

METEORITE – II

LES METEORITES ces voyageurs de l'espace

Jean-Pierre ROUCAN¹

Une **météorite** est un **fragment rocheux ou métallifère** venant de l'espace et tombé sur notre planète. La chute d'une météorite est connue soit par des témoins oculaires (que l'on ait ou non retrouvé l'échantillon), soit que l'on découvre une météorite bien que l'on ne l'ait pas vue tomber. Rapidement on constate qu'elles ne sont pas toutes du même type. Une question vient alors à l'esprit : ont-elles une origine commune ?

Les météorites ont-elles le même âge ?

Pendant longtemps tous les spécialistes s'accordaient pour dire que toutes les **météorites** avaient une **origine commune** : comme pour la formation des planètes, il y aurait eu tout d'abord **accrétion** suivie de **fragmentation** pour les **corps célestes de petite taille** ou **accrétion** puis **différenciation** et enfin, **fragmentation** pour ceux de **grande taille**. On expliquait ainsi le fait que toutes les météorites n'étaient pas identiques.

On connaît de très **nombreux types de météorites**, mais des études récentes ont permis de faire une constatation étonnante : contrairement aux idées reçues et aux nombreuses analyses réalisées, toutes les météorites ne sont **pas de même âge**. Pour cela, on utilise la **méthode radioactive** dite « **uranium-plomb** ». Pendant de très nombreuses années toutes les météorites étudiées avaient un **âge voisin de 4,5 milliards d'années**, donc contemporain de la formation du Système solaire. Puis l'introduction récemment de **méthodes nouvelles de datation** comme « **rubidium-strontium** » puis « **potassium-argon** » non seulement confirma les datations précédentes mais fit apparaître, pour quelques échantillons, des valeurs d'environ **500 millions d'années** et d'environ **1.300 millions d'années**.

Remis de leur étonnement, les spécialistes s'intéressèrent alors à la **composition chimique et minéralogique** de ces météorites particulières et constatèrent que toutes celles taxées d'un **même âge** ont sans doute une **origine commune**. Ils pensèrent alors que certaines météorites pouvaient venir soit de la lune, les « **météorites lunaires** », soit de mars, les « **météorites martiennes** ».

¹ Docteur en Géologie, Chef du Département Sciences de la Terre du Palais de la Découverte, Paris.

	météorite	sol martien	basalte terrestre
Si O ₂	50,4	53,9	47,3
Fe O	19,3	19,7	10,5
Ca O	9,6	6,7	12,8
Mg O	9,3	10,0	10,2
Al ₂ O	7,0	6,8	16,3
Ti O ₂	0,9	1,0	1,0
K ₂ O	0,2	0,4	0,05

Tableau 1 – Comparaison compositions chimiques

En effet, si l'on compare les **analyses chimiques** d'un **basalte terrestre**, d'un **échantillon du sol martien** et d'un **échantillon d'une météorite achondritique** trouvée dans l'Antarctique (voir tableau 1), la conclusion semble évidente, la composition chimique de la météorite est tout à fait comparable au sol martien. Par ailleurs, l'âge de **1,3 milliard d'années** des échantillons météoritiques est très éloigné de l'âge habituel des météorites (**4,5 milliards d'années**). Mais des **datations** faites avec des gaz contenus dans des vacuoles d'un verre amorphe qui ne se forme qu'à très haute pression (la maskélynite), ont donné **180 millions d'années**. On est donc en mesure d'en déduire que la roche constituant la météorite s'est épanchée à la surface de Mars il y a **1,3 milliard d'années** et qu'elle a été éjectée lors d'un impact météoritique à la surface de Mars, il y a **180 millions d'années**.

D'autres **échantillons** provenant aussi de l'Antarctique (mais ce n'est sans doute qu'une coïncidence) montrent des **anomalies**. Ils se présentent sous l'aspect d'une **brèche** composée de **grains d'anorthosite** et de **grains de basalte** noyés dans un **verre siliceux brunâtre**. Les **rapports oxyde de Mn/oxyde de Fe et K/La** sont tout à fait **comparables** à ceux des roches lunaires. Il en est de même d'ailleurs pour les **rapports isotopiques O¹⁸/O¹⁶ et O¹⁷/O¹⁶**. Les spécialistes pensent que des impacts météoritiques sur la surface lunaire ont pu entraîner des éjectas importants de matériel lunaire.

Classification des météorites

En prenant pour référence leur **aspect** et leur **composition**, on peut regrouper les **météorites** en **trois grands groupes** d'importance très inégale. Les **météorites métalliques** (**27% des chutes**), les **météorites mixtes** (**3% des chutes**) et les **météorites pierreuses** (**70% des chutes**). Chaque groupe se divise lui-même en plusieurs **sous-groupes** rassemblant parfois plusieurs pôles.

Météorites métallique ou sidérites

Les **sidérites** représentent **27 % des chutes** et se distinguent par le fait qu'elles sont essentiellement constituées d'un **alliage de fer et de nickel** (toujours **supérieur à 5%**) avec des **traces d'iridium**, de **chrome**, de **gallium**, de **carbone** et de **phosphore**. On a l'habitude de les classer suivant leurs **structures cristallines**. Malgré une certaine variabilité de leur teneur en nickel, la densité des sidérites varie de **7,8 à 8**.

Octaédrites

Les **octaédrites** sont de loin les plus nombreuses (fig.1). Elles contiennent **entre 7 et 15% de nickel**. C'est **à la fin du XIX^e siècle** que **WIDMANSTÄTTEN**, chimiste allemand, eut l'idée d'attaquer par un acide, la surface polie d'une sidérite. Il eut la stupéfaction de constater que ce traitement faisait apparaître une structure particulière caractéristique, dite **figure de Widmanstätten**, qui mettait en évidence les **cristaux de kamacite** et de **taénite** qui la composaient. Suivant l'orientation du plan de polissage, l'angle que faisaient entre elles les **bandes cristallines** était variable. Certaines **octaédrites** très rares peuvent contenir différents minéraux ou même un **cristal de diamant** comme dans celle de canyon Diablo.

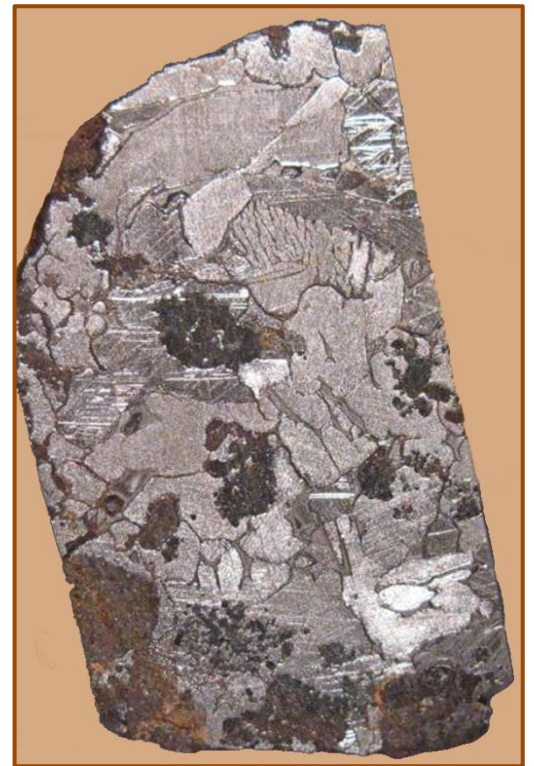


Fig. 1 - Octaédrite

Hexaédrites

Les **hexaédrites** sont essentiellement composées de cubes de **kamacite** à **5 à 6% de nickel**. Une section polie après attaque à l'acide ne livre pas les structures caractéristiques de Widmanstätten mais, soit ne livre rien de particulier, soit livre une série de stries parallèles encore appelées « **lignes de Neumann** ». Ces dernières sont sans doute liées à un effet de choc lors de l'impact de la météorite. On peut rencontrer des **nodules de taénite**, voire du **graphite**.

Ataxites

Les **ataxites** contiennent plus de **16% de nickel** et sont composées presque exclusivement de **taénite**. Après une attaque à l'acide, aucune **figure de Widmanstätten** n'est visible à l'œil nu. Toutefois, en observation microscopique, il est parfois possible de les mettre en évidence.

Météorites mixtes ou sidérolithes ou lithosidériles

Les **sidérolithes** ne représentent que **3% des chutes**. Comme leur nom le suggère, elles sont composées d'un **alliage de fer et de nickel** qui englobe des **cristaux d'olivine**, de **pyroxéte** ou de **plagioclase**.

Pallasites

Les **pallasites** se présentent sous forme de **cristaux pluri-millimétriques d'olivine**, souvent de qualité gemme, noyés dans l'alliage de fer-nickel. Sciées en fines lames et polies, les **pallasites** ont un aspect très esthétique. Leur densité varie **de 4,3 à 7**.

Mésosidérites

Les **mésosidérites** sont formées d'un mélange, à peu près à parties égales, de ferronickel et de silicates (pyroxène et plagioclase) d'une densité variant de 4,3 à 7.

Iodranites

Les **iodranites**, nettement plus rares, sont constituées à parts égales de ferronickel, d'olivine et de pyroxène.

Météorites pierreuses ou aérolithes

Les **aérolithes** sont de loin les météorites les plus communes puisqu'elles représentent 70% des chutes. Elles forment des roches silicatées plus ou moins enrichies en alliage fer-nickel et parfois en carbone. Des silicates peuvent se présenter sous la forme de petites billes caractéristiques, les **chondres** : on parlera de **chondrites** (fig. 2). En revanche, si ces dernières sont absentes, on aura des **achondrites**.

Chondrites

- chondrites ordinaires
- chondrites à enstatite
- chondrites carbonées

Achondrites

- eucrites
- angrites
- howardites
- diogénites
- urélites
- aubrites



Fig. 2 - Chondrite

Les minéraux des météorites

On distingue dans les **météorites** deux grands groupes de minéraux : les minéraux météoritiques communs et les minéraux météoritiques inconnus dans les roches terrestres.

Minéraux météoritiques communs	Minéraux météoritiques inconnus sur terre
<ul style="list-style-type: none">- Olivine (Mg, Fe), Si O₄- Pyroxène A B Z₂ O₆ avec A = Ca, Fe²⁺, Li, Mg, Mn²⁺, Na, Zn B = Al, Cr³⁺, Fe²⁺, Fe³⁺, Mg, Mn²⁺, Sc, Ti, V³⁺, Z = Al, Si- Plagioclase (Na, Ca) Al (Al, Si) Si₂ O₈- Kamacite Fe Ni avec moins de 7% de Ni- Taénite Fe Ni avec plus de 25% de Ni- Troïlite Fe S- Serpentine A₃ Si₂ O₅(OH)₄ avec A = Mg, Fe²⁺, Ni- Magnétite Fe₃ O₄	<ul style="list-style-type: none">- Lonsdaléite C (= diamant hexagonal)- Osbomite Ti N- Sinoite Si₂ N₂ O- Perryite (Ni, Fe)₅ (Si, P)₂- Oldhamite Ca S- Niningérite (Fe_{0,19} Mg_{0,66} Mn_{0,34} Ca_{0,07})S à (Fe_{0,32} Mg_{0,35} Mn_{0,06} Ca_{0,03})S- Daubrélite Fe Cr₂ S₄- Heideite Fe Ti₂ S₄- Djerfisherite K₃ (Na, Cu) (Fe, Ni)₁₂ S₁₄- Lawrencite Fe Cl₂- Fe-panethite Na Fe PO₄- Ringwoodite (Mg, Fe)₂ Si O₄- Majorite Mg₃ (Mg, Si) Si₃ O₁₂- Merrihueite (K, Na)₂ (Fe, Mg)₅ Si₁₂ O₃₀- Roedderite (Na, K)₂ (Fe, Mg)₅ Si₁₂ O₃₀

Et les fausses météorites

On ne peut parler de **météorites** sans parler des **fausses météorites**. Mon expérience au Palais de la découverte m'a amené à examiner de très nombreux échantillons considérés par leurs propriétaires comme des météorites, voire comme des roches lunaires. Je dois dire que le minéralogiste qui sommeille dans tout géologue vibrait dans l'espoir de voir une vraie météorite. Malheureusement je fus toujours déçu mais sans doute nettement moins que les propriétaires de ces vulgaires « cailloux ». En effet, on me présente quelquefois des roches bien terrestres, parfois des scories de haut-fourneau, et souvent des nodules de marcassites ramassés en Champagne ou en Pays de Caux. Ces derniers étant, et de loin, les plus courants. Mais je ne désespère pas qu'un jour un visiteur m'apporte une vraie météorite.

Chute d'une météorite, phénomène fréquent ?

Qui n'a entendu parler d'un **météore**, ou n'en a observé lui même. Un **météore** est un **phénomène lumineux** lié à l'entrée dans l'atmosphère d'un corps céleste naturel ou artificiel. Eliminons tout de suite ce dernier cas qui correspond à la chute sur Terre de morceaux de fusée ou mieux de satellite artificiel. Généralement, dans les autres cas c'est un **morceau de matière solide venue de l'espace** qui en se rapprochant de la Terre atteint les couches supérieures de l'atmosphère. Cela a pour effet de ralentir l'objet. Ce freinage se traduit par une **augmentation très importante de la température** de l'objet qui devient incandescent et donc visible. Ces objets peuvent avoir la taille d'un minuscule grain et vont donc au cours de leur chute brûler complètement et n'atteindront pas la surface du sol (c'est le cas des étoiles filantes si bien visibles lors des nuits du mois d'août).

Dans d'autres cas, l'objet est plus conséquent et ne brûlant pas totalement, il va donc tomber sur le sol. Cette chute, si l'objet est de taille modeste, ne laissera pas de trace, hormis bien sûr la météorite (si on la retrouve). En revanche, si sa taille est plus importante, il sera susceptible de laisser une trace de sa chute par la formation à la surface du sol, d'un **cratère**.

Le **poids des météorites** récoltées varie de **quelques grammes à plus de 60 tonnes** comme pour celle de **Hoba en Namibie**. On ne trouve jamais de météorite plus grosse. En effet, si leur poids dépasse **70 tonnes**, l'énergie dégagée lors de leur impact est telle qu'elle est partiellement vaporisée et qu'elle est de toute façon fragmentée. Enfin, pour les très grosses **météorites** dont la taille est de l'ordre de **quelques centaines de mètres**, elles sont totalement vaporisées et on ne les retrouve jamais. En revanche, elles laissent des traces sous l'aspect de très grands **cratères**.

A la lecture de ce dernier paragraphe, le lecteur peut se demander si le risque de recevoir une météorite sur la tête est grand. Depuis le **début du siècle [XX^e]**, on connaît **une trentaine de cas** dont celui de cette automobile frappée à **Peekskill** (Etat de New York) **le 9 octobre 1992** par une **météorite** (fig.3). Ou bien encore le cas du toit de cette maison américaine endommagée, ainsi que cette habitante blessée par la chute d'une météorite. Mais les exemples sont heureusement rares. Toutefois des calculs statistiques montrent que le risque d'être individuellement frappé par une météorite est d'une fois par siècle environ. Soyez rassurés !

A ce propos, il me semble intéressant de consulter les textes décrivant la **première chute de météorite observée** et considérée comme telle par l'homme. C'est **le mercredi 7 novembre 1492 entre onze heures et midi** que les habitants d'**Ensisheim**, une bourgade d'Alsace, virent tomber dans le grand fracas d'un coup de tonnerre, une **Pierre de 120 kg**. Ce phénomène étonnant fut consigné dans des écrits de l'époque et même représenté sur des gravures.

Les astrolèmes

Depuis longtemps, la surface de la Lune a intrigué les observateurs. Depuis maintenant un certain nombre d'années on sait que la surface lunaire est véritablement criblée d'une multitude de cratères. Ces derniers, de tailles variées, sont souvent surimposés, preuves de leur succession dans le temps. Non seulement on les attribue à des **impacts de météorites**, mais on commence à bien les connaître, tant morphologiquement que structurellement. Ainsi, on sait que les bords sont souvent relevés et que l'on peut fréquemment observer en leur centre une sorte de « mont dérivé » caractéristique. Bien entendu, les savants ont depuis longtemps cherché des équivalents terrestres.

Les **astrolèmes** sont donc des **cratères météoritiques** reconnus ou supposés (fig.3). La chute d'une très grosse météorite est génératrice d'un impact violent qui laisse des traces importantes sur le sol. A l'image de ce que l'on peut voir à la surface de la Lune, ces traces sont à l'origine des cratères de taille plus ou moins importante. Ce phénomène est assez rare, même à l'échelle géologique des temps.

Comme sur Terre les phénomènes d'érosion sont importants, les **astrolèmes** sont rapidement effacés de la surface du globe. Ils sont comblés par des lacs (s'ils sont suffisamment grands). L'érosion les décape et leur comblement ultérieur est ensuite érodé. Ailleurs, on ne retrouve que les racines, donc le tréfonds de ces grands cratères météoritiques. On estime actuellement que le **diamètre de la météorite, ou de l'astéroïde**, est de l'ordre **du dixième de celui du cratère** qu'elle, ou il, forme. On connaît à la surface du globe **130 cratères** dont **32 ont un diamètre supérieur à 20 km**. Avant de voir quelques exemples

d'astroblèmes, voyons- en quelques éléments caractéristiques.



Fig. 3 – Astroblème : Canyon Diablo, Arizona

Le quartz choqué

On parle de **quartz choqué** quand la **section du quartz** présente, macroscopiquement ou microscopiquement, une série nette de **clivages** sous forme de bandes parallèles caractéristiques (fig.4). En effet, le quartz est réputé non clivable et seul un choc particulièrement violent peut lui faire acquérir cette propriété.

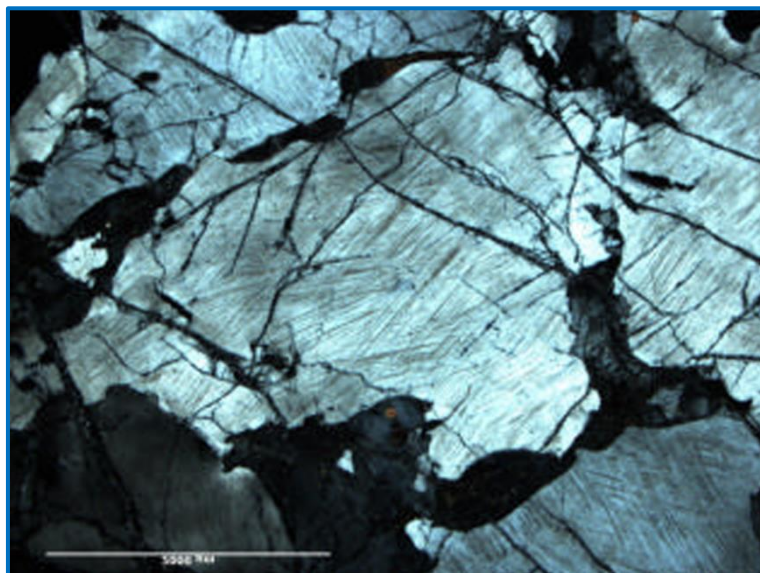


Fig. 4 - Quartz choqué. Échelle blanche de 2000 µm.

Les shatter-cones

On nomme **shatter-cones** (fig. 5) une **structure de brisures** très particulières en forme de cônes striés emboîtés dont l'angle au sommet varie de **75 à 90°**, caractéristiques d'un impact violent. Ils apparaissent dans des roches à grain plutôt fin quand elles sont soumises à des pressions de l'ordre de **100.000 atmosphères**.



Fig. 5 – Shatter-cone

Le Meteor Crater en Arizona (Etats-Unis)

L'origine météoritique de ce cratère circulaire a été envisagée pour la première fois à la fin du XIX^e siècle, par D.M. BARRINGER qui contestait par là-même l'hypothèse volcanique jusqu'alors admise. On appela ce cratère *Barringer Crater* avant de lui donner son nom actuel de *Meteor Crater*. D.M. BARRINGER, ingénieur des mines, pensait que la météorite qui en était à l'origine devait être enfouie sous le cratère. Il acquit une concession et effectua de nombreux forages dans le cratère même. Il ne rencontra qu'un mélange de fer et de roches, ce qui entraîna l'abandon des recherches.

C'est aussi au *Meteor Crater* que fut mise en évidence pour la première fois la présence de quartz choqué. Ce matériau est d'ailleurs utilisé aujourd'hui comme preuve d'un impact météoritique. Vu d'avion, le *Meteor Crater* ressemble beaucoup aux cratères lunaires (fig. 6). Toutefois, on n'observe pas de mont dérivé au centre.



Fig. 6 – Meteor Crater - Arizona

Le cratère du Ries dans le Jura souabe (Allemagne)

C'est à **Nördlingen**, à la frontière du Land de Bade-Wurtemberg et du Land de Bavière, que l'on trouve le plus beau cratère météoritique d'Europe. C'est une structure de **25 km de diamètre**, résultat de la chute d'un **astéroïde** il y a plus de **15 millions d'années**. Le plateau est formé de couches subhorizontales de calcaires, de marnes et de grès du **Jurassique** (**200 à 150 millions d'années**). La chute à la **vitesse de 40 km/s** (soit **144.000 km/h** !) de ce bolide d'un **diamètre estimé à 1.200 m** engendra un cratère de **1.000 m de profondeur**. L'énergie se transformant en chaleur, la **température** atteinte fut de l'ordre **10.000 °C** et la **pression** estimée à **plusieurs millions de bars**.

Dans ces conditions titanesques, l'**astéroïde** fut totalement volatilisé. **Deux secondes après l'impact**, une très grande quantité de roches fondues fut éjectée, des blocs de granite (du socle situé sous le plateau) et de calcaire retombèrent aux environs. Un peu plus tard, un lac se forma dans cette dépression. Il fut comblé au bout de **milliers d'années** par les sédiments qui s'y accumulèrent. C'est l'érosion actuelle qui débaya une grande partie de ceux-ci et qui mit en évidence ce cratère. On y observe des **affleurements de suèvite** (sorte de brèche de matériaux fondus et pulvérisés lors de l'impact). On rencontre des **brèches d'impact** et des stries (d'orientation générale radiaire) formées par la chute de ces brèches juste après l'impact, parfois même, des **brèches de granite** roche qui lors du choc se trouvaient à plus de **800 m de profondeur**.

Enfin, dans les calcaires avoisinants, on perçoit des rostrés de bélemnite qui ont été fracturés avec léger déplacement des morceaux, puis ont subi une recristallisation qui en réunit les divers éléments. C'est tout simplement dantesque.

Il faut attendre les **années 1960** pour que l'**origine météoritique** du **Ries** soit admise (des quartzs choqués furent découverts dans la suèvite). Le site est tellement grand que seule une photographie aérienne, ou mieux encore satellitaire, donne une idée de son importance. Par ailleurs, un fragment de taille réduite de l'astéroïde est tombé à **plusieurs kilomètres** à l'ouest du Ries, formant le **cratère de Steinheim** (fig.7). Ce site de taille beaucoup plus modeste (**4 km de diamètre**) est très spectaculaire avec sa forme circulaire, ses bords relevés et son mont dérivé central.



Fig. 7 – Cratère de Steinheim, vue du nord (Koolpin Gorge)

L'astroblème de Rochechouart dans le Limousin

Le site de Rochechouart est connu par la présence de ses célèbres impactites. Ce sont des brèches vitreuses ou non, non classées, non stratifiées, des *shatter-cones*, des quartzs clivés, d'énormes blocs. La connaissance, et surtout la reconnaissance, des impactites sont dues aux travaux de F. KRAUT, il y a plus de 25 ans [nous sommes en 1996].

Les données actuelles permettent d'avoir une idée du diamètre de la météorite, 750 m, de sa vitesse de chute de l'ordre de 20 km/s (72.000 km/h) et de son âge compris en 140 et 200 millions d'années. Cela explique que l'érosion a fait son œuvre et que l'on ne retrouve aujourd'hui que les racines profondes du cratère météoritique.

Quelques autres exemples

Citons en vrac quelques astroblèmes et autres cratères météoritiques connus : Charlevoix au Québec (350 millions d'années, 2 km de diamètre), le cratère d'Araguainha au Brésil (247 millions d'années, 2 km de diamètre), le cratère d'Odessa au Texas, le Manicouagan crater au Québec (65 km de diamètre), le Vredefort crater en Afrique du Sud. On connaît même un cas de cratères doubles, les Clearwater lakes au Québec, d'un diamètre respectif de 27 et 32 km.

Les tectites

Les tectites sont des verres naturels que l'on trouve en assez grande quantité dans une région ou un secteur donné (fig.8). Ce sont des verres naturels siliceux (70 à 80% de silice et 10 à 15% d'alumine), pauvres en fer, de couleurs variées (vert bouteille, plus ou moins noir, brun sombre et même incolore) se présentant sous l'aspect de morceaux aux formes les plus bizarres, à la surface comme guillochée ou corrodée ayant même parfois une forme aérodynamique.

Les gisements de tectites sont rares, mais abondants dans la région où on les trouve. Les tectites portent un nom générique qui correspond, généralement, à la région du gisement.

Les moldavites

Ce sont des tectites transparentes, d'une couleur verte, que l'on décèle dans des formations géologiques sablonneuses situées dans une zone forestière le long de la rivière Moldau, au sud de la République tchèque. Elles sont datées de 15 millions d'années et auraient pour origine le cratère du Ries en Allemagne, distant de 300 km.

Bien que leur recherche soit interdite, des collecteurs locaux en proposent des quantités invraisemblables. Leur couleur très particulière et leur aspect se prêtent bien à la confection de bijoux. Les femmes moldaves portent ces tectites taillées ou brutes.

Les ivoirites

Très rares tectites contenues dans des placers aurifères de Côte d'Ivoire, les ivoirites sont datées de 1,1 à 1,3 million d'années. Elles auraient pour origine le cratère Bosumtwi (10 km de diamètre) au Ghana. Leur type de gisement explique leur rareté et explique que les chefs et les sorciers locaux les conservent comme amulettes.

Les bediasites

Peu communes **tectites du Texas** dont le cratère-parent est inconnu.

Les géorgites

Rares **tectites de Géorgie** (Etats-Unis) dont le cratère-parent est inconnu.

Les philippinites

Celles-ci, encore appelées **rhizalites**, sont noires, de taille et d'aspect variés (parfois avec des formes aérodynamiques) (fig. 7 a, b). Elles ont souvent une carapace en croûte de pain et leur **poids peut atteindre 1 kg**.

Les australites

Les **australites** ont la particularité de présenter parfois de curieuses formes en soucoupe, ou même toriques, leur taille est alors modeste (**moins de 2 cm**). Elles sont **datées de 700.000 ans**.

Les irgizites

Ce sont des échantillons du **Kazakhstan** trouvés **à 200 km au nord de la mer d'Aral**. Petites, noires et opaques, d'aspect cordé, elles rappellent certains produits volcaniques. Comme on les trouve à peu de distance de l'**astroblème de Zhamanshin**, certains y voient non pas des tectites mais tout simplement des **impactites**. Elles sont datées de **1,1 million d'années**.

Les colombites et les péruvites

Connues autrefois sous le terme général d'**américanites**, ce sont de petits échantillons arrondis (**2 à 4 cm**), gris verdâtre à incolore, transparents, parfois translucides, que l'on hésite à ranger parmi les tectites (fig.7c). Dans le cas contraire, on ne sait pas trop bien comment les classer. Ces « tectites » servent localement à fabriquer des bijoux.

Les verres lybiens

Ils sont répandus sur plus de **6.500 km²** dans la partie égyptienne du **désert de Lybie**. Ces tectites sont incolores, blanches, d'un laiteux verdâtre, souvent semi-transparentes. Certains échantillons présentent des sortes de cristallites noyés dans un verre transparent. On peut trouver des échantillons de **près de 20 kg**. Elles sont datées d'environ **30 millions d'années**. Certains spécialistes pensent que ce sont en fait des **impactites** mais on ne connaît aucune trace du cratère ni de la météorite.

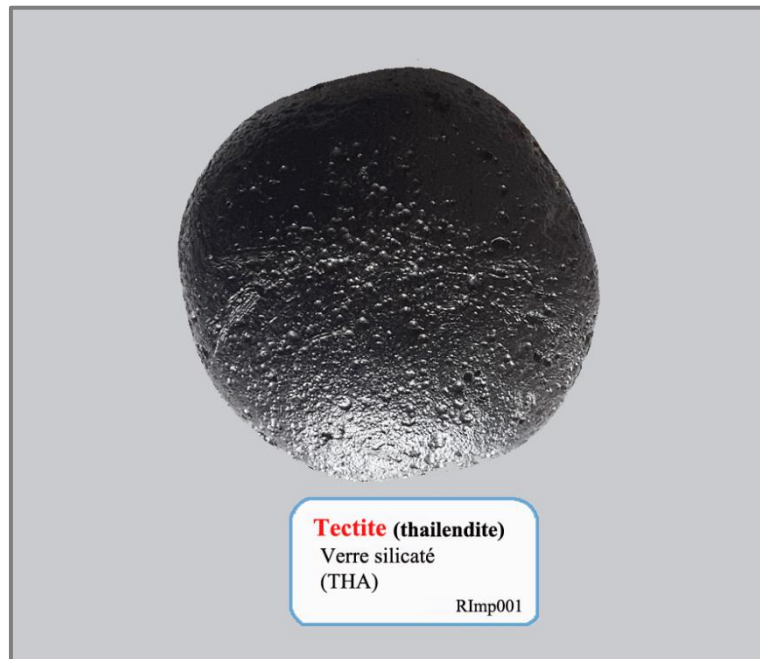


Fig. 8 – Tectite (photo R. Six)

Conclusion

Les **météorites** ont de tout temps intrigué les hommes. Ne dit-on pas qu'une météorite serait scellée dans les murs de la célèbre « Kaaba » de la grande mosquée de la Mecque ? Leur origine extra-terrestre fascine et affole les populations lors de leur chute. A l'origine des astrolèmes, elles constituent des lieux d'études tout à fait extraordinaires.

Toutefois, elles restent un matériel sans égal pour tenter de percer le secret de l'origine du Système solaire. Les météorites apportent leur contribution à cette science récente qu'est la planétologie.

Bibliographie

- **AYER (J.)** - *Tombées du ciel, météorites et catastrophes* - Muséum d'histoire naturelle de Neuchatel, 1995.
- **BEVAN (A)** et **McNAMARA (K)** - *Australia's Meteorite Craters* - Western Australian Museum.
- **BOUSKA (V)** - *Moldavites, the Czech tectites*, Bouska éd., 1994.
- **CARION (A)** - *Météorites* - A. Carion ed., 1992.
- **CARION (A)** - *Les météorites et leurs impacts*, Armand Colin, 1993.
- **DODSON (R.S. Jr)** - *Meteores and meteorites* - Morehead Planetarium - University of North Carolina, 1960.
- **GROSCOPF (P.) & RIEFF (W.)** *Der geologische Wanderweg inn steinheimer Beckem*, Edition communale, 1993.
- **HUTCHISON (R.) & GRAHAM (A)** - *Meteorites, the key to your existence* - Natural History

Museum, sd.

- **KAVASH (J)** - *The Ries Meteorite Crater. A geological guide* - Auer éd., 1986.
- **MAURETTE (M)** - *Chasseurs d'étoiles*, Hachette, 1993.
- Association Suisse des Cristalliers et Collectionneurs de Minéraux - *Les pierres qui tombent du ciel* – Ed. Ott., 1980.
- **POSGES (Gisela) & SCHIEBER (M.)** - *Das Rieskrater*, Museum Nordlingen - Bayerische Akademie für Lehrerfortbildung, 1994.
- **WARTH (M. Von)** - *Meteorite und Meteorkrater*, Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, serie C, n° 6, 1996.
- X – 500^e anniversaire (1492 - 1992) de la chute de la météorite d'Ensisheim (Alsace), 1992.
- Collectif. *Meteorkrater Steinheimer Becken*, 1976.
- Collectif. *Meteorite und Magakatastrophen*. Sauriermuseum Aethal éd., 1990.

Ou voir des météorites ?

Les météorites étant relativement rares, on ne peut malheureusement pas en voir dans tous les musées. Nous ne donnerons qu'une liste non exhaustive des lieux où l'on peut en admirer.

En France

Paris :

- Muséum national d'histoire naturelle, Galerie de minéralogie (la plus grande collection de France).
- Musée de l'Ecole supérieure des mines.
- Palais de la découverte (salle des Planètes et salle Géologie).

Angers :

- Muséum d'histoire naturelle.

Ensisheim :

- Musée de la Régence.

Nantes :

- Muséum d'histoire naturelle.

Rouen :

- Muséum d'histoire naturelle.

Saint-Omer :

- Musée Henri-Dupuis.

Toulouse :

- Muséum d'histoire naturelle.

Troyes :

- Musée d'histoire naturelle.

En Europe

Allemagne

Berlin :

- Musée d'histoire naturelle.

Nordlingen :

- Ries Krater Museum.

Steinheim :

- Crater Museum.

Autriche**Vienne :**

- Muséum d'histoire naturelle.

Danemark**Copenhague :**

- Musée de géologie.

Grande-Bretagne**Londres :**

- Musée d'histoire naturelle.

Suisse**Genève :**

- Muséum d'histoire naturelle.

République tchèque**Prague :**

- Musée national.

Avec l'aimable autorisation de l'auteur et du Palais de la Découverte.