Les diamants d'une météorite révèlent une planète disparue

Les diamants d'une météorite révèlent une planète disparue La météorite tombée en 2008, venue de l'astéroïde 2008 TC3, s'est formée à grande profondeur, vient de révéler son analyse. Ce petit corps a dû un jour se trouver dans un embryon de planète au moins de la taille de Mercure, détruite par une violente collision il y a environ 4,5 milliards d'années. Le Catalina Sky Survey est une campagne d'observation menée avec des télescopes situés sur les monts Santa Catalina, près de Tucson, dans l'Arizona. Il s'agissait d'identifier et de recenser des objets géocroiseur, et en particulier ceux potentiellement dangereux (en anglais Potentially Hazardous Object, ou PHO). En janvier 2018, on connaît ainsi 1.885 astéroïdes qualifiés de potentially hazardous asteroids (PHA), dont 157 ont une taille estimée de plus d'un kilomètre. Or, le 6 octobre 2008, Richard Kowalski, un astronome du Catalina Sky Survey avait sonné l'alarme après avoir découvert un astéroïde de quelques mètres de diamètre, baptisé 2008 TC3, dont il était clair qu'il allait entrer en collision avec la Terre dans les jours suivants. Ses paramètres orbitaux ont été rapidement précisés, prédisant qu'il allait pénétrer dans l'atmosphère le 7 octobre 2008 à 2 h 46 TU, au niveau du nord du Soudan, une zone presque entièrement désertique. Sa chute a été suivie de près et une équipe est allée sur les lieux dans les mois qui suivirent, trouvant quelques restes du météoroïde qui avait explosé à 37 kilomètres d'altitude au-dessus du désert de Nubie. C'est au total cinquante fragments de la météorite, d'une taille de 1 à 10 cm chacun, qui ont été recueillis, d'abord par Peter Jenniskens, de

l'institut Seti, et Muawia Hamid Shaddad, un astronome à l'université de Khartoum (Soudan) avec une troupe de 45 étudiants, puis lors d'une autre expédition. Une présentation de l'exposition Météorites, entre ciel et terre, qui se poursuit jusqu'au 10 juin 2018 à la Grande galerie de l'évolution du Jardin des plantes, à Paris. © Muséum national d'histoire naturelle De l'astéroïde 2008 TC3 à la météorite Almahata Sitta On dispose finalement de 4,5 kilos de 2008 TC3 dont la météorite a été appelée Almahata Sitta (station six en arabe, d'après le nom d'une gare de chemin de fer proche, entre Wadi Halfa et Khartoum). Il s'est rapidement avéré qu'il s'agissait d'une uréilite, un type rare d'achondrite, météorite pierreuse d'une composition minéralogique particulière, nommée elle d'après le village de Novy Urey en Russie, où une météorite tombée le 4 septembre 1886. Aujourd'hui, des membres d'un laboratoire de l'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL, Suisse) viennent de publier un résultat étonnant, avec des collègues en France et en Allemagne, dans un article de Nature Communications. L'étude d'Almahata Sitta confirme que des corps planétaires de la taille de Mercure, et probablement de Mars, se sont bien formés dans le disque protoplanétaire entourant le jeune Soleil dans les premiers millions d'années de l'histoire du Système solaire et que certains ont été détruits lors de collisions. L'hypothèse de ces planètes disparues découlait des modèles analytiques et numériques de la formation des planètes à partir de la théorie de l'accrétion développée initialement par des chercheurs comme Viktor Safronov et George Wetherill. Mais on n'avait jusqu'ici aucune preuve directe de leur existence dans un passé aussi lointain qu'environ 4,5 milliards d'années. En bonus, la découverte apporte de l'eau au moulin de la théorie de la formation de la Lune résultant de la collision entre le proto Terre et Théia, un corps céleste censément de la taille de Mars moins de 100 millions d'années après le début de la formation de la Terre. Mais comment les chercheurs sont-ils arrivés à cette conclusion à partir de simples fragments d'une météorite ? Une lame mince de la météorite d'Almahata Sitta. © EPFL Des diamants produits dans les entrailles des planètes Sur des lames minces préparées selon une technique connue en géologie, les chercheurs ont étudié des échantillons de la météorite par microscopie électronique à transmission. Ils y ont remarqué des diamants d'un diamètre d'environ 100 microns. L'observation n'est pas une surprise puisque des petits amas de diamants, plutôt de taille nanométrique, ont été vus depuis longtemps dans des météorites. Or, les diamants se forment à des températures et des pressions élevées, qui n'ont rien d'ordinaire. Sur Terre, ils se forment à grande profondeur et, dans le milieu interstellaire, dans les nuages poussiéreux sous l'effet des ondes de choc des explosions de supernovae mais pas seulement. Ils peuvent aussi, bien sûr, se former à l'intérieur des petites planètes. La preuve de l'existence de tels objets dans le disque protoplanétaire a déjà été apportée par les météorites ferreuses. Leur composition, probablement similaire à celle du noyau de la Terre, implique des tailles suffisantes pour produire une différentiation planétaire. Mais l'argument restait insuffisant pour conclure à l'existence de véritables embryons de planètes dont les tailles seraient au moins de l'ordre de celle de Mercure. Les gros diamants d'Almahata Sitta possèdent, eux, des inclusions particulières, qui ont été étudiées par spectroscopie des pertes d'énergie et par analyse dispersive en énergie. Elles sont constituées de chromite, de phosphate et de sulfures fer-nickel. Ces inclusions sont fréquentes dans les diamants terrestres mais c'est la première observation dans les diamants d'une météorite. Or, ces inclusions sont sur Terre de véritables géobaromètres et peuvent donc servir aussi en planétologie pour estimer les conditions de pressions associées à la genèse de minéraux. Dans le cas présent, la physique des hautes pressions nous dit que ces diamants se sont formés dans le coeur d'une planète comparable en masse et en taille à Mercure, voire juste dans les couches du manteau enveloppant le coeur d'une planète de la taille de Mars. Il devait exister plusieurs planètes de ce genre. Certaines ont donné les planètes que nous connaissons, tandis que d'autres en ont été éjectées ou ont été englouties par le Soleil. Publié le 23/04/2018 Source web par : futura-sciences