

NEPTUNISME, VULCANISME ET PLUTONISME

La surface de la Terre est couverte par 72 p. 100 d'eau liquide ; le reste du globe émergé (continents ou îles) est constitué de roches. Quelle est l'origine de ces roches ? Deux pensées géologiques s'affronteront à partir de la fin du xviii^e siècle : le neptunisme et le plutonisme. La mythologie romaine éclaire ces appellations : la première fait appel à Neptune, dieu de la mer ; la seconde à Pluton, maître des enfers. Dans le premier cas, les océans « accouchent » des roches. Les sédiments s'accumulant dans les fonds sous-marins peuvent émerger et bâtir des collines, voire des montagnes. Mais cette idée n'est pas nouvelle puisqu'on la trouve dans une *Encyclopédie des frères de la pureté* (Ikhwan el-Safa, groupe d'intellectuels), doctrine ismaïlienne achevée en 980 : périodiquement, « les plaines se changent en mers tandis que les mers se transforment en plaines et en montagnes ». Pour la seconde thèse, la cause est à chercher dans les entrailles de la planète. Vers la même époque, Avicenne (Ibn Sina, 980-1037), savant iranien et plutoniste avant l'heure, s'intéresse aux mécanismes de la fossilisation et attribue aux séismes un rôle central dans l'orogénèse. Mais l'erreur faite par ses deux thèses est de penser que toutes les roches ont la même origine. Or toutes les roches ne sont pas sédimentaires (dépôt naturel formé par les eaux), comme l'avance la théorie neptunienne : qu'en est-il des roches magmatiques ? L'Europe médiévale ajoute peu de chose aux notions de géologie de l'Antiquité.

Le neptunisme de Werner

Au xviii^e siècle, le plus farouche défenseur du neptunisme est l'Allemand Abraham Gottlob Werner (1749-1817). Né à Lusace, fils d'un sidérurgiste, c'est un géologue de terrain : il collectionne et analyse les minéraux qui constituent les roches. Il identifie plusieurs roches (déjà reconnues auparavant) : granite, gneiss, basalte, etc. L'ensemble de ces roches est

recouvert par les terrains de la « formation de délavage », composés de graviers et de sables détritiques. Son analyse, guidée par les observations, est juste, mais, d'un point de vue théorique, elle se révélera fausse, car, selon lui, tout vient de la mer. Werner imagine une continuité dans les dépôts successifs, au sein d'un océan universel en retrait progressif. Qu'il s'agisse des calcaires, des granites ou des basaltes, tous résulteraient de précipitations successives de matériaux dissous ou remaniés dans l'océan. Néanmoins, Werner inaugure efficacement la stratigraphie du xix^e siècle. Pour lui, l'universalité de la superposition des différentes couches stratées permet une corrélation simple entre l'âge des grandes formations universelles et leur nature lithologique.

Le vulcanisme de Desmarests

L'Anglais James Hutton (1726-1797) fut le principal opposant du neptunisme. Mais d'autres contemporains ne se rangèrent pas non plus du côté de Werner. En 1752-1756, Jean-Étienne Guettard (1715-1786) reconnaît d'anciens volcans dans les montagnes régulièrement coniques qui constituent la chaîne des Puys. Mais il fait une distinction complète entre les laves et le basalte : il distinguait les basaltes abondants de la région des autres coulées volcaniques qui se superposent et qu'il nomme « fausses states ». En effet, le basalte est une lave qui forme, en se refroidissant, un débit en prismes hexagonaux – appelés « orgues » basaltiques – verticaux et généralement perpendiculaires à la coulée. Dans un mémoire publié en 1770, il indique même que le basalte, bien loin d'avoir été fondu, se serait formé dans l'eau. Guettard défend l'origine aqueuse du basalte, sous prétexte que l'on n'en trouve pas dans les éruptions récentes du Vésuve ou de l'Etna. Ainsi, participant à l'essor de la volcanologie, son mémoire alimente le débat entre plutonistes et neptunistes.

Le géologue français Nicolas Desmarests (1725-1815), s'intéressant vivement à la géologie régionale, s'appuie sur les travaux de son compatriote. Il arpente pendant onze ans l'Auvergne, qu'il cartographie. Sans chercher à établir un modèle global ; il se contente avec intelligence de limiter ses observations à une région, le Massif central. Il signale les piliers de pierre noire dont la figure et la position lui rappellent tout ce qu'il

avait lu sur les basaltes. Ces colonnes, par leur régularité, portent l'empreinte d'un produit fondu par le feu. En 1771-1774, Desmarests démontre que le basalte prismé fait partie de coulées volcaniques anciennes ou récentes que l'érosion lente a démantelées et mises en saillie les premières. Il est l'un des nombreux auteurs français et italiens de cette fin de siècle à faire entièrement leur la doctrine actualiste (cumul avec le temps d'actions mineures de type actuel). Cependant, il n'avait pas la notoriété de Werner, et ce dernier ignorera ses travaux, ainsi que ceux de Barthélemy Faujas de Saint-Fond (1741-1819) qui, en 1771, fit des observations similaires sur les basaltes. Le neptunisme perdurait.

Le plutonisme de Hutton

Tout pourrait laisser supposer que la théorie de l'Écossais James Hutton (1726-1797) s'oppose à celle de Werner. Certes, ce dernier est un homme de terrain alors que Hutton est essentiellement un théoricien. Mais Hutton, homme des Lumières, est à la fois un philosophe et un biologiste, et son système de pensée englobe bien plus que le simple champ de la géologie. Sa thèse de doctorat (1749) traite « du sang et de la circulation du microcosme » : l'organisme se révèle capable de « restaurer son destin quotidien par l'effet même de sa destruction ». Il est étonnant qu'ensuite Hutton considère le processus global terrestre selon la même philosophie : une « régénération constante » ; l'érosion attaque les continents et les produits de ce processus se décomposent en strates dans les océans. Sur cette simple observation, Werner et Hutton sont en accord. Mais Hutton ne s'arrête pas là, car sinon la Terre serait sans relief. Il insiste sur la « régénération constante » et fonde sa théorie sur l'action de la chaleur interne de la Terre, dont résultent trois effets principaux : la consolidation des sédiments, le soulèvement des strates et la formation des montagnes, dus à la remontée de magma qui cristallise principalement en granite. L'érosion nouvelle boucle le cycle de la régénération. Ce cycle, répété sur des millions d'années, assure « une succession de mondes »...

Hutton a d'abord élaboré sa théorie et ira ensuite la vérifier sur le terrain (en Écosse, à Newton Point sur l'île d'Arran mais aussi à Siccar Point et dans la ville de Jedburgh). Il y observe, à la base des formations, des couches relevées et plissées. Ces dernières sont arasées et recouvertes de roches détritiques, produits de l'érosion. La mer revient et dépose les couches supérieures horizontales. Cela définit la « discordance

angulaire » entre les couches les plus vieilles inférieures et les couches supérieures. Mais, au-delà, les observations de Hutton montrent que les couches inférieures ont été déformées par des poussées tectoniques que Hutton attribue aux montées magmatiques.

Les grandes idées exposées par le géologue écossais dans son ouvrage *Theory of the Earth* (1795) ont porté un coup décisif au neptunisme et nuancé la conception du « tout magmatique » du plutonisme. C'est le début de la « géologie moderne ». Sa vision du monde sera confirmée grâce à un ami et disciple, James Hall, ou encore Charles Lyell (1797-1875). Ce dernier, né l'année même de la mort de Hutton, consacra définitivement le plutonisme dans ses *Principes de géologie* (1830).

Auteur: YVES GAUTIER

[Abonnez-vous à Encyclopaedia Universalis](#)

Copyright Encyclopaedia Universalis