

Société de Volcanologie Genève

Case postale 298 CH-1225 CHENE-BOURG

CCP 12-16235-6



SVG Information n°4, 1987

LES TYPES D'ACTIVITE DE L'ETNA (I)

Cet article a été tiré de la thèse du Dr G.Kieffer intitulée: "Evolution structurale et dynamique d'un grand volcan polygénique: stades d'édification et activité actuelle de l'Etna (Sicile)" (1985). Nous remercions l'auteur de nous avoir autorisé à publier des extraits du chapitre "Les types d'activité de l'Etna".

Seules les éruptions terminales ont été traitées ici. Les éruptions latérales feront l'objet de l'article suivant (SVG Information n°5, 1987). Les paragraphes sont de la SVG. Les * renvoient glossaire en fin d'article.

1. La "machine Etna"

D'une façon imagée, A.Rittmann comparait l'Etna à une locomotive à vapeur dont divers organes (chaudières, cheminée,...) correspondaient à diverses parties de l'édifice volcanique (réservoir magmatique, cratères sommitaux,...).

C'est à une installation de chauffage central, dotée à son point le plus haut d'un vase d'expansion ouvert, que nous préférons comparer le volcan. La chaudière, à la base, représente évidemment le réservoir magmatique profond; les canalisations principales (colonne montante) et secondaires (conduisant aux radiateurs) représentent les conduits d'alimentation magmatiques principaux ("cheminée") et secondaires (dykes* alimentant les éruptions latérales); le vase d'expansion représente les cratères terminaux ouverts au sommet de l'édifice.

Il nous paraît possible d'établir un bon parallèle entre le fonctionnement de l'installation domestique et celui de l'Etna.

Lorsque la chaudière est arrêtée, l'installation ne fonctionne pas. De même, lorsqu'il n'y a aucune production magmatique, les processus éruptifs se bloquent.

Lorsque la chaudière est en marche, et si le système est bien réglé, l'installation va fonctionner normalement et l'eau chaude va se répartir dans les canalisations, selon les possibilités de circulation (radiateurs ouverts ou fermés). A régime modéré, il est d'abord possible de sentir les effluves de chaleur à l'orifice du vase d'expansion. A plus fort régime (= plus forte température) l'eau peut monter et son niveau osciller dans le vase d'expansion ou même en déborder, ce qui, avec une durée de marche assez longue, nécessitera une réalimentation en eau de l'installation. Les sorties de vapeur et d'eau, seront évidemment fonction de la température donnée par la chaudière, mais aussi du degré de remplissage et des réalimentations en eau du système. De même, dans le volcan, lorsqu'il y a production magmatique depuis le réservoir profond, si les conduits magmatiques principaux sont ouverts et avec une montée tranquille et plus ou moins continue de lave, on obtient les conditions de divers types d'activité persistante calme aux cratères terminaux, depuis les simples émanations solfatariennes jusqu'aux effusions laviques terminales ou subterminales lentes, avec éjections rythmiques de scories.

Lorsque la chaudière est en marche, mais avec une régulation défectueuse ou parce que le chauffage a été trop poussé, le système va "s'emballer": l'eau va monter avec une pression accrue et remplir le vase d'expansion pour en jaillir violemment. De même, dans les conduits magmatiques principaux du volcan se produisent parfois des montées rapides et abondantes de magma profond peu dégazé, en rapport avec une plus forte production magmatique depuis le réservoir ou à la suite de décompressions intervenues dans le système d'alimentation. L'arrivée des laves dans les cratères terminaux correspond aux éruptions terminales, caractérisées par des phénomènes de dégazage souvent spectaculaires (fontaines de lave) et des émissions rapides de coulées. Ce type de manifestations contraste par sa brièveté (parfois quelques heures à quelques dizaines d'heures), son explosivité et ses taux d'émission, avec le déroulement tranquille et prolongé de l'activité persistante.

Lorsque la chaudière est en marche, s'il se produit un incident sur les canalisations secondaires alimentant les radiateurs, simple fuite ou, avec une possible obturation accidentelle du conduit aboutissant au vase d'expansion, rupture consécutive à un trop fort régime, l'eau va s'écouler depuis le point ainsi ouvert: son débit sera fonction de l'importance et de la position de l'ouverture dans l'installation, mais aussi de la pression induite par le chauffage. On peut imaginer que, avec un régime très élevé, des sorties d'eau pourront se produire également, au début de l'incident-c'est-à-dire avant une vidange suffisante du système-, par le vase d'expansion, si son accès est resté libre. L'incident terminé, il sera évidemment nécessaire de réalimenter en eau l'installation. De même, avec l'ouverture, sur les flancs de l'édifice volcanique, de fissures éruptives développées à partir des conduits magmatiques principaux, vont se produire les éruptions latérales. Celles-ci peuvent se déclencher alors que les cratères terminaux sont ouverts ou alors qu'ils sont obturés. Dans le premier cas, il se déroule parfois également des manifestations sommitales peu avant l'éruption ou à son début. L'obturation des cratères terminaux devrait théoriquement favoriser l'apparition d'éruptions latérales en bloquant les montées magmatiques. Mais, à l'Etna, l'activité persistante ne permet pas la constitution de "bouchons" très efficaces au fond des cratères, ceux-ci étant facilement expulsés par des explosions ou traversés par les venues laviques. L'ouverture des fissures peut être le simple aboutissement du développement lent et progressif d'un dyke* ou consécutive à une injection plus rapide de magma. Elle résulte à la fois des poussées magmatiques internes et de la fragilisation des axes fissuraux par

l'incessante activité tectonique* de la région étnéenne.

Les éruptions, alimentées depuis les parties hautes de l'édifice par des laves d'abord en relation avec l'atmosphère par les cratères terminaux et appauvrie en gaz, présentent de faibles Indices d'Explosivité. A l'inverse, celles dont les laves empruntent des systèmes fissuraux radiaux depuis les parties internes de l'édifice et arrivent non dégazées en surface, présentent les plus forts Indices d'Explosivité. Une éruption latérale importante et suffisamment basse située sur le flanc de l'Etna peut être suivie d'une période d'inactivité sommitale qu'il est logique d'interpréter comme correspondant au temps de ré-emplissage du système d'alimentation magmatique. Mais, la décomposition de ce système en plusieurs conduits et la relative indépendance de ces derniers les uns par rapport aux autres compliquent ce schéma qui n'est pas toujours vérifié. (...).

2. L'activité magmatique sommitale

a) Les cônes et cratères sommitaux

Le Cône Central est un cône tronqué d'un kilomètre et demi de diamètre à la base. (...). Sa hauteur est d'environ 300 m. et ses pentes présentent une déclivité moyenne de 25°. Sa partie supérieure montre les restes d'une terrasse intracratérique de 550 m. de diamètre qui résulte du comblement d'un cratère encore largement ouvert avant 1942. Dans cette terrasse se trouvent les vestiges d'un petit cône construit dans sa partie Sud en 1964 et surtout les deux gouffres cratériques sommitaux, la "Voragine" (=gouffre), au Nord-Est, et la Bocca Nuova (= cratère Ouest), à l'Ouest. (...). Actuellement, ces deux gouffres sommitaux ont des dimensions à peu près équivalentes, avec des diamètres moyens de l'ordre de 300 m. à l'ouverture. (...). Leur profondeur varie beaucoup: ils peuvent être remplis, jusqu'à des niveaux variables, par des montées laviques qui s'accompagnent d'éjections rythmiques et intracratériques de scories ou par des bouchons de matériaux éboulés et parois. A la suite de retraits internes de la "colonne" magmatique, consécutifs par exemple à une éruption latérale (1971, 1979,...), ils peuvent être ouverts sur des profondeurs de plusieurs centaines de mètres, voire plus d'un kilomètre. Leur forme est grossièrement cylindrique dans les hectomètres supérieurs, mais elle devient vite irrégulière. (...).

Une troisième bouche cratérique affecte le Cône Central à la base de son flanc Sud-Est (Cratère Sud-Est). Elle est apparue (...) autant par effondrements successifs que par explosions phréatomagmatiques*, les deux étant étroitement liés, au cours de l'éruption de 1971. (...).

Le Cône Nord-Est s'est installé dans une bouche ("Bocca subterminal") apparue, en principe par effondrement, le 27 mai 1911, à 200 m. au-dessous du sommet du Cône Central. Cette bouche, d'abord véritable "voragine", est devenue rapidement le siège d'importantes et régulières manifestations qui construisirent le cône. (...). Malgré de nombreuses phases de démolition, par effondrement des parois cratériques, il a finalement dépassé le Cône Central en altitude et détient le point culminant de l'Etna (3350 m.) après les phases éruptives de 1977, 1978 et 1980. Sa base méridionale touche désormais le bord de la "Voragine" du Cône Central. Construit plus vite que ce dernier, il présente un profil beaucoup plus vigoureux avec des pentes moyennes de 30 à 35°. En janvier 1978, il a été modifié par un

également soudain qui a bousculé sa partie Nord-Ouest. Il conserve toujours (octobre 1984) cette morphologie qui a canalisé vers le Nord-Ouest ses dernières coulées.

Depuis l'apparition du Cratère Sud-Est, l'Etna offre un trait morphostructural nouveau avec l'existence de quatre grands cratères sommitaux actifs: "Voragine", "Bocca Nuova", Cratère Sud-Est et Cratère Nord-Est (cf fig.1). (...). Ces cratères sont les événements d'autant de conduits magmatiques plus ou moins indépendants les uns des autres dans leurs parties supérieures. Ils se comportent chacun comme un cratère "terminal" ou "central".

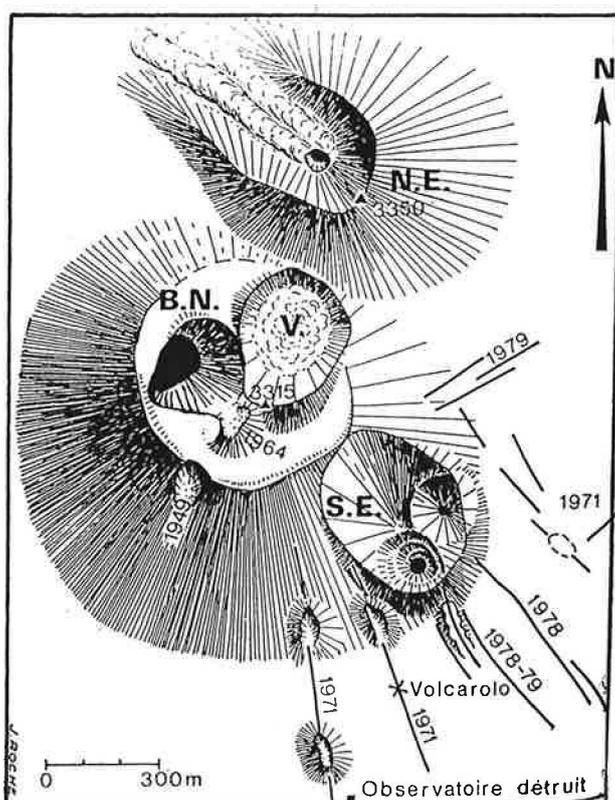


Fig.1 - Le système cratériel sommital de l'Etna.
V: "Voragine"; BN: "Bocca Nuova"; SE: Cratère Sud-Est; NE: Cratère Nord-Est.

b) La notion de cône ou cratère "terminal" ou "central"

(...). Dans un volcan comme l'Etna, un cratère terminal se situe à l'aplomb d'une voie d'alimentation magmatique principale dont il marque l'arrivée en surface. Par suite, il est le siège d'un grand nombre d'éruptions, à la différence des cratères des éruptions latérales qui ne fonctionnent qu'une fois. Il en résulte la construction de cônes qui doivent logiquement culminer puisqu'ils se tiennent à l'endroit du volcan où se produit le maximum de manifestations éruptives et la plus grosse accumulation de produits émis.

Comme les voies d'alimentation magmatique principales fournissent en lave les éruptions latérales, l'ouverture de ces cratères conditionne le dégazage du magma qui peut remplir ces conduits jusqu'à des hauteurs variables: les caractères de bien des éruptions latérales, principalement leur explosivité, vont en partie découler du fonctionnement préalable de ces bouches sommitales. Les éruptions latérales dont les dykes* s'injectent depuis les parties élevées des

conduits sont évidemment les plus concernées par ces phases de dégazage. De plus, comme les fissures éruptives s'ouvrent en principe depuis les voies qui les alimentent en lave, leur convergence sur le cratère correspondant apparaît généralement en surface. Cette convergence constitue un élément structural essentiel qui, ajouté aux aspects dynamiques liés à un dégazage préalable, montre la relation existant entre cratère terminal et faisceaux fissuraux. Elle permet de considérer que le cratère concerné et donc son conduit d'alimentation "commandent" véritablement l'éruption. Ce double rôle dynamique et structural constitue l'élément déterminant, à notre point de vue, de la définition du cratère terminal.

Enfin il comporte de souligner que les cratères terminaux de l'Etna sont le siège de l'activité persistante. Ils donnent vraiment l'impression de jouer le rôle de "vase d'expansion", soit avec un gouffre large et profond dans lequel le niveau du magma peut osciller sur des centaines de mètres de hauteur ("Voragine" et "Bocca Nuova"), soit en raison de la possibilité qu'ils laissent au "trop plein" de lave de déborder (Cratère Nord-Est et Cratère Sud-Est).

c) Activité persistante explosive (dégazage)

A. Rittmann (1961) a pu affirmer que "le volcanisme est un processus de dégazage du magma terrestre", c'est-à-dire la conséquence de la mise en communication d'un magma profond avec l'atmosphère. L'arrêt de cette communication bloque du même coup l'activité d'un appareil éruptif - du moins son activité visible, car des processus magmatiques internes, faisant partie du volcanisme au sens le plus large du terme, peuvent continuer à se dérouler sans manifestation superficielle.

Dans cette optique, l'activité persistante peut être considérée comme le résultat de la permanence de cette possibilité d'échange entre le magma et l'atmosphère: le volcan concerné fonctionne à cheminée plus ou moins ouverte (ou parfois mal bouchée). Dans le cas de l'Etna, la "cheminée" est constituée par les cratères terminaux et leur prolongement jusqu'aux sources magmatiques.

Ces cratères présentent des comportements relativement indépendants les uns par rapport aux autres. Il est rare que deux d'entre eux montrent en même temps une activité identique. Il arrive qu'ils soient presque totalement inactifs avec seulement quelques fumerolles. (...).

Très souvent, il s'agit d'échappement de gaz, en l'absence de lave incandescente visible: exhalation tranquille par de multiples interstices, à travers des matériaux éboulés qui constituent les bouchons intracrateriques, mais aussi divers points de la zone cratérique sommitale: sorties plus violentes et sous pression par des fissures mieux individualisées ou par le fond des gouffres cratériques. Ces dégagements présentent des aspects plus visibles, voir spectaculaires, en raison de l'abondance de vapeur d'eau qui constitue en fait la plus grande part des émissions gazeuses sommitales. Les conditions météorologiques, influant sur la condensation de la vapeur, conditionne largement ces aspects. En outre, au fond des gouffres cratériques, lorsque ceux-ci sont obstrués par un bouchon, il se produit fréquemment des libérations explosives et instantanées de gaz. Celles-ci peuvent résulter de pressions accumulées sous le bouchon par des gaz d'origine purement magmatique. Mais nous pensons que la plupart sont provoquées par des pressions dues, en tout ou partie, à la vaporisation d'eaux infiltrées ou mêlées aux matériaux du bouchon.

Lorsque les cratères terminaux sont concernés par des

bouchon de matériaux effondrés, les phénomènes visibles sont fonction de la hauteur atteinte par le magma par rapport au lèvres du cratère et par sa teneur en gaz. Un niveau très bas de la "colonne" magmatique (parfois plus d'un millier de mètres de profondeur) empêche généralement toute observation à cause de la tortuosité du conduit et surtout des vapeurs qui le remplissent. Le bruit des explosions accompagnant le dégazage est perçu au bord du cratère où n'arrivent que les cendres les plus fines soulevées par les souffles gazeux.

Souvent, le niveau de lave est visible à quelques dizaines ou centaines de mètres de profondeur et correspond à un lac de lave du diamètre du conduit. Le dégazage plus ou moins intense donne en principe des explosions rythmiques "stromboliennes" par une ou plusieurs bouches. Les projections incandescentes peuvent dépasser les lèvres du cratère si la profondeur de départ n'est pas trop grande (200 ou 300 m. au maximum) et si la force des explosions est suffisante. Mais, la majorité retombe sur la surface du lac qui disparaît sous un lit de scories sombres, seulement percé par les bouches éruptives autour desquelles peuvent commencer à s'édifier de petits cônes intracratériques. Avec quelques variations du niveau du lac, ce régime peut se poursuivre pendant des jours ou des semaines, sans élévation significative de la "colonne" lavique, ce qui suppose un état d'équilibre et l'absence d'apport magmatique nouveau dans le conduit cratérique. Tandis que le dégazage (explosions rythmiques "stromboliennes") construit un ou plusieurs cônes intracratériques ou poursuit l'édification du cône principal, comme ce fut pendant longtemps le cas du cratère NE, une montée et donc un apport de lave se traduisent par les effusions terminales ou subterminales lentes.

d) L'activité persistante effusive terminale

Elle est constituée par la sortie assez tranquille et continue de petites coulées, au fond d'un cratère (effusive terminale) ou à partir de bouches ouvertes à proximité d'un cône terminal dont le cratère assure le dégazage préalable de ces laves. Dans ce deuxième cas, la localisation changeante de ces bouches provient de l'intrusion et de la divagation des laves, depuis le conduit magmatique principal, à travers les coulées et scories qui constituent le soubassement du cône. S'il se produit parfois quelques éjectas aux points de sorties des laves, nous pouvons qualifier cette activité d'uniquement effusive. Les phénomènes explosifs liés au dégazage se déroulent en quasi-totalité au cratère ouvert dans le cône terminal (...). Ce régime éruptif a été une caractéristique du Cratère NE surtout depuis les années 1950, après que ses projections et coulées aient totalement coiffé la "Voragine" de 1911. Le Cratère Sud-Est en est encore à un stade d'effusions terminales lentes. Mais, il est prévisible qu'il suivra la même évolution que le Cratère Nord-Est: dans quelques années ou dizaines d'années, le cratère actuel sera coiffé à son tour par un cône et son entourage de coulées et, durant les période d'activité persistante, les coulées sortiront dans toute une zone située entre son emplacement présent, la Torre del Filosofo (alors disparue) et les abords de la Valle del bove.

e) Les mécanismes de l'activité persistante

Pour l'Etna, il faut tenir compte du rôle des émissions de lave, projections et coulées, libérées lors des phases d'activité persistante, comme lors des éruptions proprement dites. Ces émissions, qui font du volcan sicilien l'un des plus productifs du monde, ont pour conséquence

d'éliminer périodiquement des volumes notables de magma dégazé et un peu refroidi, ce qui ne se produit pas dans tous les volcans en activité persistante. Ce trait de comportement de l'Etna contribue certainement à l'entretien de son activité persistante. Les émissions de lave découlent évidemment d'une alimentation magmatique profonde, mais aussi peut-être de la constante augmentation du volume du magma lors de son ascension (...) qui peut provoquer, à elle seule, des débordements calmes (un peu comme un lait en faible ébullition qui sortirait doucement de la casserole), en accord avec les caractères des effusions terminales ou subterminales lentes.

Les causes premières de l'activité persistante doivent être vues dans le comportement (...) d'ensemble du domaine etnéen, caractérisé par le jeu de failles profondes plongeant vers l'Est en profondeur et par un glissement vers la mer ionienne d'une bonne partie de son versant oriental. L'activité tectonique*, essentiellement distensive* et quasi incessante depuis des siècles, surtout au niveau des parties centrales de l'Etna, conditionne largement les possibilités d'ascension des laves. (...). Elle contrôle la décompression, et par suite la montée des laves depuis les sources magmatiques profondes. (...).

f) Les éruptions terminales

Les éruptions terminales proprement dites contrastent avec les divers aspects de l'activité persistante par leur relative brièveté et leur phénoménologie, c'est-à-dire l'explosivité et l'émission abondante de lave (projections et coulées). Le dégazage intense provoque de nombreuses explosions stromboliennes et fréquemment des fontaines de lave. Les sorties de lave se produisent par débordement par-dessus les rebords des cratères (ou par l'échancrure d'un égueulement, comme pour le cratère Nord-Est, ces dernières années): elles alimentent des coulées qui peuvent parcourir plusieurs kilomètres en quelques heures. (...).

Selon leurs caractères, stromboliens ou de fontaines de lave, les explosions peuvent construire des cônes intracratériques de scories plus ou moins soudées. Les fontaines de lave constituent le trait le plus caractéristique de ces manifestations terminales. Elles atteignent couramment 500 m. de hauteur (700 à 800 m. en septembre 1980 au Cratère Nord-Est). Elles se produisent aussi bien au cours d'éruptions qui libèrent des coulées que lors de phases uniquement explosives, sans épanchement lavique. En juillet 1787 se sont sans doute produites les plus puissantes fontaines de lave jamais observées à l'Etna, au cours d'une éruption terminale caractéristique, bien qu'exceptionnelle. Les descriptions permettent de penser que le Cratère Central était rempli par un lac de lave d'où, en plusieurs points, s'effectuait un fantastique dégazage. Il a été avancé le chiffre de 3000 m. de hauteur pour les fontaines de lave bien décrites de la nuit du 18 au 19: de Catane, elles apparaissaient aussi grandes que la taille de l'Etna lui-même. Les débordement de lave - auxquels devaient s'ajouter les scories retombées incandescentes - s'effectuaient sur tous les flancs du cône terminal, de sorte que le sommet du volcan avait l'aspect d'une pyramide de feu. Les matériaux projetés en très grande quantité s'abattirent encore chauds sur le versant Est-Sud-Est de l'Etna, endommageant arbres et cultures jusqu'à 10 ou 12 kilomètres du cratère, où arrivèrent des scories assez lourdes pour casser les branches des arbres. D'autres manifestations du même type ont été maintes fois signalées. Ainsi, en 1868, dans la nuit du 27 au 28 novembre, se produisirent des fontaines de lave, sans émission de coulées, qui auraient atteint 2000 m. de hauteur. La phase éruptive de novembre 1973 donna lieu à des phénomènes très comparables, également sans émissions

de coulées: le 6, dans l'après-midi, les fontaines se seraient élevées jusqu'à peut-être 2500 m. de hauteur et le rouge de leur incandescence était visible de jour depuis Nicolosi, à 15 km de distance.

Malgré leur brièveté, ces éruptions, à explosions stromboliennes ou fontaines de lave, ont toujours une certaine durée, au moins de quelques heures. Dans bien des cas, elles prolongent des périodes où le cratère terminal concerné était déjà en activité magmatique et elles donnent l'impression de correspondre à l'exacerbation progressive de phases d'activité persistante. Il existe toutes les transitions entre les aspects violents de ces éruptions. Après un stade paroxysmal, parfois de seulement deux ou trois heures, qui intervient plus ou moins rapidement dans le cours de l'éruption et pendant lequel s'effectue, semble-t-il, l'essentiel des éventuelles émissions de coulées, les phénomènes vont decrescendo, pour s'arrêter ou retrouver un régime plus calme, ce qui n'exclue pas la possibilité de reprises, généralement quelques jours plus tard, des phénomènes violents.

Lorsque le cratère n'est pas d'abord en activité, les éruptions peuvent commencer par le débouchage de son fond à coups de simples explosions qui, sous l'effet de la pression des seuls gaz magmatiques, percent d'abord les matériaux qui l'obstruent. Le 1er septembre 1980, nous avons assisté à une telle réouverture du Cratère Nord-Est: de 9h30 environ jusque vers midi, des explosions espacées d'une à plusieurs minutes soulevaient jusqu'à 200 à 300 m. de hauteur des cendres et des blocs de roches anciennes, à l'exclusion de magma frais. Entre midi et 13h, commencèrent à apparaître des particules vitreuses dans les fractions fines des retombées, en même temps que s'accélérait le rythme et la force des explosions. Dans l'après-midi apparut le régime de fontaines de lave qui prit un grand développement dans la première moitié de la nuit, puis s'atténua pour pratiquement cesser au lever du jour. Une coulée fut émise vers le Nord-Ouest en fin d'après-midi, parcourant d'abord 2 km en quelques dizaines de minutes; mais, son front ne se stabilisa définitivement qu'au bout de 3 jours, à une distance de 4 km, bien après l'arrêt de l'activité au cratère. Les phénomènes se renouvelèrent, à peu près identiques, à l'exception de la phase de débouchage cratérique beaucoup plus brève, le 6, puis le 26 septembre.

Ce type de début d'activité, avec débouchage du fond du cratère, est très comparable à celui, également du Nord-Est du 29 septembre 1974, dont nous avons aussi été le témoin. Mais, dans ce cas, les phénomènes ont été plus calmes, puisqu'il était possible de les observer depuis le rebord de la dépression cratérique: ils prélevaient à une reprise de l'activité persistante, après plus de 3 ans de sommeil du Nord-Est, et la force des explosions, lors du débouchage comme lors des phases magmatiques qui apparurent quelques heures plus tard, était à la mesure du dégazage modéré, caractéristique de cette activité.

Le début de ces éruptions terminales est parfois annoncé de façon beaucoup plus violente: il correspond à une formidable et soudaine explosion phréatomagmatique*. La pression de la vapeur d'eau emprisonnée sous un bouchon intercratérique joue sûrement un rôle beaucoup plus important que celle des gaz magmatiques. Le phénomène est instantané, imprévisible et non répétitif, très différent des éjections rythmiques de scories ou des fontaines de lave, même si, dans les heures ou les jours qui suivent, se produisent les manifestations purement magmatiques. Le 17 juillet 1960, un peu avant midi, s'est produite l'une des plus célèbres explosions du Cratère Central de l'Etna de ces 100 dernières années. Elle aurait envoyé des projections jusqu'à 10 km de hauteur et a provoqué la formation d'un gigantesque "pin" éruptif. Elle n'a jamais été considérée comme phréatomagmatique* avant notre interprétation. En fait, sa phénoménologie, par sa violence, sa soudaineté, son unicité, l'absence de poursuite immédiate d'activité et

la présence d'une importante quantité de vapeur dans le "pin", témoigne de l'origine phréatique de l'explosivité. Si beaucoup de cendres chaudes ont été projetées, au point de mettre le feu à la végétation jusqu'à 7 km de distance, la colonne de lave incandescente ne monta qu'à 300 m. au-dessus des bords du cratère. Ce paroxysme transforma le cratère principal du Cône Central, ouvert dans la partie Nord-Est de la terrasse intracratérique, en un gouffre profond de plusieurs centaines de mètres. L'activité reprit le lendemain et donna lieu, dans les jours qui suivirent, à des manifestations magmatiques de force modérée, entrecoupées de phases d'exacerbation parfois très violentes, avec fontaines de lave de plusieurs centaines de mètres à un kilomètre de hauteur, en particulier le 20 juillet et les 5 et 8 août. Des phénomènes analogues, avec participation phréatique, se sont produites à d'autres reprises aux bouches terminales de l'Etna, par exemple fin juillet 1863, en avril 1964,...

Ces explosions phréatomagmatiques*, intervenues dans le cadre d'éruptions terminales, semblent avoir toujours été considérées comme purement magmatiques, ce qui conduit à surestimer quelque peu la violence, pourtant déjà considérable, des éruptions elles-mêmes. De même, le développement d'un immense "pin" éruptif a pu être interprété comme une caractéristique de ces manifestations magmatiques terminales, alors qu'il traduit, à notre avis, l'influence phréatique dans le déroulement des phénomènes. Nous devons ajouter que d'assez fréquentes explosions phréatomagmatiques* et surtout phréatiques se produisent aux cratères terminaux de l'Etna, sans lien direct avec de vraies éruptions. A l'Etna une explosion terminale, unique, violente, soudaine et nettement séparée des autres manifestations, n'est jamais une éruption, au sens où nous l'entendons ici, même s'il y a participation de magma frais: elle résulte toujours du débouchage d'un fond de cratère obstrué, sous l'effet de la pression accumulée par la vaporisation d'eaux infiltrées.

g) Les mécanismes des éruptions magmatiques terminales

Les causes et mécanismes des éruptions magmatiques terminales ont été discutées par A. Rittmann. Elles résultent, selon l'auteur, de l'apparition d'une décompression rapide et importante dans les niveaux profonds du système d'alimentation magmatique. Cette décompression peut-être la conséquence de l'ouverture d'une fissure radiale, et donc de l'injection d'un dyke*, au coeur de l'édifice volcanique, depuis un conduit magmatique principal. Ce déplacement de magma entraîne l'abaissement de la "colonne" magmatique et la diminution de la pression hydrostatique*; le magma décomprimé peut ainsi se transformer en magma sursaturé en gaz, auquel l'augmentation de volume et la baisse de densité donnent un pouvoir ascensionnel important. Arrivant très vite en surface, sans connaître de stade de dégazage préalable, les laves, très chaudes et fluides, perdent leurs gaz brutalement. Il apparaît alors les fontaines de lave et les émissions de coulées. Les phénomènes diminuent ensuite progressivement avec la vidange de la "cheminée", jusqu'à fin de l'éruption.

Glossaire:

Dyke : lame de roches volcaniques résultant de l'injection de lave dans la structure d'un volcan.

Explosion phréatomagmatique: explosion produite par l'interaction entre un magma et de l'eau; les produits sont caractérisés par la présence de roches anciennes et de lave fraîche.

Pression hydrostatique: pression qu'exerce l'eau sur la surface d'un corps.

Tectonique : étude de la déformation des roches (plis, failles).

Tectonique distensive: se développe lorsqu'il y a étirement d'une région.