



Questions / Réponses
2026-04

Estimer la durée d'un événement du processus magmatique ?

Question

Peut-on, et si oui comment, estimer la durée des différentes phases accompagnant le magmatisme ?
Merci

Réponse

Schématiquement, on peut résumer le magmatisme à 5 grands épisodes : la formation du magma, son ascension, la cristallisation proprement dite, le refroidissement des roches consolidées, l'altération et le démantèlement des édifices lorsqu'ils sont en surface. La réponse écarte, volontairement, le temps d'exhumation des roches plutoniques : on n'est plus vraiment dans le magmatisme et ça dépend de bien des facteurs (vitesse d'érosion en surface, vitesse de ré-équilibre isostatique, effet tectonique...).

Pour estimer ces événements magmatiques, on peut se satisfaire de mesures directes sur le terrain, au moins dans le cas du volcanisme. Tout n'est pas *directement* accessible, mais les données sont déjà là. Pour le plutonisme, il faut s'appuyer sur d'autres arguments, en réalisant des datations sur minéraux notamment, puisqu'on date alors la fermeture du système lorsqu'ils cristallisent par exemple.

Quelques ordres de grandeur, concernant les durées :

- la formation du magma (*fusion partielle*)

D'une façon générale, on est dans un temps « court », géologiquement parlant, c'est-à-dire moins d'un million d'années (le Ma est l'unité temporelle habituelle des géologues). Cela dit, tout dépend ensuite du réservoir qui fond (partiellement), du contexte géodynamique (divergence ou convergence)...

- l'ascension du magma

Il s'agit ici de la remontée du jus silicaté (petites gouttes qui coalescent pour former de plus grosses gouttes, se réunir en filons, etc. ...), processus qui se fait donc à une température voisine (magma granitique) ou légèrement inférieure (magma basaltique) à celle du liquidus. Ce processus, qui s'accélère avec la remontée (effet de masse qui facilite la fracturation hydraulique) dure quelques jours, quelques mois, rarement plus d'une année : on est dans le temps ultra-court, donc !

- la cristallisation du magma

Pour l'essentiel, elle se fait là où le magma se consolide, c'est-à-dire en surface (=> roches volcaniques) ou en profondeur (=> roches plutoniques). Le processus est assez lent mais tout dépend du lieu de refroidissement : quelques jours à quelques semaines en surface, plusieurs milliers d'années en profondeur.

- le refroidissement des roches consolidées

Une fois en place, les roches ne sont pas froides : elles continuent à refroidir, jusqu'à être en équilibre avec leur environnement. Le processus peut durer assez longtemps : quelques mois en surface, quelques dizaines à centaines de milliers d'années en profondeur. On estime le refroidissement d'un pluton granitique vers 15 km de profondeur à environ 150 000 ans... et on reste dans le temps court.

- le démantèlement de la structure, en surface

D'une façon générale, les laves s'altèrent plus vite que les plutons granitiques. La vitesse d'altération/érosion dépend également du climat (précipitations, température), de l'agressivité des eaux de ruissellement et/ou de percolation, de la présence ou non d'une couverture végétale... Difficile alors de fournir des ordres de grandeur tant les paramètres qui influent sur la durée sont nombreux.

Vous noterez cependant qu'on reste bien souvent « dans le temps court ».