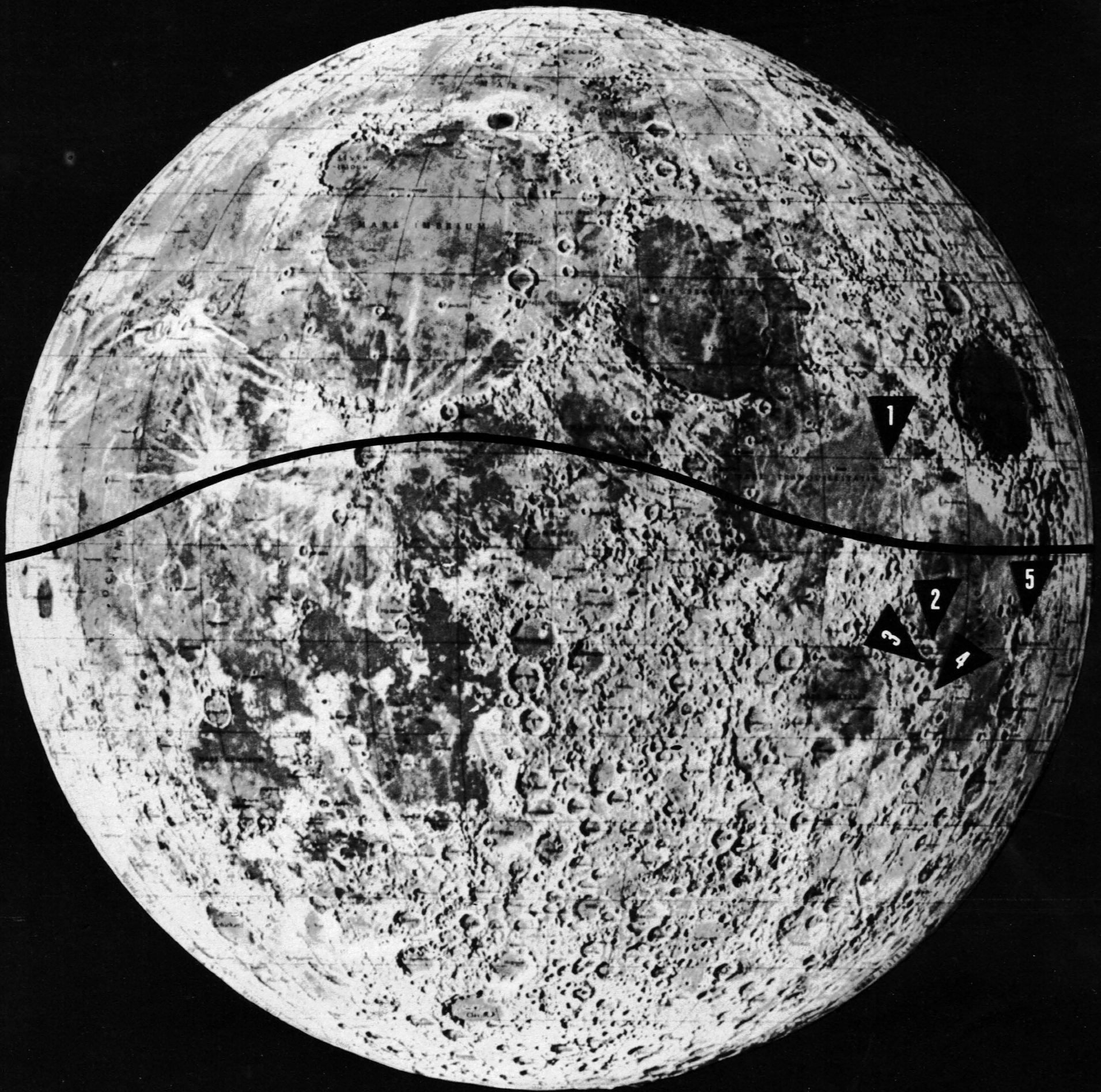
LA NUIT TOMBE SUR LA FACE CACHÉE DE LA LUNE : Ces photos sont extraites d'un film qui constitue le plus extraordinaire travelling jamais réalisé par un cachée. Elle présente moins de mers que la face éclairée, sans qu'il y ait à cela de raison apparente. Ces cratères en forme de bols sont dus à l'impact de météorites douées



CE QUE VOIT ANDERS : L'un des films pris par les cosmonautes à l'intérieur de la capsule nous montre comment Anders, l'opérateur de l'équipe, a procédé. Il se déplaçait d'un côté à l'autre de la cabine, changeant de hublot pour les points les plus caractéristiques du paysage. Le voici au moment où ils vont entrer dans la nuit lunaire.



cinéaste. Anders filme le passage du jour à la nuit. Les engins, qui avaient déjà survolé la Lune et transmis des messages TV, avaient permis de dresser une carte de la face de vitesses extrêmement élevées. Leurs arêtes vives et nettes montrent qu'ils n'ont pas encore subi de bombardement cosmique. Ce sont des cratères relativement récents.



LEUR PÉRIPLE LUNAIRE : Le trait indique les huit révolutions d'Apollo VIII à 112 kilomètres d'altitude. Ce parcours a permis le survol des sites convenant à un alunissage. Les numéros désignent les cratères reproduits dans nos pages : 1. Cauchy, 2. Goclenius, 3. Magelhaens, 4. Colombo, pages 40 et 41 ; 5. Lagrenius, pages 42 et 43.