

# « Nous avons besoin d'autres échantillons lunaires ! »

*Michel Maurette est astrophysicien du solide et travaille à l'Université d'Orsay. Nous l'avons rencontré après son intervention publique pour défendre le bilan scientifique des missions Apollo. Philippe Jamet et Emmanuel Grenier lui ont demandé de replacer cette récente polémique dans un contexte plus vaste, qui va des impacts cométaires à la communication scientifique avec le grand public.*

**B**ien qu'il ait quitté depuis quatorze ans l'étude des échantillons lunaires, pour se lancer en 1982 dans la collecte des « poussières d'étoiles », ces micrométéorites qui arrivent sur notre planète, Michel Maurette est l'un de ceux qui ont le plus travaillé sur le sujet. En 1967, il fut en effet amené à travailler aux Etats-Unis avec un Américain, qui montait un laboratoire d'études sur les échantillons lunaires. De retour en France, en mars 1970, il devint le premier Français à être investigateur principal de la NASA pour l'étude des échantillons lunaires. Il mena ces études pendant dix ans en se basant sur l'idée suivante : alors que tout le monde considérait que 100 microns était la taille minimale des grains que l'on pouvait observer, il se lança dans la manipulation de grains de un micron seulement. Avec de grands microscopes électroniques, il put ainsi mettre en évidence qu'il y avait, même dans l'ultravide interplanétaire, une altération spatiale induite par des rayonnements solaires, qui laissaient des sortes de « cicatrices » permanentes dans ces petits grains. Ces « cicatrices » permettent d'étudier les variations de l'activité solaire sur une échelle de temps inégalée de 4 milliards d'années.

**Fusion : Comment s'est opérée votre collaboration avec la NASA ?**

**Michel Maurette :** Nous avons eu d'énormes difficultés à transformer la marche technologique en marche scientifique. Le programme Apollo avait été fait par des ingénieurs dont l'impératif absolu était de faire marcher sur la Lune un astronaute, en toute sécurité. « Ramasser quelques cailloux » était considéré comme une tâche accessoire. Mais la NASA s'est vite rendue compte que, pour que le programme scientifique survive, il fallait l'ouvrir à la communauté internationale. Dès que celle-ci a participé, les chercheurs se sont retrouvés en position de force et la collaboration s'est beaucoup mieux installée avec les administrateurs de la NASA et ses ingénieurs. Ceci est surtout vrai pour les trois dernières missions Apollo, qui ont été d'extraordinaires réussites scientifiques cul-



*Les trois dernières missions Apollo ont été d'extraordinaires réussites scientifiques, culminant avec l'envoi sur la Lune d'un astronaute géologue, Harrison Schmidt. Il collecta 130 des 382 kilogrammes ramassés au cours de l'ensemble des missions Apollo.*

minant avec l'envoi sur la Lune d'un astronaute géologue, Harrison Schmidt, qui a collecté 130 des 382 kilogrammes ramassés au cours de l'ensemble des missions Apollo.

Il faut donc bien retenir que cette réussite scientifique n'a pas été facile. Elle est venue par surcroît, comme bénéfice complémentaire, retombée d'une mission dont la signification et la motivation étaient essentiellement stratégiques.

L'autre aspect à noter est que la NASA a imposé des procédures très contraignantes. Pour rester investigateur principal, il fallait passer en examen, tous les ans, en mars, à Houston. C'était une marche exténuante mais en même temps une merveilleuse école de pluridisciplinarité. Nous étions obligé, pour briller et intéresser les examinateurs, de changer tous les ans ou presque d'instrument ou de domaine de recherche. Pendant dix ans, nous avons suivi ainsi une marche forcée, nous menant à multiplier les contacts avec les laboratoires internationaux et à moderniser nos appareils. Par exemple, nous avons pris l'habitude de diviser de très petits échantillons entre plusieurs groupes de recherches répartis sur le glo-

be. Avec la NASA, nous considérons que chaque échantillon était tellement précieux, qu'il fallait en tirer le maximum d'informations scientifiques. De nos jours, cette philosophie est restée, pour partager en quatre ou cinq morceaux des grains d'un millième de millimètre !

Seul le pas sur la Lune a été capable de nous imposer cette approche. Nouvelles habitudes de travail et nouvelle école pluridisciplinaire : voilà donc deux apports des missions Apollo qui sont souvent ignorés.

**Fusion : Passons maintenant aux résultats scientifiques proprement dits obtenus sur la Lune. La mission Apollo a-t-elle permis par exemple de détruire des préjugés ou des idées fausses ?**

**Michel Maurette :** Absolument. En fait, du jour au lendemain, on a mis fin à vingt siècles de spéculations, dont j'ai retenu les suivantes. Rappelez-vous d'abord que les premiers astronautes d'Apollo XI furent mis en quarantaine à leur retour, tout simplement parce que les biologistes étaient absolument persuadés qu'il y avait là-bas des germes pathogènes

que les astronautes ramenaient et qui risquaient de décimer la civilisation. Deuxième erreur grossière au sujet des « mers » lunaires, dont on discutait beaucoup l'origine, un peu comme aujourd'hui la cause de la disparition des dinosaures. Certains disaient qu'il s'agissait de sédiments prouvant la présence antérieure d'eau ; d'autres affirmaient que c'étaient des coulées de laves ; d'autres encore soutenaient que les astronautes allaient s'enfoncer dans ces sables. D'autres pensaient que les mers représentaient des cratères dus à l'impact d'énormes bolides. Du jour au lendemain on montra que les mers lunaires étaient des cratères d'impact, qui s'étaient partiellement remplis de coulées de lave, dont l'érosion par le bombardement incessant des météorites donna naissance à un sable noir, où les astronautes ne risquaient pas de s'enfoncer. En bref, on sait aujourd'hui que l'énorme majorité des cratères existant sur la Lune sont des cratères dus à des impacts météoritiques, alors que l'on envisageait auparavant le volcanisme comme explication.

**Fusion : Il y a encore la question de l'origine de la Lune...**

**Michel Maurette :** Une semaine avant le retour sur Terre des premiers échantillons, il y eut une conférence importante aux Etats-Unis à ce propos. La thèse dominante du Prix Nobel Harold Urey était que la Lune était un corps plus vieux que la Terre. Du jour au lendemain, grâce à l'étude des trois isotopes de l'oxygène, on s'est aperçu que la Lune était une « fille » de la Terre, qui lui était postérieure.

Mais je retiens encore comme contribution fondamentale des missions lunaires, des révélations uniques sur l'histoire de notre Terre. Entre 4,6 et 3,8 milliards d'années, la « queue d'accrétion » du système solaire était encore effective. Il y avait donc un flux d'objets (allant des micrométéorites à des sortes d'énormes Everest), qui était au moins mille fois supérieur à ce qu'il est aujourd'hui. On nous explique aujourd'hui qu'un impact d'un objet de 10 km, capable d'éliminer les humains comme il aurait supposément éliminé les dinosaures, re-

vient tous les 50 ou 100 millions d'années. Imaginez cette fréquence multipliée par mille !

C'est en allant sur la Lune, en comptant et en datant les cratères d'impact, que l'on s'est aperçu que le nombre des cratères mesuré par « unité de surface » (environ 100 km<sup>2</sup>) augmentait exponentiellement avec l'âge de la surface impactée. Cela changea complètement nos idées sur l'histoire de la Terre, de son atmosphère et de ses océans. Un corps de plusieurs centaines de kilomètres de diamètre est capable de souffler l'ensemble de l'atmosphère. Autrefois, régnait sur Terre une atmosphère réductrice dominée par le méthane, très semblable à celle de Jupiter. Un impact aurait été capable d'opérer une transformation vers une atmosphère volcanique de type martienne ou vénusienne, composée de gaz carbonique, d'azote et de vapeur d'eau. Les échantillons lunaires ont même encore remis en question les idées sur l'origine de la vie. L'idée de ce monde cataclysmique qu'était l'enfance de la Terre, c'est bien à la Lune qu'on le doit.

### **Fusion : Qu'en est-il du danger d'un impact cométaire pour notre monde actuel ?**

**Michel Maurette :** Le plus grand flou règne car nous sommes en train de reconsidérer complètement nos connaissances à ce sujet. J'avais écrit dans mon livre que les comètes, bien que plus vicieuses que les astéroïdes (on ne les aperçoit que trois mois avant l'impact alors que les astéroïdes laissent un délai de grâce de dix ans), avaient une probabilité d'impact de dix fois inférieure. Cette idée est complètement à revoir. Entre-temps, on a en effet découvert les comètes géantes de 200 km. L'Américain Dave Cruikshank en découvre maintenant une ou deux par mois... Ces objets peuvent en plus se fragmenter à l'approche du système solaire donnant des rafales d'objets cométaires. Tout cela augmenterait considérablement les fréquences d'impact, mais personne ne s'est encore lancé dans les calculs.

### **Fusion : Voyez-vous un risque immédiat ?**

**Michel Maurette :** Je suis convaincu que nous aurons droit, un jour, à ce genre d'impact cataclysmique. J'aime cette phrase très juste de Haroun Tazieff, qui dit — approximativement — la chose suivante : « plus une catastrophe s'éloigne, plus la suivante s'approche ». L'extinction des dinosaures ayant eu lieu il y a 65 millions d'années, si l'on accepte l'hypothèse d'une fréquence d'impact tous les 50 millions d'années, on se rend compte que nous sommes en retard ! Il faut donc attirer l'attention du public sur ce problème. Et j'en profite pour souligner que les sciences spatiales prennent une importance toute particulière pour trouver une solution à cette menace globale contre notre civilisation.

### **Fusion : Mais pourquoi la plupart de ceux qui travaillaient sur les échantillons lunaires ont-ils quitté ce domaine ?**

**Michel Maurette :** D'abord, contrairement aux mensonges répandus par Jean Dutourd, il faut dire et répéter que les cailloux lunaires ne dorment pas dans un placard. Il ont été, nous l'avons vu, déjà largement exploités. Mais il reste encore une vingtaine de groupes de chercheurs à continuer leurs travaux. Pour répondre maintenant à votre question, la raison majeure tient à ce que tous les échantillons venaient de six sites seulement. Imaginez-vous devoir reconstituer l'histoire géologique de la Terre avec seulement six sites ! Même avec les millions de sites dont nous disposons, nous n'y arrivons pas ! Aujourd'hui, nous avons besoin d'échantillons lunaires provenant d'autres sites, par exemple des calottes polaires. Pour avancer, il faut absolument d'autres missions de prélèvement.

**Fusion : Etant donné ce bilan énorme, ayant abouti à la publication d'une trentaine de volumes de 3000 pages chacun, comment expliquer que des gens se permettent de dire que la Lune n'a rien apporté scientifiquement ?**

**Michel Maurette :** Cela n'est dû

qu'au manque de connaissances, aggravé par l'autosuffisance et le manque d'humilité de ceux qui croient savoir. Serge Bruard, conseiller du maire de Paris pour les grands projets scientifiques et technologiques n'a pas hésité à déclarer sur France 3 que les missions Apollo n'avaient strictement rien donné du point de vue scientifique. J'étais sidéré d'entendre un énarque asséner ainsi des contre-vérités avec un formidable aplomb !

Mais Jean Dutourd, dans *France-Soir* du 27 juillet dernier, a sans doute encore fait plus de dégâts, de par l'influence qu'il a sur le grand public. Qu'il préfère visiter Venise à la Lune, c'est son droit le plus strict. Mais qu'il parle ensuite du « viol de la Lune par les astronautes de la NASA » en disant que ce viol était inutile puisque « les cailloux n'avaient rien révélé et qu'on les avait mis dans un placard », cela dépasse les bornes.

Un grand problème du monde actuel est que, si les scientifiques ne se mettent pas à plonger eux-mêmes dans l'audiovisuel, ce ne seront plus eux qui décideront, mais des gens doués, des journalistes ou des conseillers. La science est en train de changer parce que ce sont des non-scientifiques qui jugent de ses priorités. Ceci parce qu'ils ont un bien meilleur savoir-faire en matière de médias, et beaucoup plus de « relations ».

Pour le vingt-cinquième anniversaire de la marche sur la Lune, je me suis retrouvé à cotoyer, télévisuellement s'entend, lors du journal télévisé de TF1, un vigneron expliquant comment il taillait sa vigne en fonction de certains quartiers de lune, un passionné de Tintin, un coiffeur de la société chic parisienne qui ouvrait son salon tard dans la nuit pour coiffer à la pleine lune ! Et ils ont eu plus de temps d'antenne que moi ! Cela dit, mieux vaut un peu que rien du tout et je crois que les chercheurs ne doivent pas abdiquer. Il faut, même si nous sommes désavantagés par rapport aux spécialistes des médias, continuer à tenter de communiquer ce que nous savons au grand public, car nous sommes les seuls à pouvoir leur faire partager notre enthousiasme et notre passion. ■