

LIVRET - GUIDE  
DE  
L'EXCURSION DE LA SVG



A LA DECOUVERTE DE L'HISTOIRE  
GEOLOGIQUE DE L'ETNA

T.Basset - P.Vetsch

Septembre 1988

# TABLE DES MATIERES

## 1. GENERALITES

- 1.1. Considérations géographiques et morphologiques p.1
- 1.2. Causes du volcanisme p.1
- 1.3. Histoire géologique de l'Etna p.2
- 1.4. Composition des laves de l'Etna p.7
- 1.5. L'activité de l'Etna p.7

## 2. VISITE DE LA REGION SOMMITALE

- 2.1. Introduction p.9
- 2.2. La région sommitale p.10

## 3. EXCURSION DANS LA VALLE DEL BOVE

- 3.1. Situation et dimensions p.14
- 3.2. Formation de la Valle del Bove p.14
- 3.3. La Valle del Bove et l'histoire de l'Etna p.14

## 4. LE FLANC NORD DE L'ETNA

- 4.1. Eruption de mars 1981 p.17
- 4.2. Le champ de laves de 1614-1624 p.17

## 5. LE FLANC OUEST DE L'ETNA

- 5.1. L'éruption de 1974 p.21
- 5.2. La région d'Adrano et de Paterno p.22

## 6. LA COTE IONIENNE

- 6.1. Aci Castello et Aci Reale p.24
- 6.2. Les falaises du "Chiancone" p.25
- 6.3. Les gorges de l'Alcantara p.25

## 7. LA VALLE DEL LEONE

- 7.1. Situation et formation de la Valle del Leone p.26

## BIBLIOGRAPHIE p.27

## ANNEXES

## 1. GENERALITES

### 1.1 Considérations géographiques et morphologiques

L'Etna se situe sur la côte orientale de la Sicile, à mi-distance entre Messine et Syracuse. C'est le plus grand volcan actif d'Europe avec des dimensions de 50 km du Nord au Sud et 40 km d'Est en Ouest. Il couvre une surface d'environ 1250 km<sup>2</sup> (plus de 4 fois la superficie du canton de Genève) et s'élève à plus de 3300 mètres. Cependant, l'épaisseur réelle des matériaux strictement volcaniques ne doit guère dépasser 2000 m, car l'Etna s'est construit sur un substratum sédimentaire en soulèvement, dont on trouve des affleurements jusqu'à vers 1000 m d'altitude. Ses flancs sont parsemés de très nombreux cônes adventifs, témoins d'éruptions latérales historiques ou préhistoriques. La pente moyenne est inférieure à 20°, la partie sommitale raide ne formant qu'une petite fraction de son profil.

La répartition de la population dans le domaine étnéen est très irrégulière. La densité peut dépasser 800 habitants au km<sup>2</sup> dans les parties basses des flancs Est, Sud et Sud-Est, alors qu'elle est inférieure à 100 habitants/km<sup>2</sup> sur le versant Ouest. Catane, qui est à environ 30 km au SE du sommet, est une ville de plus de 400.000 personnes et un centre économique majeur de la Sicile.

### 1.2. Causes du volcanisme

De façon très générale, le volcanisme témoigne de l'instabilité et du déséquilibre thermique de notre planète. Cette situation se traduit par des mouvements dans les couches profondes de notre globe (manteau) et par des montées de matière qui vont donner naissance aux magmas qui, finalement, peuvent faire éruption. Cette activité profonde de notre planète a morcelé l'écorce terrestre en plusieurs plaques de tailles très variables, dont les mouvements horizontaux et verticaux conditionnent notre environnement géologique.

En Sicile, c'est précisément l'affrontement entre les plaques africaine et euroasiatique qui a régi l'histoire géologique et en particulier le volcanisme qui affecte sa bordure Est, des Mt Iblei à l'Etna. Ces mouvements complexes de rapprochements (induisant des compressions) ou d'éloignements (distensions) ont eu pour conséquence le morcellement en plusieurs blocs de la zone de contact entre ces deux immenses continents. Le bloc allant de Malte à la Sicile en est un exemple. Ces blocs sont affectés de mouvements variables (rotations, enfoncements, etc) les un par rapport aux autres. Ils sont de nature géologique très différente: continentaux avec une épaisseur d'environ 40 km, ou "océaniques", avec une épaisseur moindre, d'environ 6 km.

L'Etna s'est précisément édifié sur la bordure d'un de ces blocs continentaux (appelé "Malto-Sicilien"), à la limite avec le bassin ionien, bloc de type océanique, dont les fonds dépassent 3000 m. Cette zone de transition entre deux blocs, affectés de mouvements différents, est une zone de faiblesse de l'écorce terrestre. C'est aussi le lieu d'intersection de grands systèmes de failles profondes, orientées principalement NNE-SSW, NE-SW et E-W, qui se marque par le volcanisme et par des tremblements de terre, souvent destructeurs (ex. Messine, 1908). Cette tectonique complexe, qui voit la bordure d'un bloc continental étiré, cassé en différents éléments limités par des failles, explique l'histoire géologique compliquée de l'Etna et le déplacement de plusieurs de ses centres éruptifs anciens. Cette situation explique également l'activité persistante de l'Etna (fig. 1).

Ce modèle possible du volcanisme étnéen n'implique pas une relation directe avec celui des îles éoliennes, caractéristiques pour certains auteurs d'une zone de subduction (c'est-à-dire de l'enfoncement d'une plaque sous une autre). La proximité de deux systèmes volcaniques aussi différents illustre la complexité du contact entre les plaques africaine et euroasiatique.

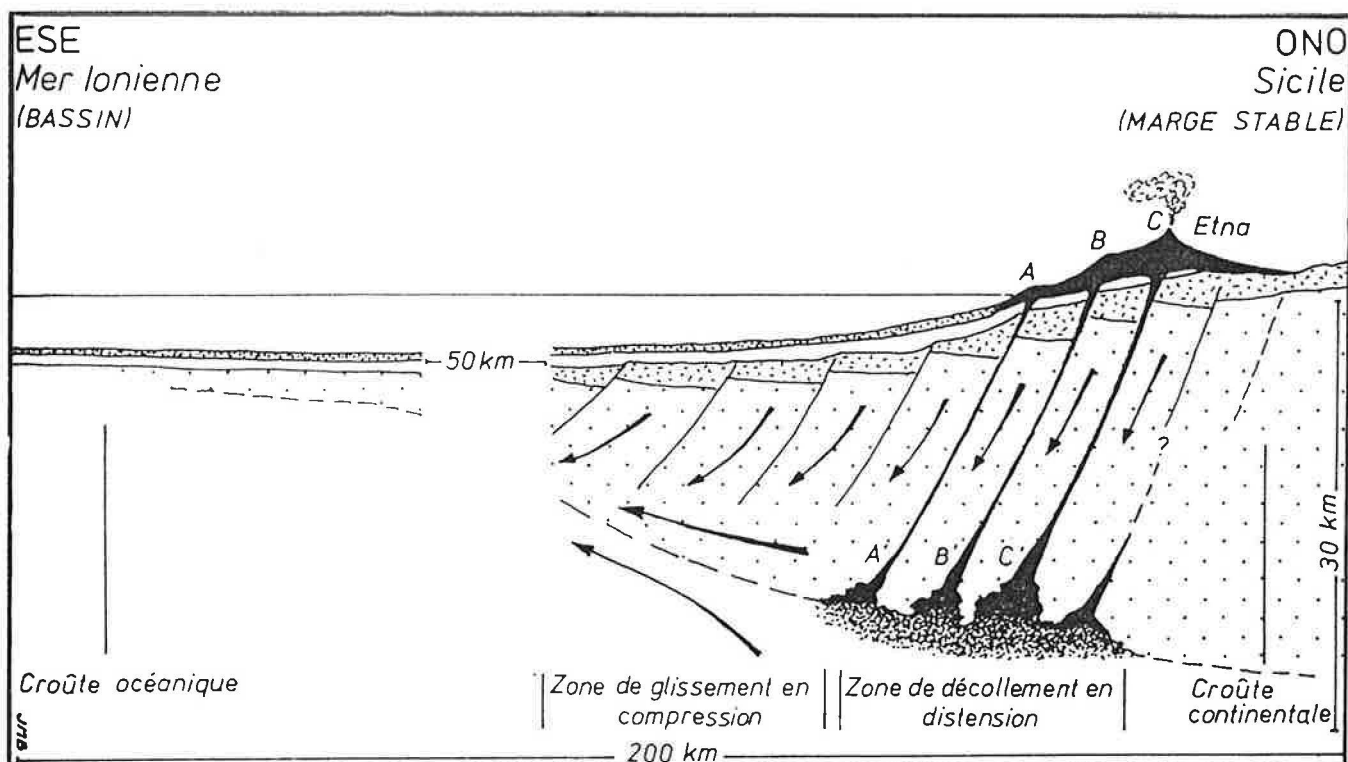


Fig. 1 - Type de contact possible entre la Sicile et le bassin de la mer ionienne et situation de l'Etna. A, B, C: systèmes d'alimentation magmatique successifs de l'Etna (l'ordre alphabétique ne correspondant pas nécessairement à l'ordre chronologique) (d'après G.Kieffer, 1985).

### 1.3. Histoire géologique de l'Etna

Une des caractéristiques de l'Etna est sa relative jeunesse: l'âge des premières éruptions est controversé et varie entre 300.000 et 600.000 ans. Même dans ce dernier cas, c'est un âge jeune, en comparaison avec d'autres phénomènes géologiques comme la formation des montagnes qui implique des millions d'années.

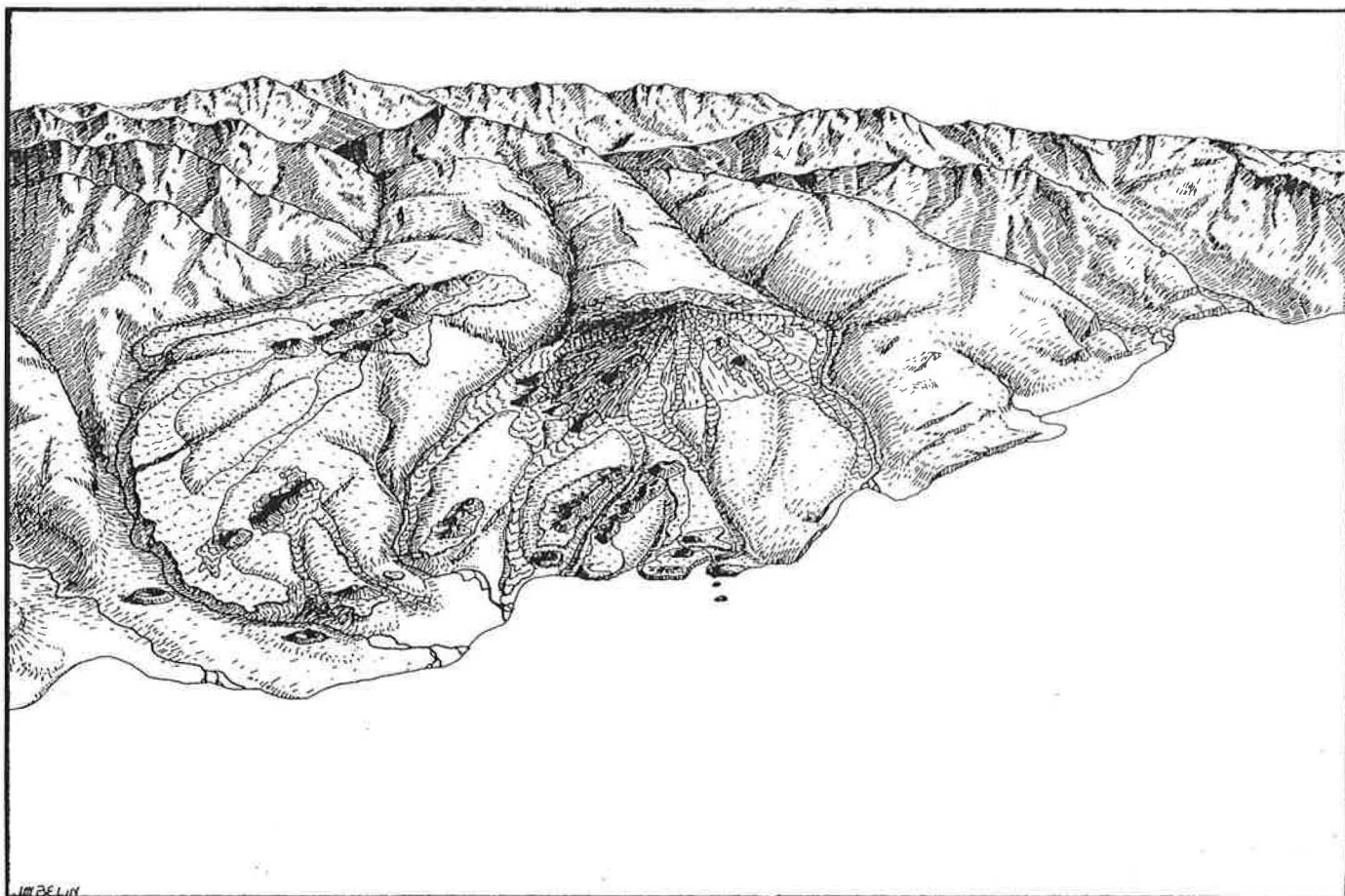
Il est nécessaire, avant d'aborder plus en détail la formation de l'Etna, de souligner que tous les chercheurs ne sont pas d'accord sur les différentes phases de la construction de l'Etna. Une des causes tient au fait que les affleurements de produits anciens sont très peu abondants et dispersés, car recouverts par des roches volcaniques plus jeunes. D'autre part, il faut bien réaliser que durant ces centaines de milliers d'années se sont succédés, à l'emplacement de l'Etna actuel, plusieurs volcans (ou centres éruptifs), dont les produits et les genres d'activités pouvaient être assez différents de ceux de l'Etna moderne.

L'Etna a connu trois grands stades d'édification (chronologie d'après G.Kieffer, 1985; il suppose que l'Etna a environ 300.000 ans):

- A) Premières éruptions de l'Etna (300.000 ou plus à 150.000 ans)
- B) L'Etna Ancien (150.000 à environ 80.000 ans)
- C) Les volcans centraux (80.000 à l'actuel)

**A) Premières éruptions de l'Etna (env. 300.000 - 150.000 ans):**

Les produits (laves cordées, laves sous-marines) de ce stade se retrouvent à la périphérie SW et SE du massif. Ils témoignent d'une activité (strombolo-effusive) comparable à celle de l'Etna actuel, avec en plus des éruptions sous-marines. Durant cette période, le volcanisme n'était pas très intense, avec des phases éruptives distinctes, provenant de plusieurs complexes éruptifs voisins (fig. 2), se situant non loin de la zone central de l'Etna moderne. Ce premier stade a peu contribué au volume total de l'Etna.

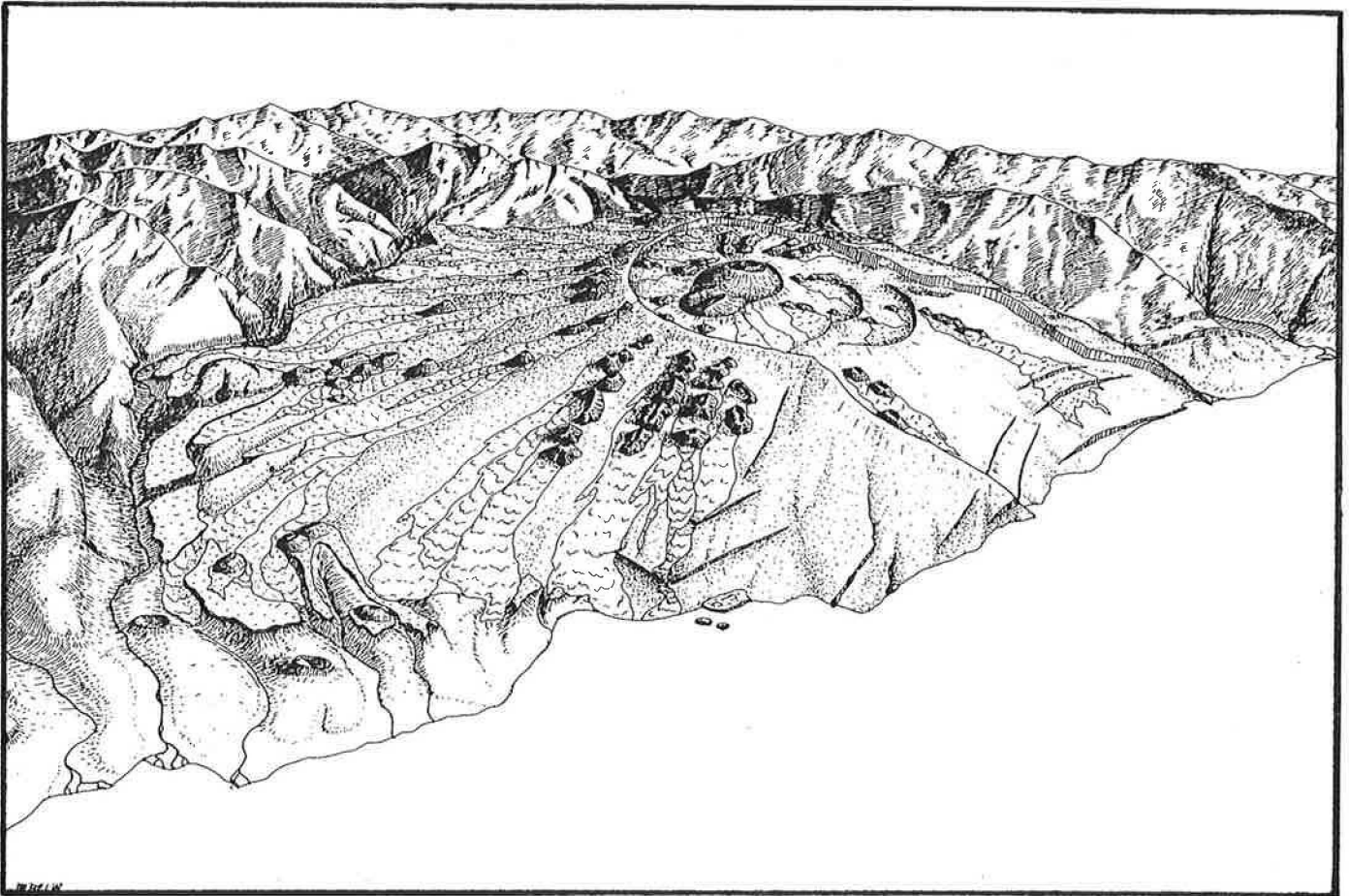


*Fig. 2 - La zone étnéenne, il y a 150.000 ans environ. Construction de plusieurs volcans ou petits complexes éruptifs. Vu depuis le Sud-Sud-Est. En arrière plan (Nord), les Monts Péloritains. En avant plan (Sud), la plaine de Catane et la mer ionienne (G.Kieffer, 1985).*

**B) L'Etna Ancien (150.000 - env. 80.000 ans):**

A partir de 150.000 ans a commencé l'édification d'un grand strato-volcan complexe, dont l'extension va atteindre à peu près les deux tiers de la surface actuelle de l'Etna. De même que pour le stade précédent, les produits témoignant de cette période sont rares et dispersés. Ils se trouvent essentiellement sur la partie basse du flanc Est et sont composés de coulées, de tufs et de lahars (coulées de débris, de boue). Cette période se divise en deux phases.

Première phase: durant les premiers 50.000 ans, c'est l'édification d'un grand volcan bouclier, avec une activité strombolo-effusive (projections de lambeaux de lave et coulées), dont le sommet est occupé par une ou des calderas (cratères de grandes dimensions). De plus, la présence de vastes replats sur les flancs NE et SW, se marquant par une nette discontinuité dans le profil de l'Etna actuel, est interprétée comme le témoignage d'une vaste structure de glissement du versant oriental (fig. 3).

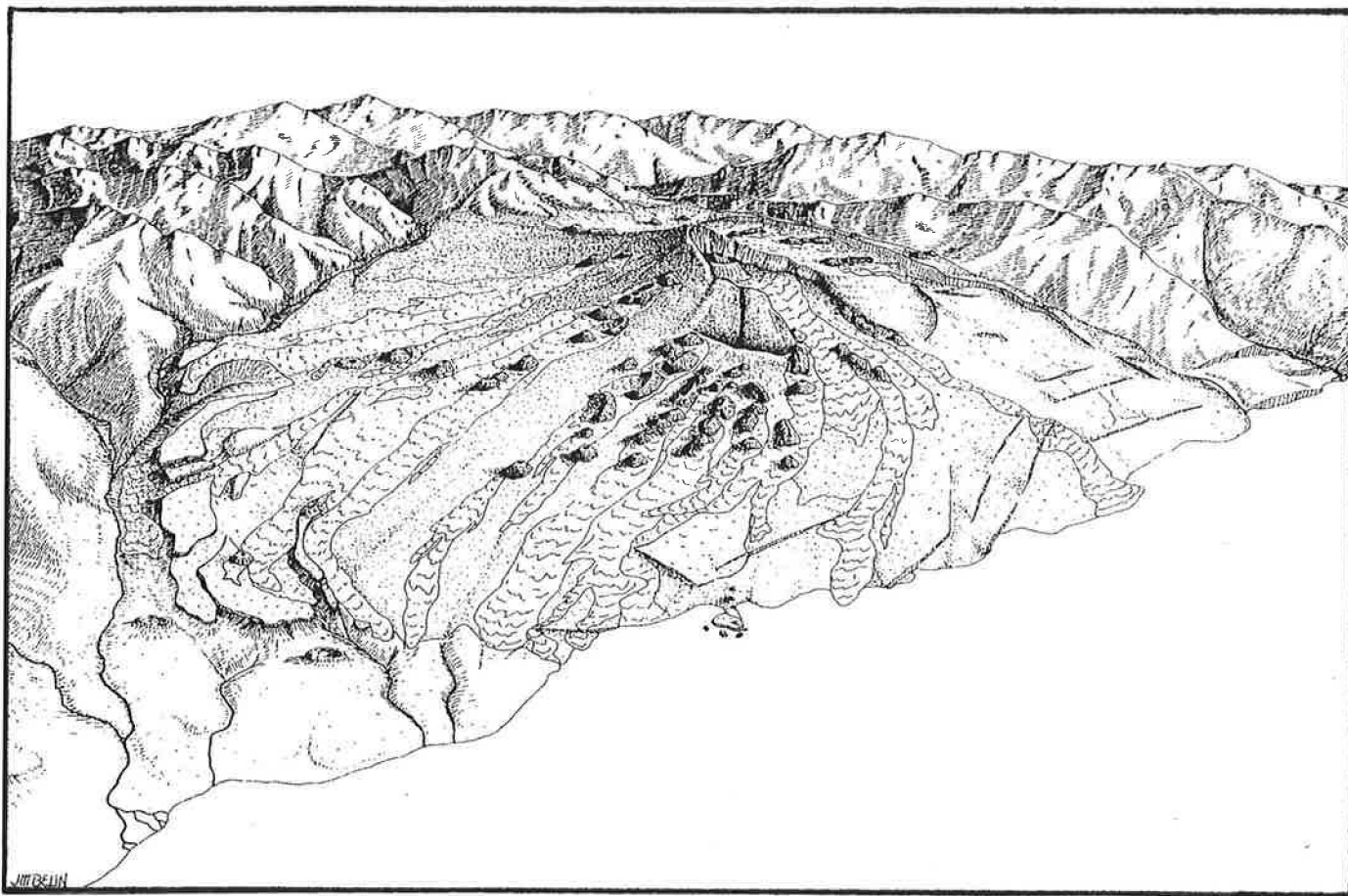


*Fig. 3 - L'Etna il y a environ 110.000 ans. Construction d'un grand volcan bouclier essentiellement formé de coulées de laves. Apparition d'une vaste structure de glissement vers la mer (G.Kieffer, 1985).*

Deuxième phase: durant les 20.000 ans restants, l'abondance de brèches (roches formées de l'accumulation de débris grossiers de lave: surtout blocs et bombes), tufs (idem mais avec des débris plus fins: lapilli et cendres) et lahars fait supposer que l'activité était devenue plus explosive, construisant un second volcan à pentes plus raides, se superposant au premier. Des phases de destructions partielles des flancs ont du se produire, comparables à ce qui est arrivé au St Helens en 1980 (fig. 4).

### **C) Les volcans centraux (80.000 - actuel)**

Leurs dépôts forment les parties élevées de l'Etna. Ils affleurent essentiellement sur les hautes parois de la Valle del Bove, vaste dépression sur le flanc Est. Le nombre exact des ces volcans est controversé. Les premiers édifices pourraient encore appartenir à la phase finale de l'Etna ancien. Chacun d'eux (se nommant par exemple Calanna, Trifoglietto I, Vavalaci, Mongibello, etc) ont eu leur style éruptif propre suivant la composition chimique de leur lave. En effet, une lave basique (contenant relativement peu de  $\text{SiO}_2$ , environ 50 %) provoque des éruptions calmes de type effusif (coulée de lave) à strombolien (projections de lambeaux de lave). Une lave moins basique, c'est-à-dire plus acide, aura tendance à générer des éruptions plus explosives. Il faut encore remarquer que lorsque le magma entre en contact avec de l'eau, il y a exacerbation de l'activité explosive. On parle alors d'éruption phréatomagmatique. Ce type d'activité s'est produit souvent tout au long de l'histoire de l'Etna. La composition chimique des laves a pu varier de façon importante d'un centre à l'autre ou même, durant la formation d'un volcan. Ainsi, certains de ces centres éruptifs ont eu des activités beaucoup plus explosives que les éruptions historiques connues.



*Fig. 4 - L'Etna il y a 75.000 ans environ. Construction d'un volcan en partie pyroclastique (G.Kieffer, 1985).*

Durant cette période, les axes éruptifs principaux se sont déplacés d'une manière générale vers l'Ouest. Ce déplacement et l'existence même de ces différents volcans s'expliquent probablement toujours par l'interaction entre le bloc continental sicilien, soulevé et étiré, et le domaine ionien, affecté d'un mouvement différent. Cette interaction engendrerait un morcellement en panneaux, bordés par des failles, du substratum de l'Etna. La cassure et le mouvement de ces immenses panneaux d'écorce permettent la montée du magma en différents lieux (voir fig. 1). Le magma peut être également stocké superficiellement. Il subit alors des changements de composition, par cristallisation et processus chimiques (il devient plus acide), et, lorsqu'il fait éruption, provoque un volcanisme explosif.

Le dernier formé de ces centres éruptifs s'appelle le Mongibello et son activité se poursuit de nos jours. Elle a commencé il y a environ 40.000 ans, à 1 km au Nord-Nord-Est du cratère central actuel. Cet énorme volcan (fig. 5) représente à lui seul un tiers du volume total de l'Etna.

Il a connu, comme d'autres volcans centraux, plusieurs phases explosives cataclysmales, donnant lieu à des nuées ardentes (cf SVG Inf. n°2 1987), suivies ou non d'effondrements, formant des calderas (exemple: vers 14.000 ans la formation de la caldera du Cratère Elliptique, fig. 6).

*Fig. 5 (haut de la page suivante) - L'Etna il y a 15.000 ans environ. Grand volcan de coulées et de pyroclastites de 3700 à 3800 m d'altitude (G.Kieffer, 1985).*

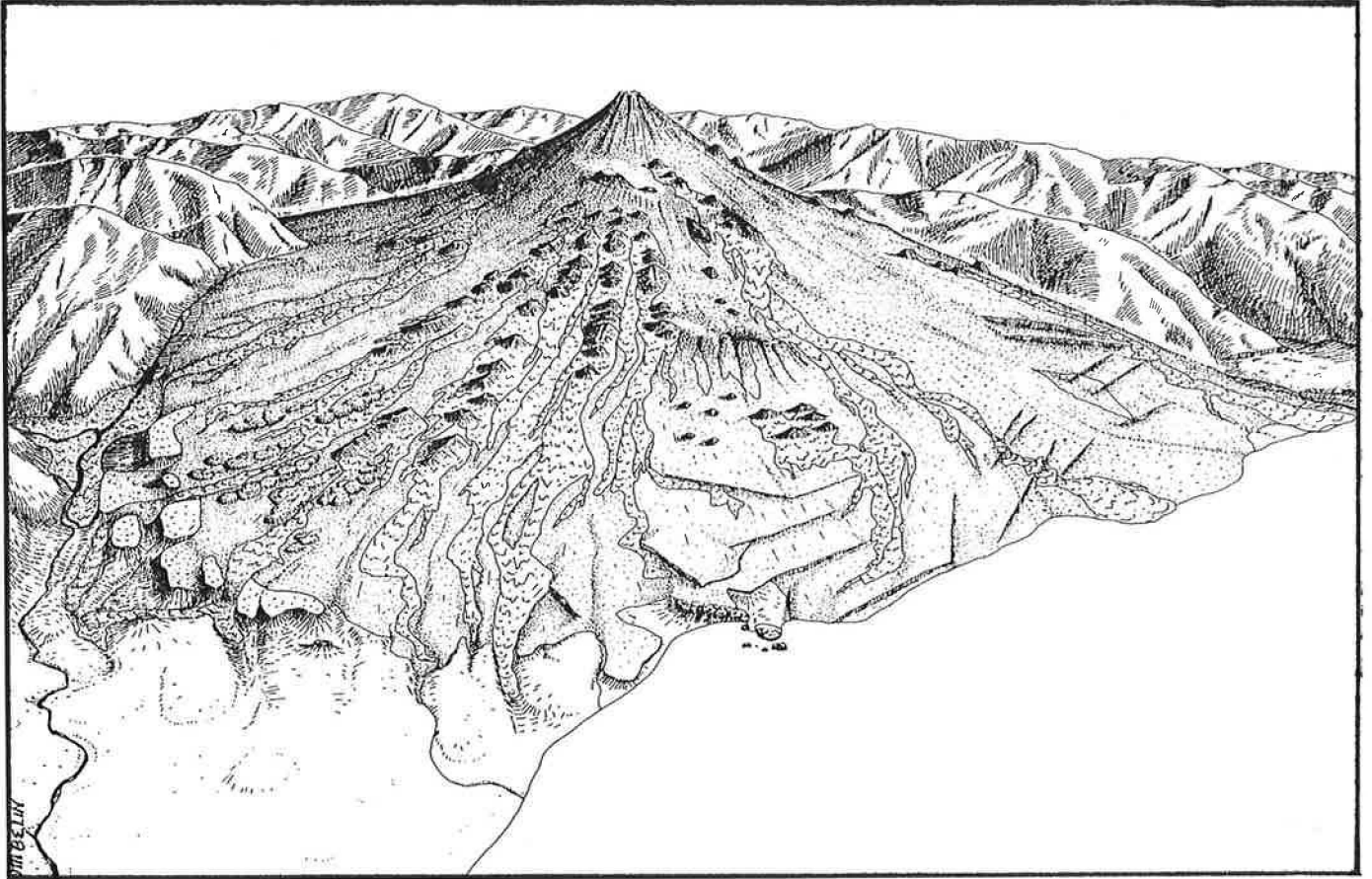


Fig. 5

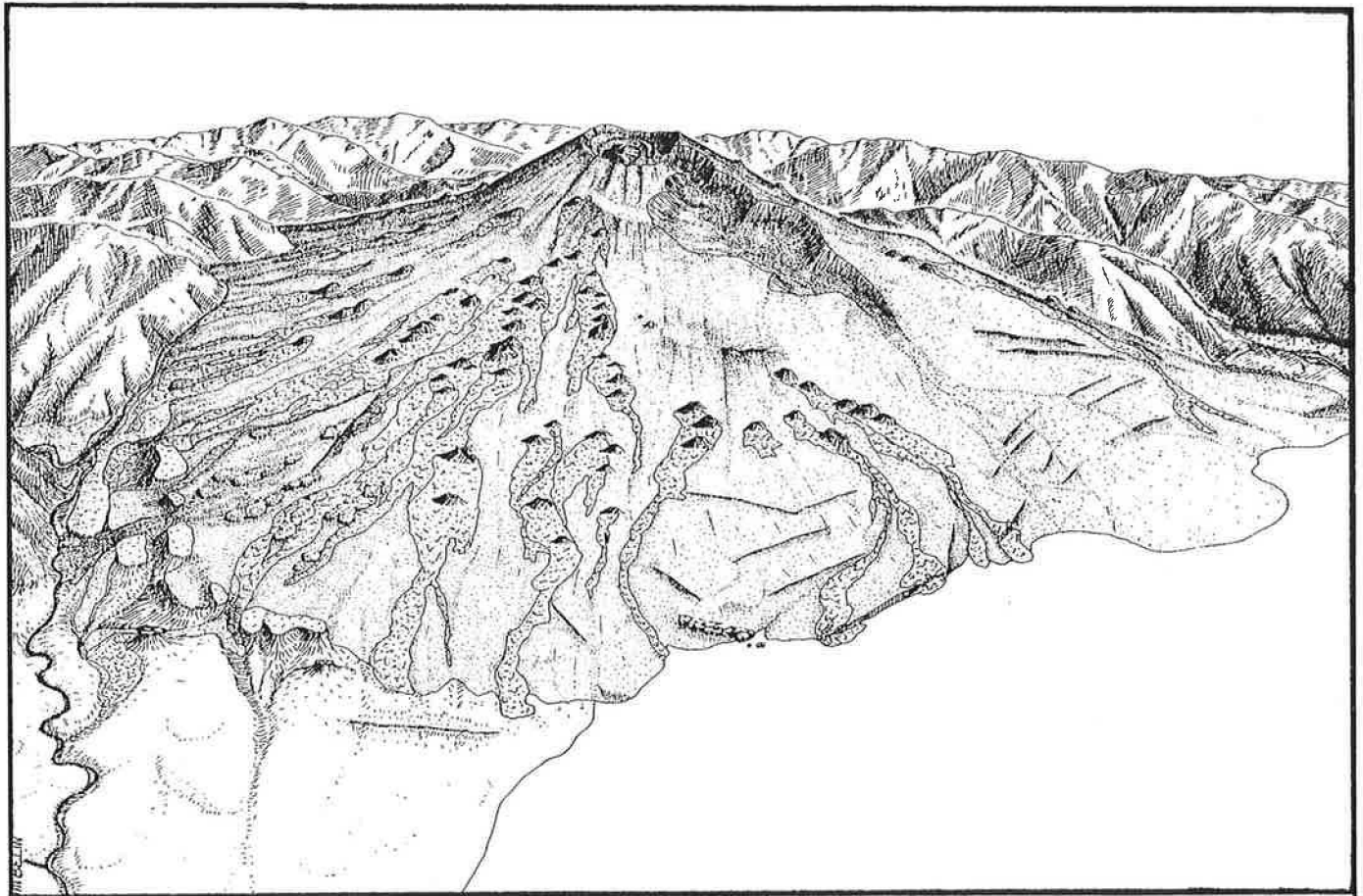


Fig. 6



*Fig. 6 (bas de la page précédente) - L'Etna il y a 4000 ans environ. Formation de la caldera du Cratère Elliptique. Ouverture en partie explosive de la Valle del Bove (G.Kieffer, 1985).*

#### **1.4. Composition des laves de l'Etna**

De façon très générale, la majorité des laves de l'Etna sont des basaltes (laves basiques contenant entre 47 et 52 % de  $\text{SiO}_2$ ), dit alcalins, car riches en oxydes de potassium ( $\text{K}_2\text{O}$ ) et de sodium ( $\text{Na}_2\text{O}$ ). Les laves émises durant les premières éruptions de l'Etna étaient en majorité de composition un peu moins alcalines. Elles devaient correspondre à des conditions de genèse différentes.

Sans entrer dans la complexité de modèle pétrographique, des études sur la composition des roches de l'Etna ont permis de proposer un modèle possible de la genèse de ces laves (Tanguy, 1980). Les contraintes subies par la croûte continentale sicilienne au contact du bloc ionien, ont engendré des anomalies thermiques dans les couches profondes sous-jacentes, permettant la fusion partielle et la montée de matière venant du manteau (région située entre 40 et 5000 km de profondeur et constituée de matières basiques), provoquant le soulèvement général de la zone de l'Etna. Ce matériel d'origine profonde (environ 150 km), en cours de fusion, en s'accumulant à la base de l'écorce continentale, va donner naissance à un réservoir magmatique profond de l'Etna (vers 30 km sous la surface). Il fournit en magma le réseau de cassures qui le surmonte. Ce réservoir continue sans doute d'être alimenté par des montées de magma profond.

#### **1.5. L'activité de l'Etna**

Nous vous renvoyons aux articles consacrés spécifiquement à ce sujet (SVG Informations, No 4 et 5, 1987). Les grandes catégories d'éruptions à l'Etna sont résumées sur la figure 7.

Il faut souligner qu'en plus de l'activité sommitale, l'Etna a fréquemment des éruptions latérales sur ses flancs, même à basse altitude. Chacune des ces éruptions latérales correspond à l'arrivée en surface d'un filon (dyke) de lave, qui s'est injecté, sous la poussée du magma, à travers l'édifice volcanique. Cette injection peut se produire à des profondeurs variables depuis la zone principale d'alimentation du volcan, dont l'expression en surface est constituée par les différents cratères sommitaux.

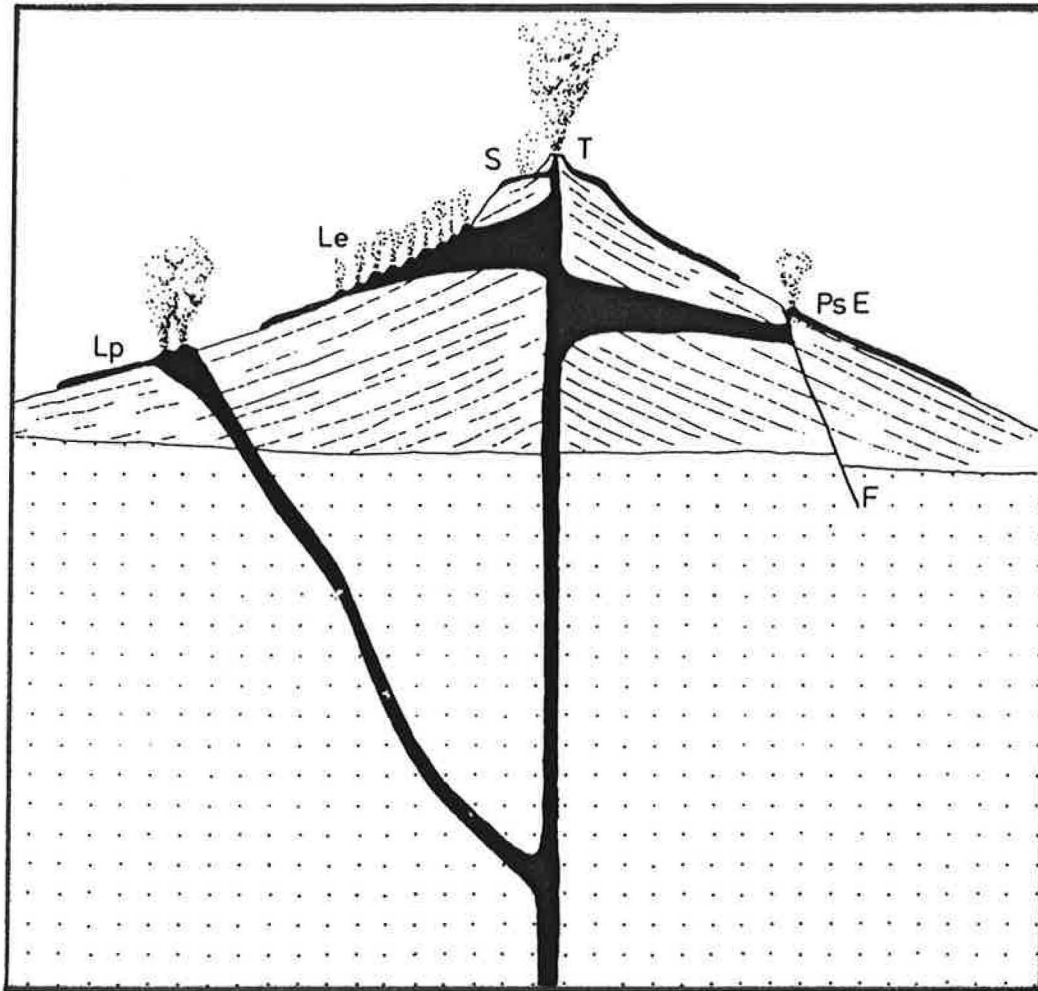


Fig. 7 - Les types d'éruptions de l'Etna. T: éruption terminale. S: subterminale. Le: latérale d'origine élevée. Lp: latérale d'origine profonde. PsE: pseudo-excentrique. (G.Kieffer, 1985).

## 2. VISITE DE LA REGION SOMMITALE

### 2.1. Introduction

Nous partirons du flanc Nord, Pineta di Linguaglossa, et remonterons jusqu'au sommet du cône central. La descente s'effectuera par le flanc Sud. Durant cette visite nous verrons essentiellement des morphologies et des produits du Mongibello Moderne (débutant il y a env. 2000 ans) et des éruptions historiques.

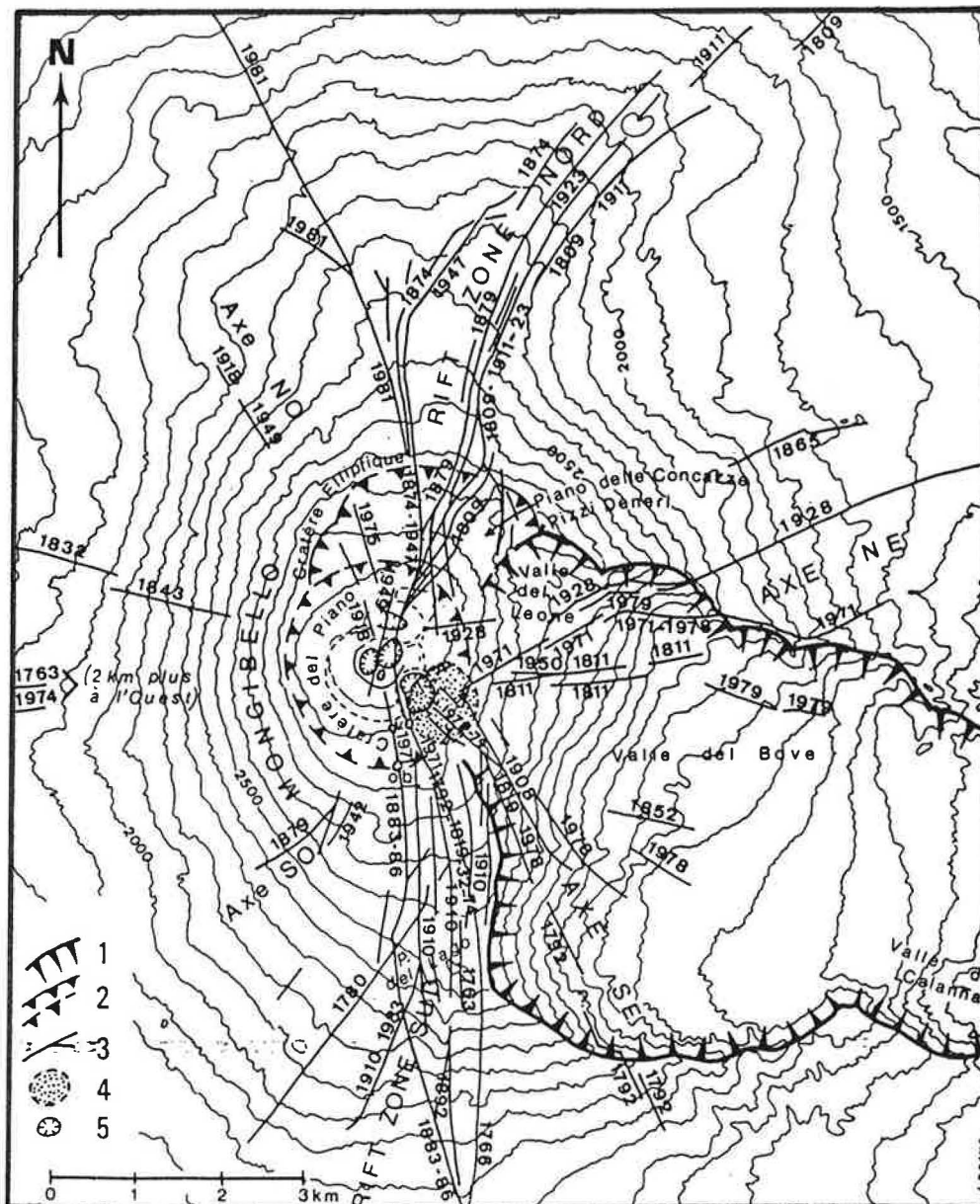


Fig. 8 - Carte de répartition des fissures ouvertes lors des principales éruptions latérales de l'Etna des deux derniers siècles (depuis 1763). 1: rebords de la Valle del Bove, Valle del Leone et Valle di Calanna - 2: rebords visibles ou masqués du cratère Elliptique et du cratère del Piano

-3: fissures éruptives et âges de leur ouverture ou réouverture - 4: Zone de convergence de la plupart de ces fissures et emplacement possible d'un futur cratère central - 5: cratère sommital - ob: observatoire détruit en 1971 - v: Volcarolo (G.Kieffer, 1985).

Nous traverserons et remonterons d'abord la "rift zone Nord", qui correspond à une zone de concentration de fissures éruptives subparallèles, témoins des nombreuses éruptions latérales. Cette zone est orientée vers le N-NE. Elle a sa prolongation sur le flanc Sud, en direction du S-SW (fig. 8). L'existence et l'orientation de ces zones de concentrations des éruptions latérales reflètent certainement le tracé d'une zone de faiblesse, de cassures profondes du substratum du massif volcanique, qui régissent l'activité du Mongibello Moderne.

## 2.2. La région sommitale

Les parties hautes de l'Etna ont vu des changements topographiques considérables, même durant la brève période historique (env. 2000 ans). Si l'on considère par exemple un profil E-W (fig. 9), il y a une nette rupture de pente vers 3000 m d'altitude, bien visible depuis le flanc Ouest. Elle marque l'ancienne bordure de la caldera Elliptique (datant de 14.000 ans) et le rebord du cratère del Piano, immense dépression, qui a réouvert une grande partie de la caldera Elliptique, remplie par l'activité postérieure. Le cratère del Piano daterait d'environ 2000 ans (-122 av. J.C.). C'est dans ce vaste cratère que s'est édifié le cône central sommital actuel de l'Etna (fig. 10). En 1911 une bouche d'effondrement s'est ouverte sur le flanc NE de ce cône central. Depuis cette date, par une activité quasi constante, un second cône (couronné par un cratère, le cratère NE) s'est construit autour de cette bouche latérale. Il a dépassé, à la fin des années septante, l'altitude du cône central (voir annexe I, éruptions de 1977-78).

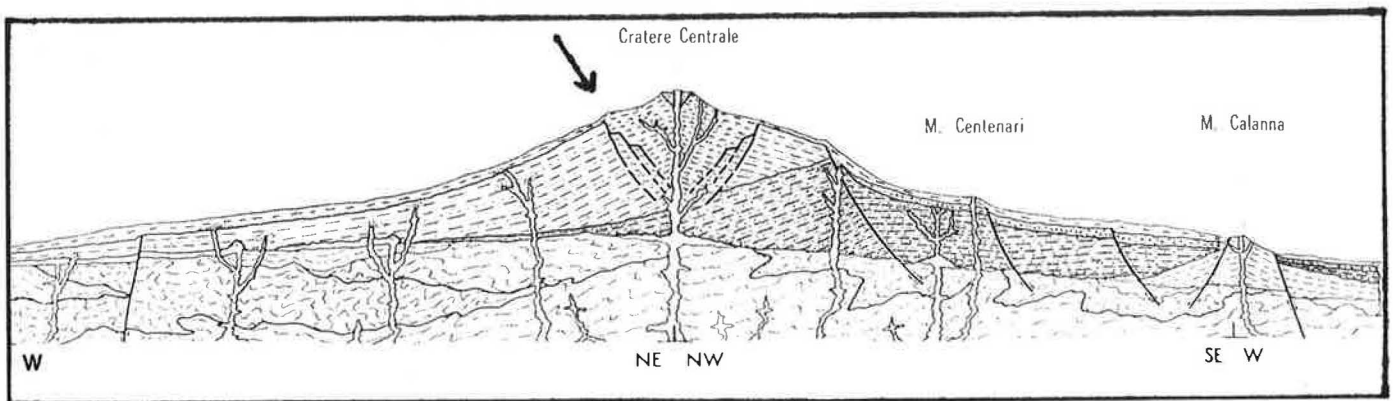


Fig. 9 - Profil Est-Ouest de l'Etna montrant la rupture de pente à 3000 m d'altitude (flèche) correspondant au cratère Elliptique. Echelle 1/100.000 (tiré de la Carta Geol. del Monte Etna, 1979).

C'est donc au sommet et sur les flancs supérieurs de ce cône central que se trouvent les quatre cratères actifs de l'Etna (fig. 11). La topographie sommitale se modifie de façon constante d'année en année, soit par accumulations de nouveaux produits (laves et matériel projetés), soit par effondrements des bords des cratères ou même par l'ouverture de nouveaux cratères (voir SVG Informations No 5, 1986, No 4, 1987). Ces quatre cratères actifs, de façon souvent indépendante et avec des profondeurs très variables, sont l'expression en surface des voies d'alimentation magmatiques principales. Il sont le siège de l'activité persistante et souvent le point de départ des éruptions latérales.

La **Voragine** est née en 1945 sur le replat intacratérique qui couronnait le cône central à cette époque. Ses dimensions ont progressivement augmenté au fur et à mesure des éruptions et des phases d'effondrements, jusqu'à atteindre plus de 300 mètres. Il y a vingt ans, en juin 1968, s'ouvrait brusquement, à l'Ouest de la Voragine, une petite bouche d'une dizaine de

mètres, la **Bocca Nuova**. Elle va atteindre, par effondrements successifs, des dimensions comparables à celles de la Voragine. Le dernier formé de ces cratères sommitaux, le **cratère SE**, s'est ouvert à la base SE du cône central, durant l'éruption de 1971. L'activité y a repris en 1978 et se poursuit jusqu'à présent, entrecoupée par des phases de calme. Un rempart de lave et de projections autour de cette nouvelle bouche s'est déjà édifié. Il est possible que ce cratère connaisse une évolution semblable au cône du cratère NE.

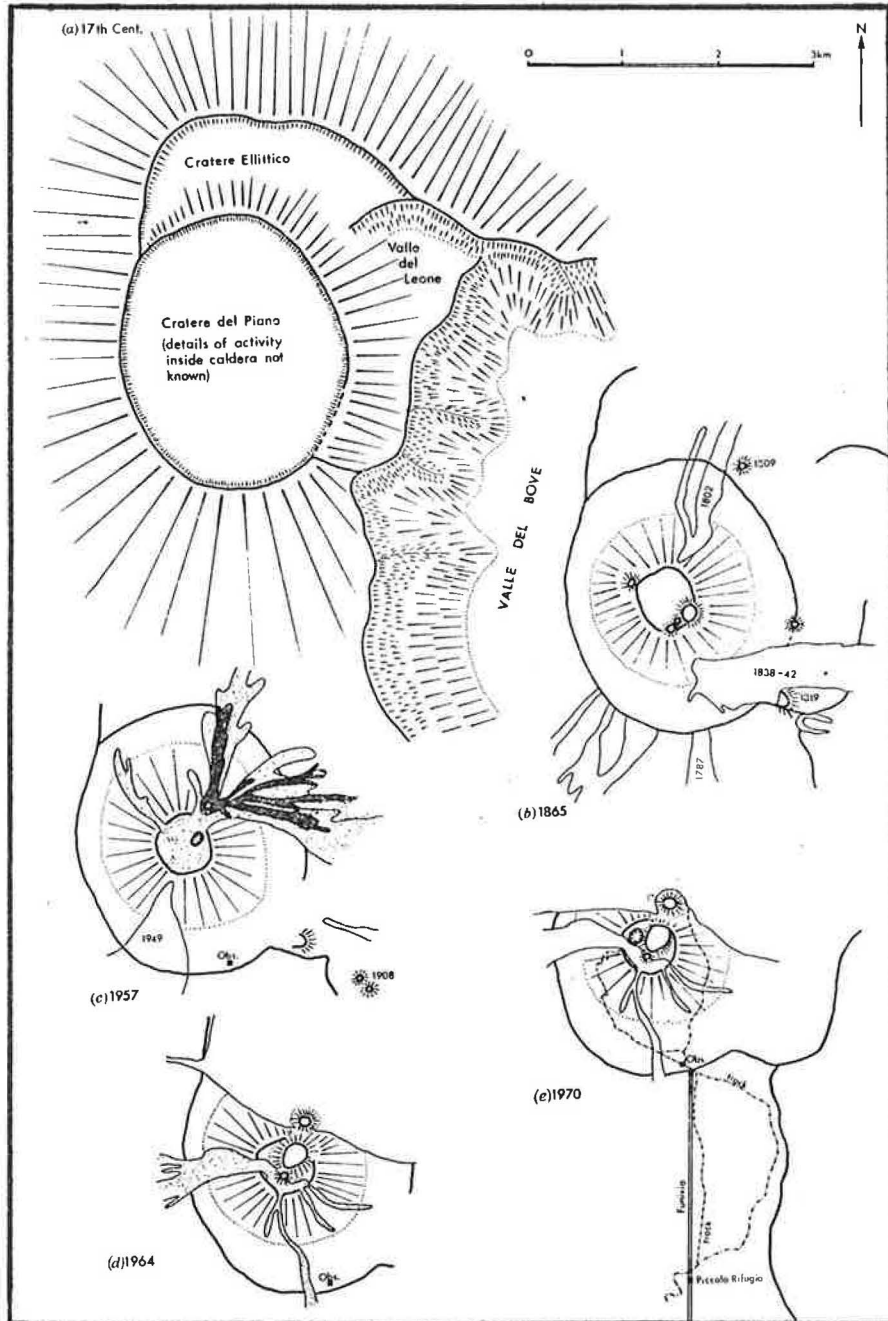


Fig. 10 - Cartes montrant le développement de la région sommitale. a) 17<sup>ème</sup> siècle: à cette époque le cône central ne s'est pas encore surimposé au cratère del Piano. b) 1865: le cône central a presque atteint ses dimensions actuelles. c) 1957: le cône central était rempli par un lac de lave solidifié et le cratère NE a émis des coulées. d) 1964: on y voit le cratère de 1964 et les laves de cette éruption. e) 1970: on distingue la Bocca Nuova à l'Ouest du cratère central; durant la première phase de l'éruption de 1971, l'observatoire (obs) a été détruit. (J.E.Guest, 1973).

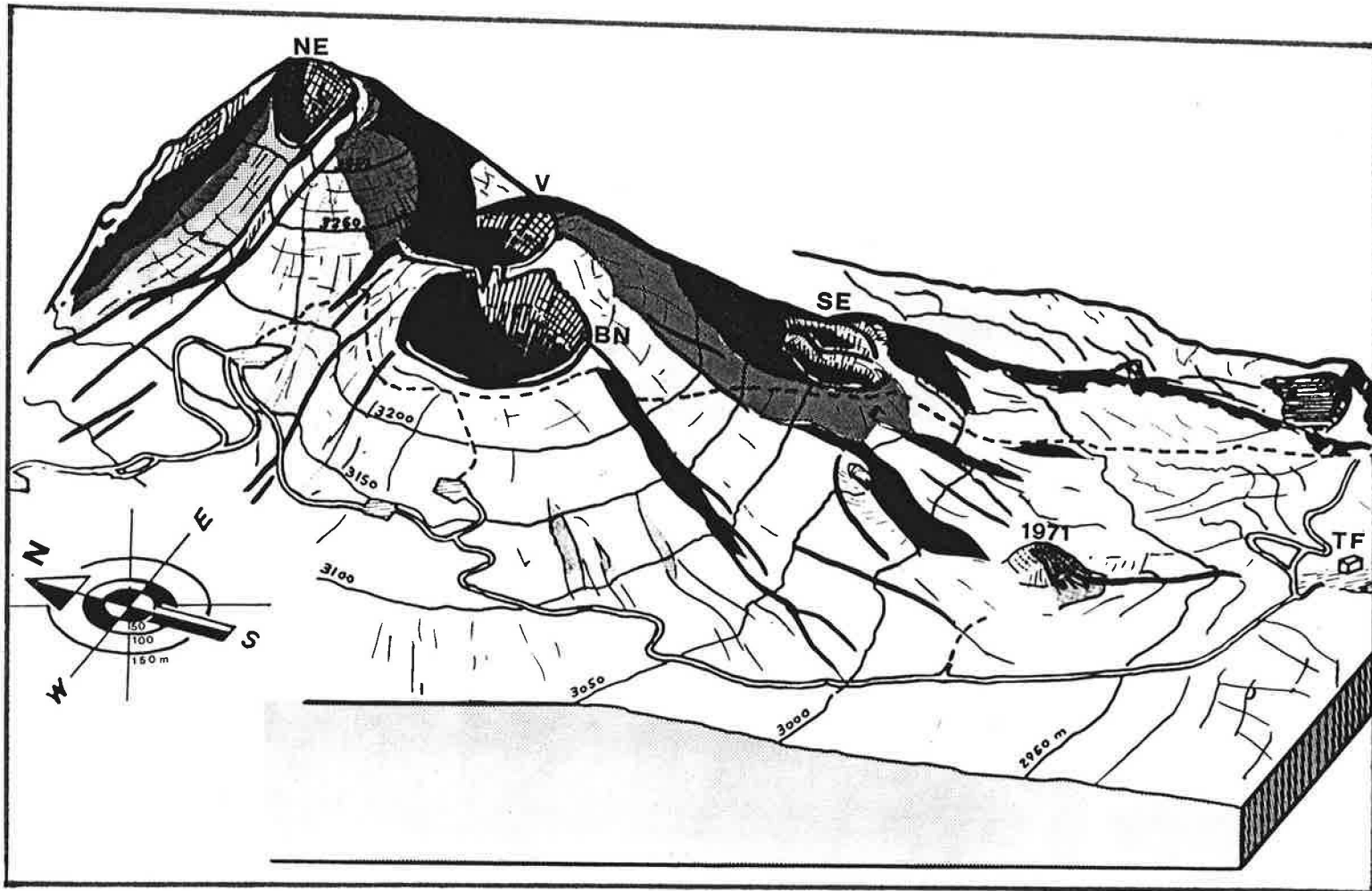


Fig. 11 - Le système cratérier sommital de l'Etna. V: Voragine; BN: Bocca Nuova; SE: cratère Sud-Est; NE: cratère Nord-Est; TF: Torre del Filosofo. (Dessin de J. Matthey).

Au cours de la descente par le flanc sud nous verrons les produits des éruptions de 1971, 1983 et 1985 (voir annexe I).

L'éruption de 1971 a été complexe, car son explosivité importante et l'abondance des coulées émises lui donnent des caractéristiques d'éruption terminale, bien qu'elle se soit déroulée sur des fissures latérales. De plus elle a connu une seconde phase purement effusive, qui se déroulait beaucoup plus bas (1800 m d'altitude, sur la paroi nord de la Valle del Bove). Le cratère SE s'était ouvert au début de cette seconde phase et était le lieu de dégazage de ces laves. L'éruption de 1971 est importante, car elle marque non seulement la naissance d'un nouveau cratère sommital, mais également la réactivation de l'axe fissural SO-NE, qui va commander une bonne partie des éruptions latérales des ces quinze dernières années.

Les éruptions de 1983 et 1985 se sont produites dans la zone rift sud. Elles sont typiques d'éruptions latérales d'origine élevée (voir fig. 7). L'extension de leurs coulées est représentée aux figures 12 et 13.

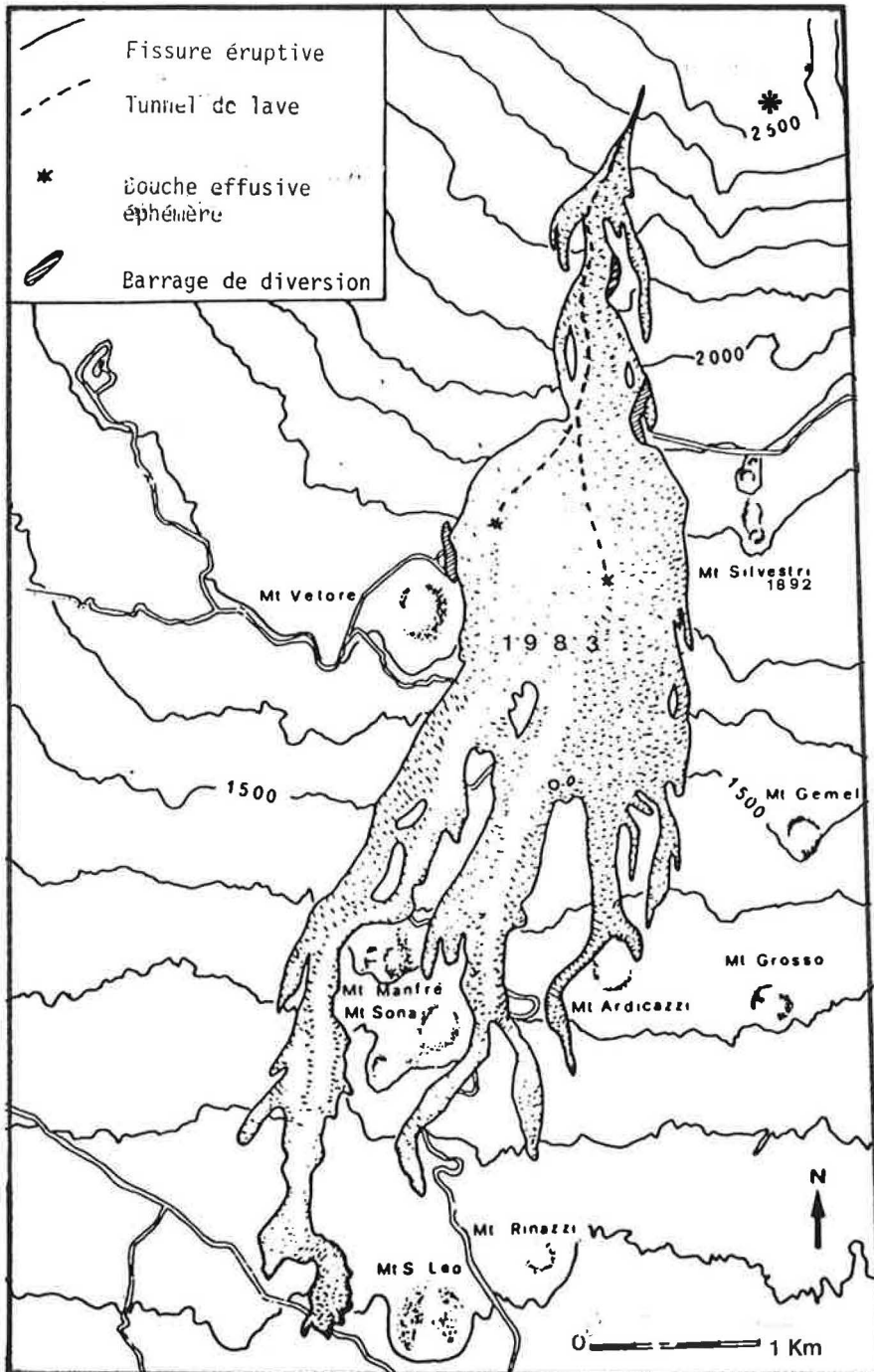


Fig. 12 - (à gauche) Carte de l'éruption de 1983 (Flanc Sud). (R.Romano et C.Vaccaro, 1986).

Fig. 13 - (à droite) Carte des éruptions de 1984 et 1985. (R.Romano et C.Vaccaro, 1986).

\* La Montagnola (1763)

### **3. EXCURSION DANS LA VALLE DEL BOVE**

#### **3.1. Situation et dimensions**

La Valle del Bove constitue le trait morphologique principal de l'Etna (voir fig. 22 et annexe II). Il s'agit d'une vaste dépression située sur le versant oriental du volcan, entre 2800 m et 1200 m d'altitude. Elle est longue de 6 km d'Ouest en Est et large de 4 à 5 km du Nord au Sud. Ses parois possèdent une déclivité de 30 à 40 ° et ont des hauteurs variables; elles atteignent près de 1000 m du côté Ouest.

#### **3.2. Formation de la Valle del Bove**

Il existe plusieurs hypothèses sur la formation de la Valle del Bove. Aucune n'a jusqu'à présent apporté de solution entièrement satisfaisante.

En 1859, C. Gemellaro faisait de la Valle del Bove une caldera d'effondrement. Cette hypothèse a également été adoptée récemment par plusieurs auteurs. Il n'existe malheureusement aucun témoin, sur ses rebords, d'éruptions qui auraient été susceptibles d'engendrer une caldera.

Une seconde hypothèse, défendue durant la première moitié de ce siècle, considérait la Valle del Bove comme une vallée glaciaire.

Dans les années 1950, certains scientifiques prétendirent que l'érosion aurait été seule responsable de l'apparition de la dépression. Mais il paraît difficile d'attribuer aux phénomènes érosifs la cause majeure de sa formation, bien qu'ils aient du prendre une part importante à son façonnement.

Une quatrième hypothèse fait de la Valle del Bove le résultat de grands glissements de terrains (J.E.Guest et al, 1984a) s'étant développés il y a environ 4000 ans. Ces glissements auraient alimenté les matériaux du "Chiancone" qui sont étalés en un immense cône de déjection à la base du versant oriental du volcan.

Une dernière hypothèse fait surtout intervenir des phénomènes explosifs (G.Kieffer, 1985) qui auraient commencés il y a environ 50.000 ans et qui se seraient terminés il y a quelques milliers d'années. Ces violentes éruptions se seraient produites d'Est en Ouest, en détruisant les anciens centres éruptifs et en agrandissant petit à petit la dépression. Certains produits remaniés (notamment ceux du "Chiancone") situés en contrebas de la Valle del Bove seraient liés à ces éruptions.

#### **3.3 La Valle del Bove et l'histoire de l'Etna**

La Valle del Bove est le meilleur endroit sur l'Etna pour y découvrir son activité passée. Ses parois offrent une magnifique coupe à travers la structure du volcan et nous révèlent les roches des différents centres éruptifs qui se sont succédés durant son histoire. Ces centres éruptifs appartiennent au dernier des trois grands stades d'édification dit des "volcans centraux", datant de -80.000 ans à l'actuel.



Selon G.Kieffer (1985), six centres éruptifs se sont succédés durant cette période, sans que l'activité connaisse beaucoup de répit.

Le **Calanna** (vers 80.000 ans) et le **Trifoglietto I** (vers 75.000 ans), dont on retrouve les témoins respectivement dans la partie Sud-Est et Nord-Est de la Valle del Bove, sont de petits centres qui ont eu des éruptions calmes, d'effusives à stromboliennes.

Le **Trifoglietto II** (vers 60.000 ans) fut le plus important des anciens centres éruptifs. Il était situé dans la partie Sud-Ouest de la Valle del Bove. Ses laves étaient plus acides que celles du Calanna et du Trifoglietto I, et ont provoqué des éruptions très explosives (fig.14).

Par la suite, la superposition de nombreuses coulées de laves plus basiques construisit le petit volcan du **Vavalaci**. Il fut suivi par celui du **Cuvigghiuni** qui eu de fréquentes éruptions phréatomagmatiques. Elles construisirent un cône de matériel pyroclastique (débris de roche éjectés par les volcans: cendres, bombes, etc).

Il y a 40.000 ans commença la formation du **Mongibello**. Ses dynamismes éruptifs furent très variés. C'est durant cette période que se sont produites les éruptions les plus violentes de toute l'histoire de l'Etna. La plus remarquable fut celle datée à 14.000 ans qui créa la caldera du Cratère Elliptique (voir fig. 6). Elle se combla avec les produits des éruptions qui suivirent, mais ses bords sont encore bien marqués sur les profils du volcan (cf fig. 9). Elle engendra un impressionnant panache éruptif de plusieurs kilomètres de hauteur qui s'effondra sur lui-même et créa des coulées pyroclastiques. Les coulées pyroclastiques sont un mélange de débris de roches et de gaz à hautes températures qui peuvent se déplacer à plus de 100 km/h en suivant les vallées. On retrouve les dépôts de ces coulées près de Biancavilla, sur le flanc SW du volcan, à environ 15 km de leur point d'émission! Une telle éruption n'est heureusement plus à craindre actuellement. Elle causerait des dégâts énormes et provoquerait sans doute de très nombreuses victimes.

Les manifestations très explosives du Mongibello se poursuivirent jusqu'à l'époque romaine. En 122 avant J.C., une puissante éruption phréatomagmatique a ouvert le Cratère del Piano dans lequel s'est construit le système cratérique terminal actuel.

Lors de la descente dans la Valle del Bove par le "canalone della Montagnola", nous pourrons surtout observer les produits des 4 derniers volcans centraux de l'Etna. Il s'agit de brèches, de tufs et de coulées. Cet empilement de différents types de roches volcaniques nous donnera un bel exemple de ce que l'on appelle "stratovolcan".

Nous aurons également tout loisir d'observer des dykes. Il s'agit de filons de lave qui correspondent à des anciennes voies d'alimentation d'éruptions latérales s'étant produites à l'époque des volcans centraux. Ces dykes sont souvent plus massifs que les couches hétérogènes dans lesquelles ils se sont introduits. Si par la suite ils sont dégagés, par exemple par l'érosion, ils restent alors en relief, formant des sortes de murailles souvent spectaculaires. Leur étude détaillée a permis d'en distinguer plusieurs familles, ayant appartenu aux différents centres éruptifs. Les dykes d'une même famille convergent en général vers un point qui correspond à la situation d'un ancien conduit magmatique principal.

Cette excursion nous donnera aussi l'occasion de voir la Montagnola (éruption de 1763), les Mts Centenari (éruption de 1852-53) et les coulées de diverses éruptions historiques.

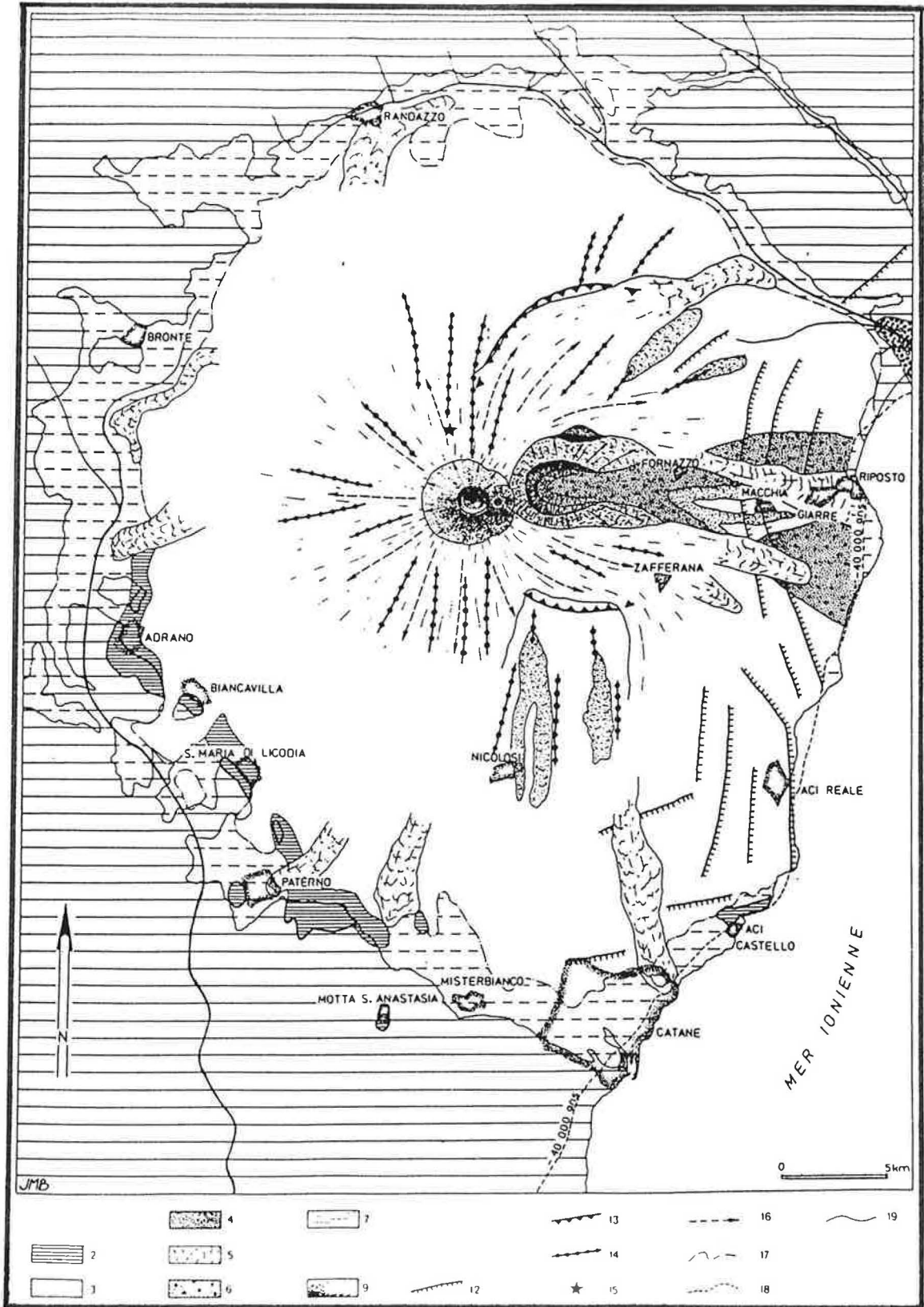


Fig. 14 - Extension possible de l'Etna, il y a environ 40.000 ans (G.Kieffer, 1985). 2: témoins des premières éruptions étnéennes. 3: Etna ancien. 4: témoins du Trifoglietto I. 5: volcan et coulées du Trifoglietto II. 6: lahars corrélés à la première phase d'ouverture de la Valle del Bove. 7: Vavalaci. 9: Cuvigghiuni. 12: failles. 13: rebords de structures caldéiriques ou de glissement. 14: systèmes éruptifs latéraux. 15: emplacement du sommet de l'Etna actuel. 16: extension approximative de l'ensemble Vavalaci-Cuvigghiuni. 17: limite du domaine étnéen, il y a 40.000 ans environ. 18: ligne de rivage il y a 40.000 ans environ. 19: ligne de rivage actuelle.

## LE FLANC NORD DE L'ETNA

Nous aurons l'occasion d'observer la zone d'éruption de 1981, le vaste champ de laves de 1614-24 et quelques exemples d'éruptions appartenant à la rift zone nord. Nous aurons également l'occasion de visiter des tunnels de lave.

### 4.1. Eruption de mars 1981

Elle s'est déroulée sur le versant NNW entre 2250 et 1120 m d'altitude. Elle n'a duré que 5 jours mais a émis 25 millions de m<sup>3</sup>, soit presque la moitié du volume des laves de l'éruption de 1971, qui avait duré 68 jours ! En plus l'essentiel des coulées a été mis en place dans les premiers 48 heures de l'éruption: les laves ont parcourues les deux premiers kilomètres en seulement 20 minutes. La fissure éruptive de 8 km avait différents secteurs actifs(A, B, C, ..., fig. 15), cumulant une longueur record de 5 km. La fissure s'est propagée du haut vers le bas, avec l'apparition de fontaines de lave qui passèrent par la suite à une activité rythmique de plus en plus calme en même temps que diminuait l'effusion des coulées. Celles-ci atteignirent la base de l'Etna détruisant de nombreux vergers, coupant plusieurs routes et une voie ferrée (fig. 16).

### 4.2. Le champ de lave de 1614-1624

Il couvre 21 km<sup>2</sup> avec des épaisseurs pouvant atteindre 150 m. Il est le résultat d'une éruption latérale lente exceptionnelle par sa durée (10 ans!). Bien que ce type d'éruption soit rare, elles ont marqué la morphologie de l'Etna, en particulier le versant Nord. Ce champ de laves montre d'admirables morphologies de coulées pahoehoe (laves cordées, en tripes, etc). Sa formation a du être complexe avec des périodes où la lave s'accumulait en vastes terrasses dont les surfaces planes supérieures sont interprétées comme les surfaces refroidies de lacs de lave. Une autre caractéristique de ces laves, en particulier dans la partie Ouest (voir fig. 17), de nombreuses petites collines en forme de dômes pouvant dépasser 100 m de haut. Ces formes sont appelées "mégatumuli" par analogie avec des structures plus petites (tumuli) qui résultent d'un bombement et d'une rupture de la surface refroidie d'une coulée. Par cette cassure la lave peut d'ailleurs s'épancher en courtes langues augmentant la dimension du tumulus. Le gonflement initial peut résulter du blocage ou du ralentissement du front de la coulée. La figure 18 vous montre une partie du réseau du tunnel de lave qui alimentait ce champ de lave.

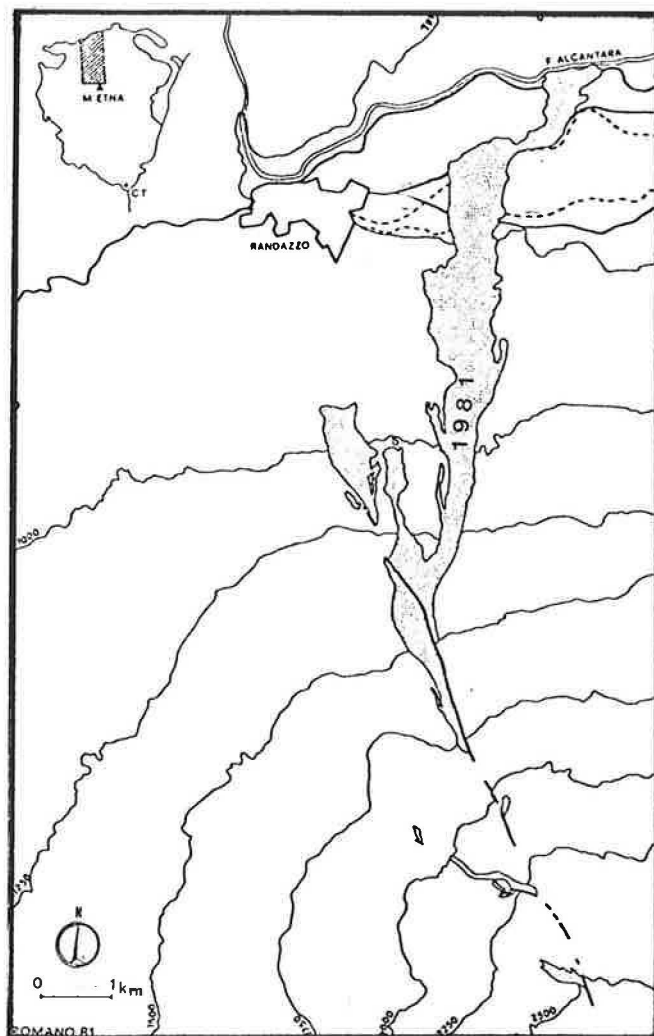
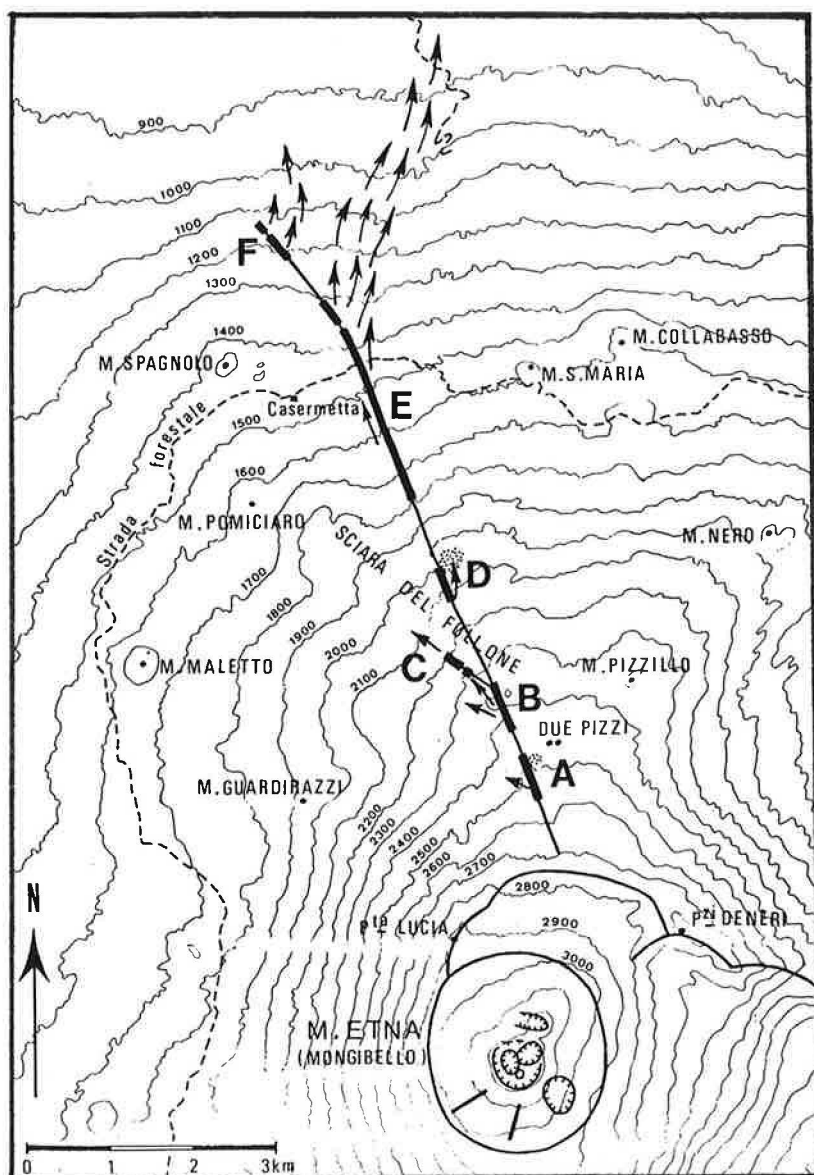


Fig. 15 - (à gauche) Représentation schématique de la fissure éruptive. A, B, C, D, E, F, sections émissives. Les flèches représentent la direction d'écoulement des coulées. Les pointillés localisent les projections et les cratères phréatomagmatiques sur les sections A et D. (G.Kieffer, 1982).

Fig. 16 - (à droite) Carte de l'éruption de 1981 (R.Romano, 1983).

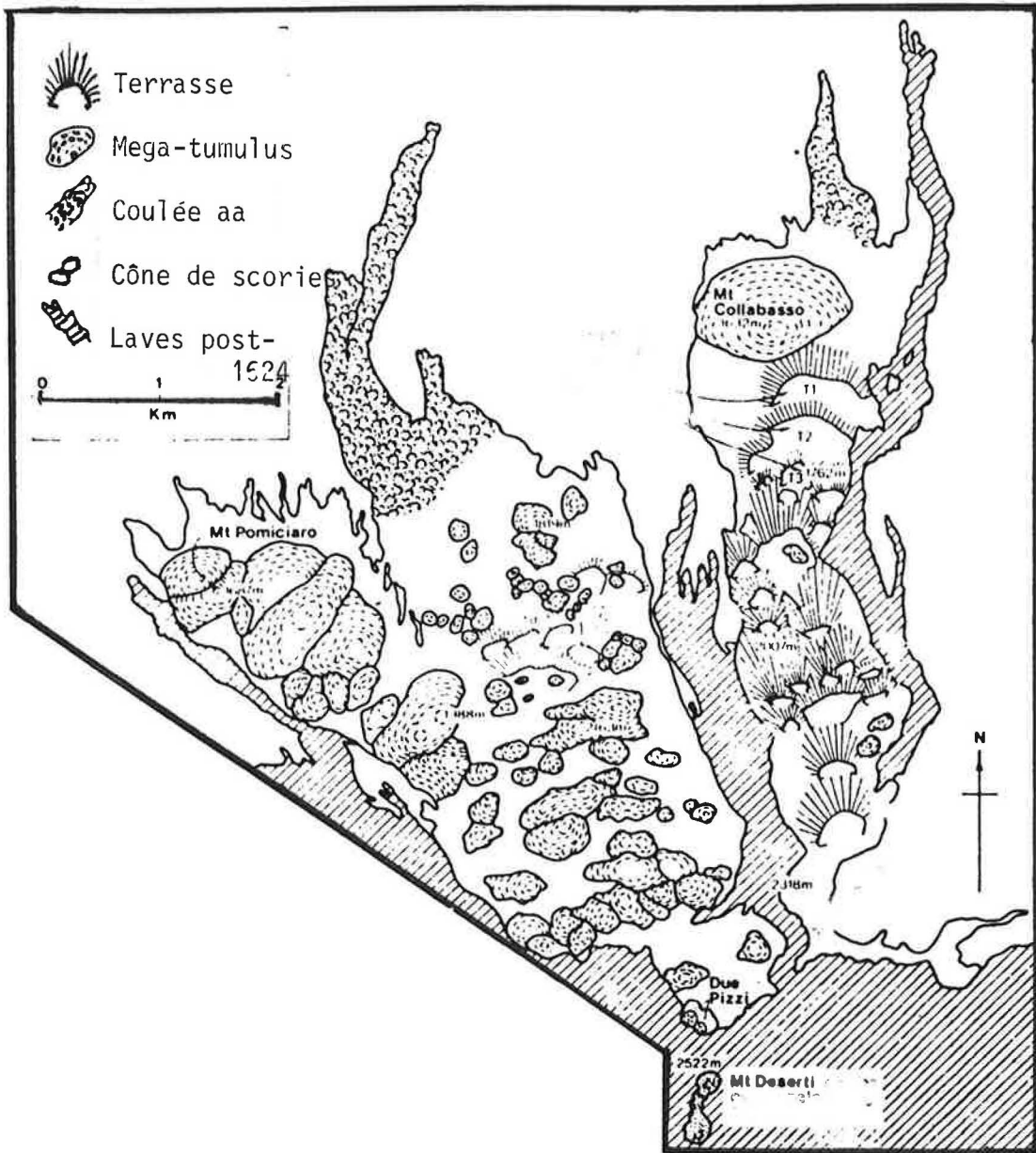


Fig. 17 - Champ de laves de 1614-24, montrant la morphologie en terrasses et les "megatumuli" (Guest et al., 1984b).

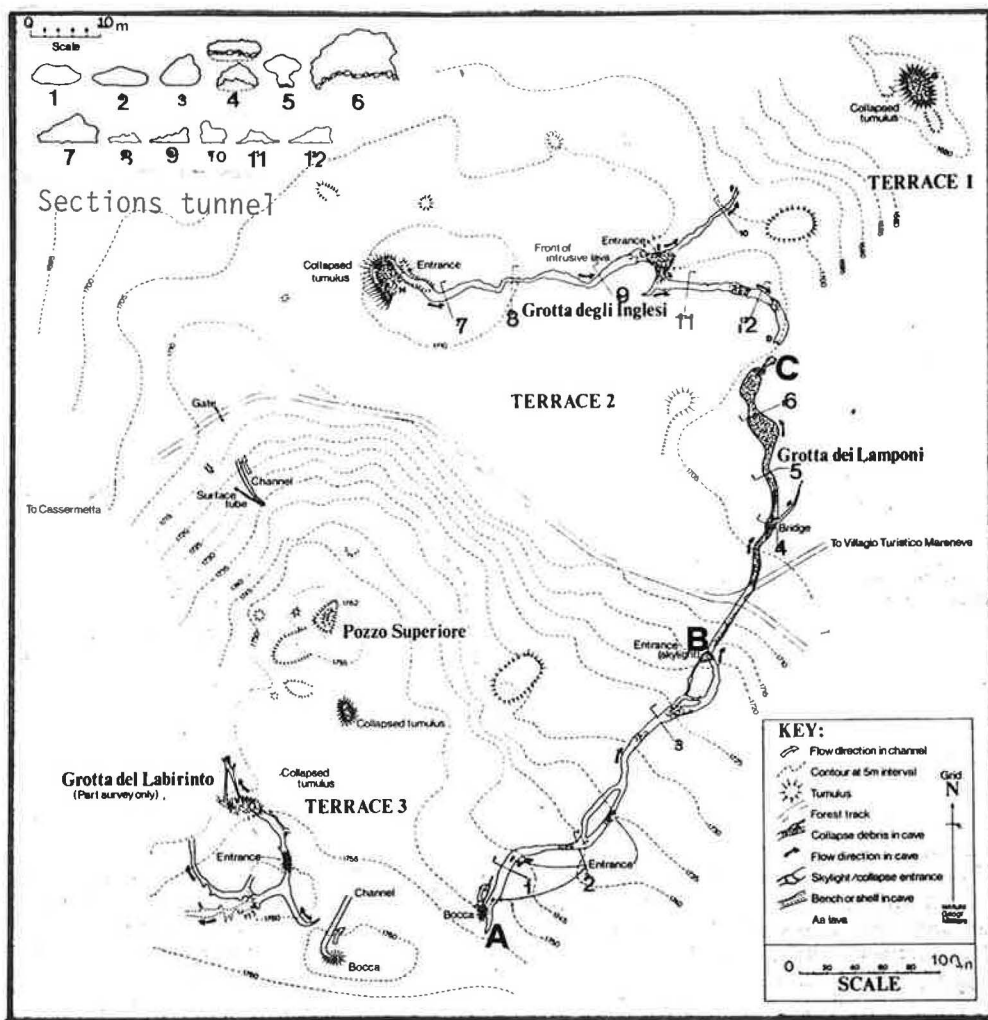


Fig. 18a - Partie Est du champ de laves de 1614-24, montrant le réseau et des sections des tunnels de lave (Guest et al., 1984b).

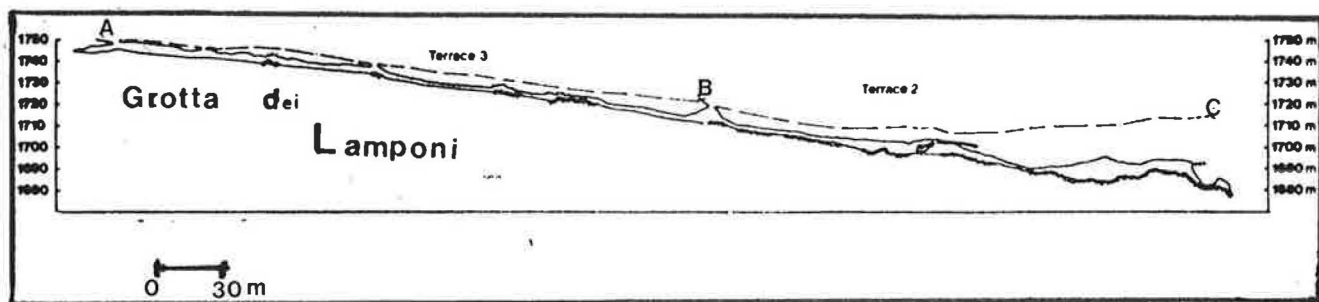


Fig. 18b - Section de la Grotta dei Lamponi (A, B, C voir fig. 18a). (Guest et al., 1984b).