

COURTES NOTES

LES ANOMALIES GRAVIMÉTRIQUES DE L'ETNA (SICILE)  
ET L'ÉVOLUTION DU TRIFOGLIETTO (\*)

par J. KLERKX (\*\*) et P. ÉVRARD (\*\*\*)

Depuis les temps historiques, l'activité principale du volcan Etna est centrée autour du cratère sommital. La forme régulière du grand cône volcanique est due à l'accumulation sur les flancs du volcan de matériaux éruptifs issus des cratères du cratère commital. La forme régulière du grand cône volcanique est due à l'accumulation sur les flancs du volcan de matériaux éruptifs issus des cratères situés dans la zone du sommet. La forme conique du massif etnéen est déformée dans la partie supérieure de son flanc oriental par la présence d'une grande dépression — la Valle del Bove — qui constitue la caldera d'un centre d'éruption ancien, appelé Trifoglietto. L'importance des matériaux émis par le Trifoglietto et qui affleurent dans les parois de la caldera indique que celui-ci a fonctionné pendant une période assez longue comme centre d'éruption principal de l'Etna ancien. Les observations géologiques ne permettent pas de juger de l'importance du Trifoglietto par rapport au cône actuel; la carapace de coulées d'âge historique, qui sont issues de la région du cratère central actuel, masque la structure interne du volcan; on peut cependant affirmer à partir des observations géologiques que la structure interne est compliquée et consiste en l'emboîtement de plusieurs cônes, parmi lesquels le Trifoglietto a certainement été un des plus importants. Toutefois une idée sur les rapports quantitatifs des matériaux émis par les différents centres d'éruption successifs nous manque.

Les données qui nous sont fournies par la carte gravimétrique du massif etnéen (1) nous apportent d'importantes indications à ce sujet; le fait le plus marquant de cette carte est la présence d'une forte anomalie positive, centrée sur la Valle del Bove, donc sur l'emplacement de l'ancien cône du Trifoglietto. Par contre, l'emplacement du cratère actuel passe inaperçu sur cette carte et n'est marqué par aucune anomalie notable.

Pour expliquer cette importante anomalie positive, on peut penser à la présence d'une masse de matériaux de forte densité en dessous de la zone du Trifoglietto; les roches denses que l'on peut trouver dans la racine d'un volcan tel l'Etna sont des roches ultrabasiques, périclites ou pyroxénites.

Si on compare la pétrographie de l'Etna à celle d'autres régions basaltiques, l'Etna se distingue par la place importante qu'occupent les roches de composition intermédiaire (andésites alcalines); la grande majorité des laves etnéennes est constituée de ces roches à caractère assez leucocrate. En admettant que le magma primaire aurait une composition de basalte à olivine, ce caractère leucocrate s'explique par

(\*) Communication présentée durant la séance du 14 avril 1970. Manuscrit déposé à la même date.

(\*\*) Université de Liège, Laboratoire de Pétrologie, place du Vingt-Août 7, B 4000 Liège.

(\*\*\*) Université de Liège, Laboratoire de Géologie, avenue des Tilleuls 45, B 4000 Liège.

(1) Cette carte est le résultat d'un levé gravimétrique effectué à l'Etna par le Centre National de Volcanologie en 1962-1963; elle sera publiée prochainement.

une différenciation gravitative que le magma aurait subi au cours de sa montée en perdant une forte quantité d'olivine et de pyroxène (J. KLERKX, 1968).

Une partie des matériaux émis par le Trifoglietto a une composition encore plus leucocrate (latite-andésite alcaline) : ici ce caractère leucocrate est attribué à la séparation de minéraux ferromagnésiens au cours de la stagnation dans un petit réservoir magmatique; les minéraux séparés que l'on trouve en blocs rejetés par le volcan sont de l'olivine, du pyroxène et de l'oxyhornblende.

Ces minéraux denses qui se sont séparés du magma doivent se trouver dans la racine du volcan. Ils y forment des poches de périclase ou de pyroxénite ou bien ils constituent un réseau très dense de dykes composés de roches ultrabasiques, ces dykes étant les conduits magmatiques remplis par les matériaux de ségrégation.

Si c'est ce processus de ségrégation par gravité qui est la cause de la composition leucocrate des laves etnéennes, les matériaux denses séparés sont bien plus abondants en dessous du Trifoglietto que sous le cratère actuel, comme l'indique l'anomalie gravimétrique positive du Trifoglietto; et il apparaît ainsi que l'activité éruptive est restée centrée très longtemps autour du Trifoglietto pour permettre une accumulation importante de roches ultrabasiques. On peut alors comprendre également pourquoi un petit réservoir magmatique a pu se former sous le Trifoglietto alors que ce fait est assez inhabituel pour l'Etna, le magma atteignant directement la surface le long de grandes fissures. Si une même fissure a été empruntée pendant une longue période de temps par le magma, cette fissure a pu s'élargir localement jusqu'à former une véritable petite poche fonctionnant comme réservoir magmatique.

Le Trifoglietto serait donc un centre d'éruption bien plus important que la cratère central actuel; ce dernier n'en serait alors qu'à son début par rapport à la période de temps pendant laquelle le Trifoglietto a fonctionné.

Ce grand cône a actuellement disparu et il n'en reste que la Valle del Bove qui est sa caldera légèrement remodelée par l'érosion.

La formation de la caldera a été expliquée généralement par l'effondrement du cône, les causes de cet effondrement étant discutées. Il n'empêche que récemment une autre origine a été proposée. Cette nouvelle explication est basée sur l'étude des matériaux détritiques qui se trouvent sur la partie inférieure du versant oriental de l'Etna; dans ces sédiments se trouve une quantité importante de ponces et ceci a fait émettre l'hypothèse que la caldera de la Valle del Bove a une origine explosive et a été ouverte par des éruptions violentes de cendres et de ponces (G. KIEFFER, 1969).

Il est bien certain qu'il faut expliquer le volume de matériaux qui ont disparu par la formation de la caldera; des éruptions violentes de ponces peuvent être une explication, soit qu'elles aient détruit le cône, soit plus probablement qu'elles aient vidé en un court laps de temps la poche qui se trouvait en dessous du cône provoquant ainsi son effondrement. Mais encore faut-il être certain que ces éruptions de ponces proviennent du Trifoglietto et qu'elles datent de la période de la formation de la caldera.

Ces ponces sont rattachés par G. Kieffer au Trifoglietto en raison de leur composition latite-andésitique qui se rapproche de celle des roches les plus leucocrates du Trifoglietto.

Toutefois il est démontré par l'étude géologique de la Valle del Bove (J. KLERKX, 1968 et 1970) que la formation de la caldera s'est faite bien après le stade d'éruption des latites-andésites alcalines, qui sont ces roches typiques du Trifoglietto. Après ces dernières il y a eu d'abord une phase d'émission de téphrites et ensuite

encore des éruptions post-Trifoglietto, issues de petits cônes situés sur son flanc ouest. Ce n'est qu'après celles-ci que la caldera s'est formée. Si ces éruptions de ponces proviennent du Trifoglietto, on comprend mal pourquoi elles ne se sont pas produites au stade où les coulées leucocrates du Trifoglietto se sont épanchées, entraînant avec elles la formation de la caldera à ce moment-là.

Nous avons proposé comme cause de l'effondrement du cône du Trifoglietto, la migration de son magma vers l'ouest, provoquant un vide sous le cône, ce qui aurait causé l'effondrement. Il faut noter que plusieurs générations de dykes recoupent les parois de la Valle del Bove : ces dykes se dirigent vers un endroit situé au NE du cratère actuel et leur composition bien que n'atteignant pas celle des ponces est assez leucocrate (latite-andésite alcaline). D'autre part, la carte gravimétrique indique une petite anomalie négative qui est située précisément au nord-est du cratère sommital. Ne pourrait-on par conséquent supposer que le magma différencié du Trifoglietto migrant vers l'ouest, s'est concentré dans une petite poche où il a continué à se différencier; de là sont issues finalement les ponces vidant très rapidement le réservoir magmatique encore en liaison avec celui situé sous le Trifoglietto et provoquant ainsi l'effondrement et la formation de la caldera. L'anomalie négative qui se marque sur la carte gravimétrique à l'emplacement du lieu d'émission des ponces résulterait d'une petite intrusion de ce magma acide, ayant cristallisé en profondeur.

Ainsi la gravimétrie vient confirmer certaines hypothèses que nous avons pu formuler à la suite de l'étude géologique et pétrologique de la Valle del Bove; elle nous permet en plus de proposer de nouvelles explications pour la formation de la caldera du Trifoglietto.

#### RÉFÉRENCES

- G. KIEFER, 1969. — Origine explosive de la Valle del Bove (Etna, Sicile). *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 269, p. 1938-1941.
- J. KLERKX, 1968. — Étude géologique et pétrologique de la Valle del Bove (Etna). Thèse inédite, Liège.
- J. KLERKX, 1970. — La caldera de la Valle del Bove : sa signification dans l'évolution de l'Etna. *Bull. Volcanologique* (sous presse).

