

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
74, rue de la Fédération - 75-PARIS-15^e - Tél. 783 94-00

DIRECTION DU SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
B.P. 818 - 45-Orléans-La Source - Tél. 66-06-60 à 64

LES PROJECTIONS VOLCANIQUES
DE LA CHAÎNE DES PUY
ET LEURS UTILISATIONS

-o-

par

D. BAUDRY

&

G. CAMUS



SERVICE GÉOLOGIQUE RÉGIONAL MASSIF-CENTRAL

4, rue Sainte-Rose - 63-CLERMONT-FERRAND

Tél. 92-05-04



S O M M A I R E



AVANT PROPOS

RESUME

INTRODUCTION

CHAPITRE I - NATURE ET MODE DE GISEMENT DES PROJECTIONS VOLCANIQUES DE LA CHAÎNE DES PUYs (page 1 à 13)

1. Définitions

1.1. Définition du terme "pouzzolane"

1.1.1. Historique

1.1.2. Géologique

1.1.3. Pouzzolanique

1.1.4. Centre S.T.B. du bâtiment

1.2. Définition d'une classification simple des projections à l'usage de cette étude

1.2.1. Granulométrie

1.2.2. Texture

1.2.3. Forme

2. Descriptions

2.1. Projections acides

2.2. Projections basiques

2.2.1. Cônes dits "stromboliens"

2.2.1.1. Faciès "coeur de cône"

2.2.1.2. Faciès "bas de cône"

2.2.1.3. Faciès "saupoudrage"

2.2.1.4. Faciès de remaniement

2.2.2. Cratères d'explosion

CHAPITRE II - PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES (page 14 à 16)

1. Propriétés physiques

1.1. Granulométrie

1.2. Densité

1.3. Résistance à la température

2. Propriétés chimiques

./...

CHAPITRE III - DEFINITION ET EXTENSION DES PRINCIPAUX RECOUVREMENTS DE LA
CHAINE DES PUYs (page 17 à 26)

1. Recouvrement de type Trois Sols
2. Recouvrement de type La Raviolle
3. Recouvrement de type Ténusset
4. Recouvrement de type La Coquille (Toux)
5. Recouvrement de type Lemptégy
6. Recouvrement de type Puy Laacroix
7. Recouvrement de type Traversin
8. Recouvrement de type Barne
9. Recouvrement de type Mercoeur

CHAPITRE IV - ETUDE MONOGRAPHIQUE DES CRATERES D'EXPLOSION (page 27 à 33)

1. Gour de Tazenat
2. Cratère d'explosion de Beaunit
3. Puy de l'Enfer
4. Narse d'Ambois
5. Cratère de Saint-Hippolyte
6. Cratère du Fond de Jaude et Butte de Clermont

CHAPITRE V - ETUDE MONOGRAPHIQUE DES APPAREILS TRACHYTIQUES (page 34 à 36)

1. Puy Chopine
2. Grand Sarcouy
3. Clierzoux et Puy de l'Aumône
4. Puy-de-Dôme

CHAPITRE VI - ETUDE MONOGRAPHIQUE DES PUYs BASIQUES (page 37 à 71)

1. Puy du Chalard
2. Puy de Beaunit
3. Sucq des Filles
4. Puy Guettard
5. Puy Thiollet
6. Puy de Paugnat
7. Puy Desmaret
8. Puy de la Goulie

- .../.
9. Puy des Bannières
 10. Puy de l'Espinasse
 11. Puy des Trois Sols (Tressoux)
 12. Puy de Tunisset (Ténusset)
 13. Bois de Mozac (Poulett-Scroppe)
 14. Puy de la Mugère
 15. Puy de la Bannière
 16. Puy de Louchadière
 17. Puy de la Raviolle
 18. Puy de Jumes
 19. Puy de la Coquille (Toux)
 20. Puy de Clermont
 21. Puy des Gouttes
 22. Puy de Lemptégy
 23. Puy Montlosier
 24. Puy de Fraysse
 25. Puy de la Croix Mory (Boule)
 26. Puy de Chaumont
 27. Petit Sarcouy
 28. Puy des Goules
 29. Puy de Chanat la Mouteyre
 30. Puy de Gravenoire
 31. Le Grand Suchet
 32. Puy de Pariou
 33. Puy de Côme
 34. Puy Balmet
 35. Puy Fillu
 36. Puy Termier
 37. Le Traversin
 38. Le Petit Puy-de-Dôme
 39. Chuquet Couleyre
 40. Puy Lacroix (Redon)
 41. Chuquet Genestoux
 42. Le Grand et le Petit Sault
 43. Puy des Grosmanaux
 44. Puy de la Besace
 45. Puy Salomon
 46. Puy de Montchier
 47. Puy de Laschamp

.../.

48. Puy Pelat
49. Puy de la Moreno
50. Puy de Vasset (Montchar)
51. Puy Cocusset
52. Puy Fouqué
53. Puy de Barne
54. Puy Michel Lévy
55. Puy de Pourcharet
56. Puy de Monteillet
57. Puy de Mercoeur
58. Puy de Mey
59. Puy de la Vache et Lassolas
60. Puy de Montgy
61. Puy de Montjuger
62. Puy de Montchal
63. Puy de Vichatel
64. Puy de la Taupe (Toupe)
65. Puy de Boursoux
66. Puy de Combegrasse
67. Puy de la Rodde
68. Puy de Pommerol (Nain ou la Roudette)
69. Puy de Charmont
70. Puy de Montenard

CHAPITRE VII - PROJECTIONS SUR COULEES ET PROJECTIONS REMANIEES - (page 72 à 74)

1. Projections sur coulées
2. Projections remaniées

CHAPITRE VIII - ECONOMIE (page 75 à 81)

1. Propriétés techniques de la "pouzzolane"
 - 1.1. Isolation thermique
 - 1.2. Isolation phonique
 - 1.3. Résistance au feu
 - 1.4. Résistance mécanique
 - 1.5. Pouzzolanité

./...

.../.

2. Utilisation

- 2.1. Granulat léger
- 2.2. Ajout en cimenterie

3. Situation économique actuelle

- 3.1. Production
- 3.2. Analyse de la situation
 - 3.2.1. Retard de la France dans le domaine des granulats légers
 - 3.2.2. Produits concurrents

4. Avenir

- 4.1. Réserves
 - 4.1.1. Principes de calcul
 - 4.1.2. Critères d'exploitabilité
 - 4.1.2.1. Appareil d'exploitabilité certaine
 - 4.1.2.2. Appareil d'exploitabilité probable
 - 4.1.2.3. Appareil d'exploitabilité possible
 - 4.1.2.4. Appareil d'exploitabilité indéterminable
 - 4.1.3. Réserves de matériaux incluses dans la zone bleue définie par la commission des sites
 - 4.1.4. Réserves de matériaux situées hors de la zone bleue, à proximité de Clermont-Ferrand
- 4.2. Marché

Conclusion

CONCLUSION GENERALE

.../.
38.750.000 de tonnes. Or, le réservoir hors "zone bleue" est de 39.000.000 T.

On peut en conclure que la marge de sécurité est faible, si on veut garantir un avenir correct à la profession, basé uniquement sur une exploitation hors "zone bleue". -

Reprenons ces deux entités géographiques :

1/ - La région -

Les chiffres de production des dernières années permettent de calculer une augmentation annuelle moyenne de production de 35.000 tonnes.

Si on admet par définition que le coût du transport dans les limites de la "région" n'est pas prohibitif, la pouzzolane n'a pas à craindre de concurrence dans un avenir immédiat, puisque ses caractéristiques techniques de "granulat léger" sont excellentes.

On pourrait prévoir que le taux de croissance calculé sur la production passée subira une augmentation due à un éventuel développement prévisible de la construction et peut-être également due au "rattrapage" par l'industrie du bâtiment en France, de son retard dans l'utilisation du granulat léger.

Ces coefficients pourraient suffire pour faire passer l'augmentation annuelle de production de 35.000 T à 50.000 T, et rapprocher ainsi la quantité des réserves nécessaires pour tenir jusqu'en 2.000 en consommation régionale des 39.000.000 de T de réserves hors zone bleue.

2/ - La France -

Le problème est d'une approche beaucoup plus complexe. Les débouchés de la pouzzolane de la chaîne des Puys sur l'ensemble de la France peuvent stagner, croître ou se développer, en fonction non seulement d'une expansion éventuelle des granulats légers, mais également du comportement de fabricants de matériaux concurrents à proximité des lieux de consommation (argile expansée) et du dynamisme commercial des producteurs de pouzzolane (préfabrication par exemple).

En somme, pour ce qui est de l'ensemble de la France, la situation reste très ouverte et mériterait une étude de marché faite par des spécialistes.

Le chapitre relatif aux produits de remplacement me paraît extrêmement important à différents points de vue :

1/ - L'argile expansée

La France a un retard considérable dans l'utilisation de ce matériau. Il est assez vraisemblable qu'un démarrage brutal se produira. Les régions qui auront le mieux préparé une "géologie prévisionnelle" de cette

.../.

substance, seront bien placées pour favoriser l'implantation d'industries nouvelles. Le sous-sol auvergnat offre très certainement des possibilités intéressantes.

2/ - Les sables et graviers

Une inquiétante anarchie règne dans l'exploitation de ce matériau, qui se fait sans tenir compte :

- de la nécessité de préserver les ressources en eau ;
- des risques de pollution ;
- des projets de développement du milieu urbain et de l'espace rural.

Je crois qu'il faut souligner que l'étude de ce problème est urgente. On peut rappeler à ce sujet qu'il y a deux ans, dans le département du Var, un arrêté préfectoral a réglementé l'extraction du gravier dans les alluvions de la rivière.

Si l'on veut préserver les ressources en substances nécessaires à la vie (telle que l'eau), éviter les pollutions et protéger le milieu naturel, tout en gardant intact les moyens nécessaires à une bonne croissance économique, il faut faire un inventaire sérieux des ressources naturelles, établir des priorités, protéger certains sites et réglementer certaines activités. Pour cela quelques études géologiques comparables à celle-ci sont nécessaires. Notamment en Limagne d'Auvergne, une étude du problème "sables et graviers et nappe alluviale de l'Allier", me paraît particulièrement souhaitable.

Au fond, on en vient tout naturellement à évoquer la notion d'"environnement". Ce mot nouveau tiré du modèle américain, correspond sans doute à des préoccupations déjà anciennes.

Il a le mérite de synthétiser diverses composantes et de provoquer une prise de conscience.

L'Auvergne possède un magnifique cadre naturel; les éléments nécessaires à la santé, au repos, au confort et à l'augmentation du niveau de vie de ses habitants s'y trouvent réunis de façon parfois opposée et contradictoire. Un groupe de travail pourrait utilement oeuvrer au niveau régional, en se chargeant d'étudier l'ensemble de ce "géosystème", de faire l'inventaire des problèmes que pose sa gestion, et de définir les études particulières nécessaires pour les résoudre au mieux de l'intérêt de ses habitants.

I N T R O D U C T I O N



Ce document sur la Chaîne des Puys a été réalisé dans le double cadre de l'étude des projections volcaniques meubles en tant que substance utile et du levé régulier de la carte géologique de France (feuille de Clermont-Ferrand au 1/50.000).

Il comporte donc une étude géologique portant sur la nature et le mode de gisement des projections en général et dans le cas particulier de chaque appareil observable.

Nous donnons, en outre, les résultats d'une enquête menée sur le problème économique lié aux "pouzzolanes".

De nombreuses études de détail seraient possibles, à partir des idées très générales que nous avons trop rapidement énoncées.

Nous remercions toutes les personnes qui ont bien voulu nous faire profiter de leurs avis, et tout particulièrement Messieurs TAZIEFF, GUYONNAUD, BOINEAU, NAKAMURA, KIEFFER, de GOER de HERVE, MERGOIL.



C H A P I T R E I



NATURE ET MODE DE GISEMENT
DES PROJECTIONS VOLCANIQUES
DE LA CHAÎNE DES PUYs



1 - DEFINITIONS

1.1. Définition du terme "pouzzolane"

1.1.1. Historique -

Cendres trachytiques claires et friables dont le type a été pris à Pouzzole, près de Naples (Italie).

1.1.2. Géologique -

Projections volcaniques analogues à celles de Pouzzole et par extension dans le langage courant, la majorité des projections volcaniques de faible granulométrie.

1.1.3. Pouzzolanique -

Tout matériau naturel ou artificiel présentant des propriétés pouzzolaniques, sachant que la pouzzolanicité est l'aptitude pour des produits ne possédant pas eux-mêmes des propriétés hydrauliques, à fixer de la chaux à température ordinaire et à former des composés ayant des propriétés hydrauliques

1.1.4. Centre S.T.B. du Bâtiment -

Roche naturelle constituée par des scories volcaniques. Elle possède une structure scoriacée ou alvéolaire. Elle est essentiellement composée de silice, d'alumine et d'oxyde de fer ; sa teneur en sulfure doit rester inférieure à 0,50 % de soufre. Sa couleur est généralement noire ou rouge, exceptionnellement grise.

Ces quatre définitions montrent l'ambiguïté du mot et justifient son abandon dans la suite du texte.

1.2. Définition d'une classification simple des projections à l'usage de cette étude

Faute d'avoir trouvé une classification satisfaisante parmi celles qui existent et qui sont le plus souvent axées uniquement sur la granulométrie (WENTWORTH et WILLIAMS, 1952; TWENHOFEL, 1956 ; EMMONS et al., 1955 ; PANTO, 1953), nous avons défini à notre usage, la classification suivante qui tient compte à la fois de la granulométrie, de la texture et de la forme des éléments :

1.2.1. Selon la granulométrie (exprimée en mm), on peut définir :

de 0 à 2	cendres
2 à 50	lapilli
50 et plus	blocs

1.2.2. Selon la texture on peut définir :

a) des scories se caractérisant par une proportion importante de vacuoles sphériques ou étirées, séparées par des cloisons dont l'épaisseur dépend directement de l'abondance des vacuoles .

b) des laves compactes,

c) des ponces caractérisés par l'extrême minceur des cloisons intervacuolaires et la légèreté de l'ensemble due à la multiplicité des vacuoles, généralement de très petite taille.

1.2.3. Suivant la forme, seules les bombes sont réellement caractérisées par leur forme, puisque leur texture et leur granulométrie sont très variables.

Il nous a paru indispensable de pouvoir faire apparaître la texture des éléments rencontrés, du fait de l'importance que celle-ci présente, tant du point de vue génétique que du point de vue utilisations possibles.

2 - DESCRIPTIONS

2.1. Les projections acides

Le magma acide se caractérise par une très grande viscosité de laquelle résulte une très forte compression des gaz inclus. Ces deux caractères conditionnent la structure de ses manifestations externes.

2.1.1. Morphologie -

La coupe théorique ci-jointe montre clairement :

a) une masse centrale correspondant à l'extrusion d'un volume de lave pâteuse dont la forme dépend, entre autres, de celle de la fissure qui lui a livré passage ;

b) une couronne de matériaux meubles : blocs, graviers et cendres de lave parfois associés à des matériaux du socle et dont l'origine peut être triple :

- éboulis,
- formations de nuées ardentes ou coulées boueuses,
- projections volcaniennes.

L'étude détaillée des deux derniers types est délicate et reste à faire dans la région. Cette étude est d'autant plus importante qu'ils peuvent avoir une incidence géographique étendue.

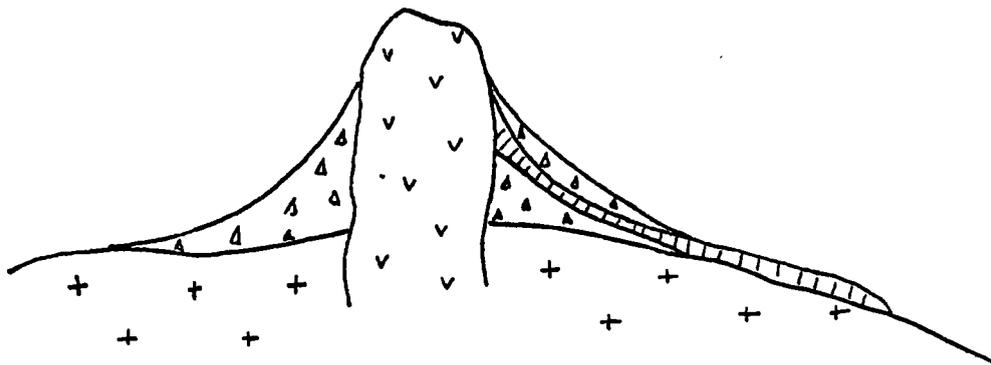


Fig. I Coupe schématique d'un appareil trachytique

- | | |
|---------|--|
| v v | Lave massive . |
| Δ Δ | Eboulis. |
| □ □ □ □ | Projections diverses : nuées ardentes
projections volcaniennes
ou coulées boueuses |

.../.

2.1.2. Couleur -

Dans la chaîne des Puys, les trachytes sont généralement de couleur claire allant du blanc au gris et du rose au brun. On trouve accidentellement un trachyte noir, à l'état de blocs épars sur l'ancien Pariou.

2.1.3. Dureté -

Les trachytes sont généralement tendres.

2.1.4. Composition chimique -

La composition des trachytes est bien représentée par l'analyse ci-dessous, qui souligne leur richesse en silice et en alcalins, ainsi que leur relative pauvreté en fer.

CONSTITUANTS			COMPOSITION VIRTUELLE				PARAMÈTRES AMÉRICAINS	
	%	Mol x 1000	COUPIOLITES		BARYLITES			
Si O ²	66,00		Q:	10,15	SiO ³ Ca:	0,00	$\frac{\Sigma c}{\Sigma b}$:	p: 1
Al ² O ³	17,35		Or:	27,50	SiO ³ Mg:	1,12		
Fe ² O ³	2,15		Ab:	50,28	SiO ³ Fe:	0,00	$\frac{Qouf}{F}$:	q (4) 5
Fe O	0,50		An:	6,51	Ma:	1,53		
Mg O	0,45		Cor:	0,12	Ilm:	0,47	Mol $\frac{K^{20} + Na^{20}}{Ca O}$:	r (1) 2
Ca O	1,55		Néph:	0,00	Hém:	1,08		
Na ² O	5,95		Leuc:	0,00	Ap:	0,47	Mol $\frac{K^{20} O}{Na^{20} O}$:	s: 4
K ² O	4,65		Σc :	94,58	Aeg:	0,00		
Ti O ²	0,25		F:	24,31	Si O ⁴ Ca ² :	0,00	$\frac{Pyr + Per}{Min}$:	h: 4
P ² O ⁵	0,20		f:	0,00	Si O ⁴ Mg ² :	0,00		
F			An	0,14	Si O ⁴ Fe ² :	0,00	$\frac{Pyr}{Per}$:	k: 1
Mn O	0,20		An + Ab	0,48	Σb :	4,70		
			Or	0,48	Pyr:	1,12		
			An + Ab	0,48	Min:	3,10	Mol $\frac{Mg O + Fe O}{Ca O}$:	l: 1
H ² O+	1,15		Or	0,54	Per:	0,00		
H ² O-	0,55		Ab	0,54			Mol $\frac{Mg O}{Fe O}$:	m 3
TOTAL	100,95				$\Sigma c + \Sigma b =$	109,28		

Fig. 2

PARAMÈTRES DE NIGGLI			
si:	281,25		
al:	43,49	k:	0,340
fm:	12,24	mg:	0,234
c:	7,07	ti:	0,299
alk:	37,18	p:	0,360
Analyste : <u>Causse</u>			
Date : <u>Nov 69</u>			
Référence : <u>4826</u>			

Ech. 69 GC-138 p

Recouvrement de Lemptégy (chap. III, § 5) chemin, 600 m à l'Est de Beauregard.

./...

2.1.5. Utilisation -

Il résulte de sa nature que le trachyte a été utilisé anciennement comme pierre de taille (temple de Mercure et sarcophages) et est actuellement exploité à petite échelle et en un point (carrière du Grand Sarcouy) pour la verrerie. L'incidence économique en est donc actuellement très faible.

2.2. Projections basiques -

Le magma basique présent dans une fissure, renferme des gaz en solution qui, dans des conditions physicochimiques particulières liées à l'éruption, se dégagent, formant dans la masse des bulles qui viennent exploser à la surface, projetant de façon plus ou moins violente, une mousse de lave dont la vacuolarité dépend de la teneur en gaz et de la viscosité (scories). De ce phénomène découlent les faciès avec leur variation de couleur et de granulométrie.

Nous avons observé deux types de dynamisme principaux qui sont à l'origine de deux morphologie différentes :

- le cône strombolien,
- le cratère d'explosion.

2.2.1. Cônes dits stromboliens -

Ils sont formés par l'accumulation autour du point d'émission, des projections dont la mise en place est conditionnée par une trajectoire qui peut se décomposer, dans tous les cas, en trois mouvements successifs :

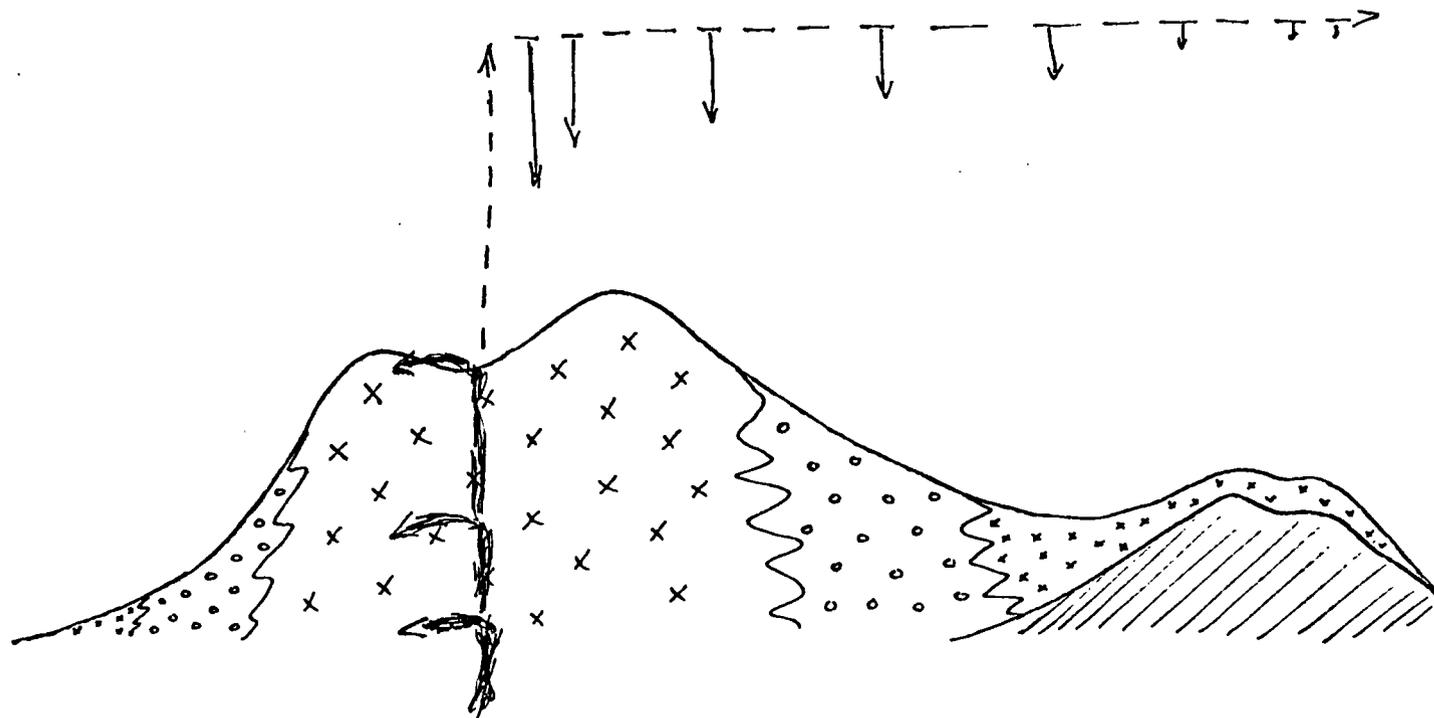
- vertical ascendant,
- horizontal centrifuge,
- vertical descendant.

La force responsable du mouvement horizontal centrifuge peut être influencée par deux facteurs :

- le vent,
- l'orientation de la cheminée.

De ce mécanisme résulte la structure schématique d'un cône, donnée par la coupe ci-après.

Fig.3 SCHEMA GENERAL DE LA STRUCTURE D'UN APPAREIL "STROMBOLIEN"



-  Coeur de cône.
-  Bas de Cône.
-  Saupoudrage.

-  Appareil antérieur.
-  Mouvement des coulées;
-  Mouvement des projections.

.../

Nous avons pu définir cinq faciés dont il importe de dire qu'ils passent progressivement et latéralement l'un à l'autre. Les descriptions ci-dessous correspondent au cas le plus typique de chacun des faciés.

2.2.1.1. Faciés coeur de cône -

- Eléments constitutifs -

Cendres, lapilli et blocs, de scories ou de lave massive, bombes de toutes tailles. Minéraux volcaniques isolés. Eléments du socle éventuellement.

- Granulométrie -

Elle est inversement proportionnelle à la distance par rapport au centre d'activité et directement liée à la force des explosions. En règle générale, les dimensions des éléments restent comprises, pour chaque faciés, dans les limites énoncées au chapitre II (Propriétés physiques et chimiques).

- Arrangement des éléments -

. Granulo-classement : l'irrégularité du rythme des explosions d'une part, les variations possibles dans les formes et la densité des éléments d'autre part, font que le granulo-classement est grossier dans le faciés coeur de cône .

. Litage : les explosions successives se marquent dans le dépôt par un litage dont la netteté est, semble-t-il, liée à la force de chacune d'elles (Puy de l'Enfer, Puy de Paugnat).

- couleur -

Les éléments du coeur de l'appareil sont toujours rouges. La couleur de la lave étant naturellement noire, cette teinte rouge est obtenue par la modification de l'état d'oxydation du fer (voir analyses chimiques, chapitre II, § 2.1.).

On peut penser que cette transformation est due au fait que les projections, si près du centre d'activité, retombent encore très chaudes et incomplètement dégazées et qu'une action oxydante se poursuit au contact de l'air pendant un certain temps affectant les projections supérieures.

Cette idée est confirmée par les observations suivantes :

. Sur le terrain : on remarque que le diamètre intéressé par ce phénomène semble correspondre plus à la zone d'accumulation des projections chaudes, qu'au diamètre supposé d'une cheminée, ce qui n'exclut évidemment pas l'action fumerollienne propre à la cheminée qui peut s'y superposer. Cependant, si cette dernière était seule responsable du phénomène, la zone rougie serait évasée vers le haut, or on observe précisément le contraire.



Projections "cœur de Cône"

D'autre part, deux exploitations permettent d'observer une excoissance latérale du rougissement qui se trouve correspondre au passage d'une coulée volcanique à la base du cône, ce rougissement semble bien dû au phénomène calorifique attaché à cette coulée et non à la cheminée.

Deux phénomènes identiques nous ont été montrés au pied de l'Etna par Monsieur G. KIEFFER.

. Expérimentalement : un échantillon de scories noires mis dans un four à une température de l'ordre de 1.000° C, prend une teinte rouge analogue à la teinte du faciès coeur de cône.

Une mesure effectuée à la thermobalance sur un échantillon de scories noires du Puy de Pagnat montre :

- une diminution de poids entre 0 et 400° environ, correspondant à une perte d'eau évaluée à 2,5 mg par gramme,

- une augmentation de poids à partir de 600° environ, qui semble bien due à l'absorption d'oxygène nécessaire à la transformation de FeO en Fe_2O_3 ; à 1.000°, cette augmentation de poids est de 0,5 cg par gramme.

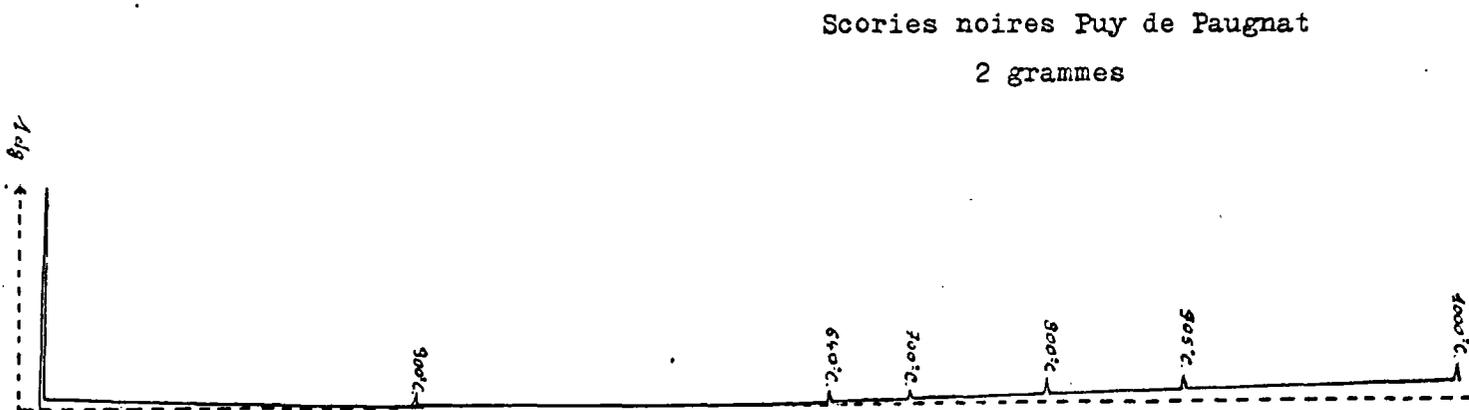


Fig. 4 Thermobalance .

Dans certains cas particuliers où la lave contenue dans la cheminée est particulièrement fluide, les explosions (relativement faibles en puissance du fait même de la viscosité), propulsent des paquets de lave à basse altitude, qui retombent encore visqueux, moulent les projections précédentes et se soudent à elles.

Lorsque ce phénomène se produit verticalement, il peut se confondre avec les autres manifestations de l'appareil, mais lorsque les explosions se font latéralement, il peut en résulter une morphologie particulière, à savoir, une coupole surbaissée qui se rajoute à la base du cône classique et que l'on peut parfois confondre avec un centre d'émission adventif.

2.2.1.2. Faciès bas de cône -

- Elements constitutifs -

Ce sont les mêmes que dans le faciès précédent, mais on remarque une diminution du pourcentage des gros blocs et bombes.

- Granulométrie -

La dimension des éléments est en moyenne plus faible que dans le coeur de cône (chapitre II : Propriétés physiques et chimiques). La dimension de ces éléments en un point de l'appareil frappe par sa régularité ; on remarque d'autant plus les rares blocs ou bombes de taille nettement plus grande.

- Arrangement des éléments -

. Granulo-classement : on constate dans un même lit un granulo-classement aussi faible que dans le cas du coeur de cône, qui devient pratiquement nul quand le matériau est très homogène.

. Litage : dans les projections du coeur de cône, toutes les explosions se marquent, ce qui n'est pas le cas pour les projections du bas de cône, où ne se retrouvent que les effets des explosions les plus alimentées en produits volcaniques ; les strates sont donc moins fréquentes mais plus marquées.

- Couleur -

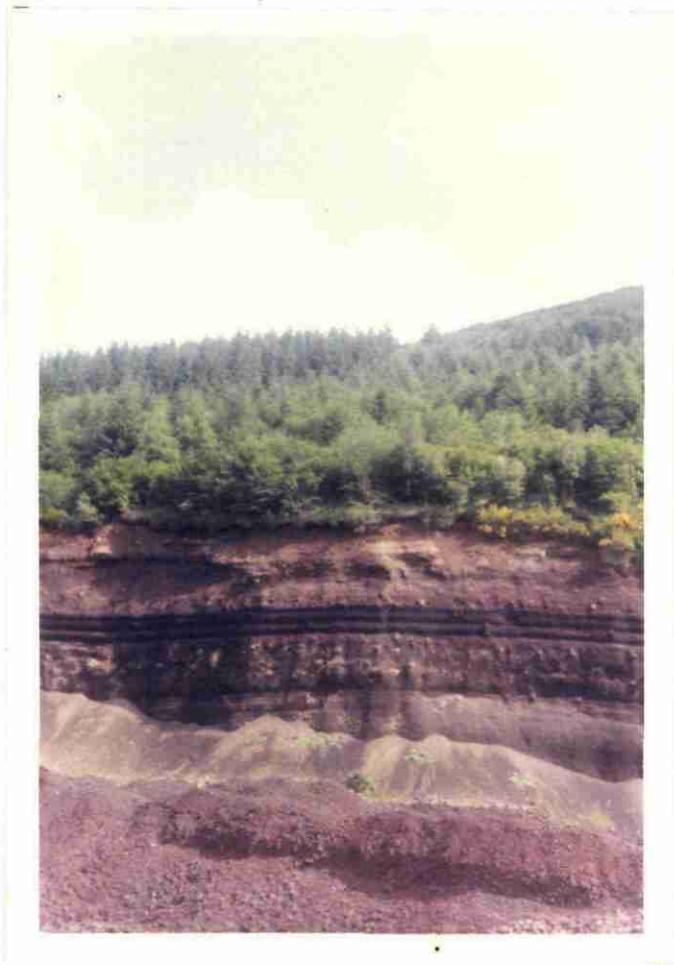
Les projections qui atteignent ce niveau retombent refroidies et chimiquement stabilisées. Elles présentent donc la teinte correspondant à la lave dont elles sont constituées, c'est-à-dire noire, sauf dans le cas précité où elles sont rougies par un phénomène secondaire qui peut être une coulée issue de la base du Puy.

2.2.1.3. Faciès de saupoudrage -

- Eléments constitutifs -

Cendres, lapilli de scories et lave massive.

Minéraux volcaniques isolés.



"bas de cone" Louchadière

"saupoudrage" pied de Louchadière



- Granulométrie -

La taille des éléments est faible, elle est constante à l'échelle de l'affleurement

- Arrangement des éléments -

. Granulo-classement : il est inexistant.

. Litage : le saupoudrage est le fait d'explosions très fortes, elles sont donc rares et souvent même uniques. Dans le cas de répétition, le litage est très bien marqué.

- Couleur -

Noire, comme les précédentes et pour les mêmes raisons.

2.2.1.4. Faciès de remaniement

a) par le vent (vannage)

- Eléments constitutifs -

Cendres de scories ou de lave massive.

- Granulométrie -

Fine par définition, elle est fonction de la densité des éléments.

- Arrangement des éléments -

. Granulo-classement : net

. Litage : marqué

- Couleur -

Généralement noire. On peut y rencontrer quelques éléments rouges. Ces formations se rencontrent accumulées et préservées dans des paléocreux des appareils.

b) par l'eau et la gravité

- Eléments constitutifs -

Ils sont très variés, repris à tous les faciès précédents et éventuellement à toute roche rencontrée en cours de route (socle)

- Granulométrie -

Les éléments sont généralement de petite taille (voir chapitre II : propriétés physiques et chimiques).

- Arrangement des éléments -

. Granulo-classement : très marqué

. Litage : très marqué

. Couleur : la couleur est fonction des éléments repris, tempérée dans certains cas par une altération particulière ou générale.

c) par explosion de débouchage

Un appareil qui rentre en activité après une longue phase de repos, éjecte violemment les produits accumulés dans la



• Projections remanées •



cheminée ; ces produits comportent en général des éléments ayant trois origines possibles :

- éléments repris à l'appareil antérieur,
- éléments laviques frais,
- éléments du socle.

Il s'agit donc d'un phénomène qui participe à la fois de l'explosion et du remaniement ; nous l'avons classé dans les agents de remaniement à cause de l'analogie qui existe entre les faciès qui en résultent.

- Nature des éléments -

Scories rouges ou noires, éléments de lave, bombes (brisées) éléments du socle.

- Granulométrie -

Les éléments sont généralement de petite taille (pulvérisation). La granulométrie décroît quand on s'éloigne du centre d'émission.

- Arrangement des éléments -

- . Granulo-classement : nul
- . Litage : nul, puisque l'explosion de débouchage est unique et qu'il n'y a pas de classement.

- Couleur -

Variable selon celle des éléments expulsés.

2.2.2. Cratères d'explosion (par opposition aux cônes) -

Dans le cas précédent, la lave agissait de façon presque indépendante du socle, les explosions dues à son dégazage ne concernaient et n'expulsaient pratiquement qu'elle (pas ou peu de socle).

Dans le cas présent, le socle joue un rôle prépondérant dans le dynamisme et dans la nature des produits rejetés. On peut constater, sans pour autant expliquer de façon précise le mécanisme, que le socle a servi de barrière à une masse gazeuse sous une pression énorme qui, arrivée à un certain stade, a propulsé le tout, lave et socle avec une rare violence.

C'est ce mode d'activité qui conditionne la structure et la morphologie des appareils.

Les trois exemples étudiés plus loin en détail (Tazenat, Enfer, Beaunit), nous ont permis de tirer les caractères généraux suivants :

Le cratère d'explosion se distingue du cône dit "strombolien" par le fait que du point de vue morphologique, il s'enracine à l'intérieur même du socle.

.../.

On peut distinguer :

- le cratère proprement dit,
- l'accumulation des projections.

a) - le cratère -

C'est en général un trou dans le socle, de section circulaire de grand diamètre (cent à quelques centaines de mètres) et de profondeur notable (50 à 80 m dans les cas observables).

b) les projections -

Elles marquent peu dans la morphologie. Elles constituent un croissant qui frange partiellement le cratère.

- Nature des éléments -

Socle, lave massive, éventuellement scories.

- Granulométrie -

La dimension moyenne des éléments, du fait du dynamisme violent, est plus faible que celle des projections des cônes "stromboliens" (pulvérisation) ce qui n'exclut pas la présence de quelques gros blocs de socle particulièrement résistants (tuf rhyolitique du Gour de Tazenat). La taille moyenne des éléments décroît quand on s'éloigne du centre d'activité.

- Arrangement des éléments -

. Granulo-classement : à l'intérieur de chaque lit on observe un granulo-classement assez net qui peut s'expliquer du fait de la hauteur de chute et de la forte densité des éléments.

. Litage : il est bien marqué du simple fait du classement.

- Couleur -

Les éléments de lave massive sont naturellement noirs puisqu'ils retombent refroidis, donc stables chimiquement.

Il est très important de noter l'hétérogénéité qualitative des matériaux rejetés par diverses explosions, qui se manifeste par des lits plus riches que d'autres en matériau volcanique. On observe en effet (Gour de Tazenat), une alternance de lits sombres (éléments volcaniques) et de lits clairs (éléments du socle).

Nous verrons dans la description du Puy de Beaunit, qu'une action secondaire (reprise des éléments par eau ou explosion) peut donner naissance à un mélange homogène.

.../...

En outre, nous verrons en étudiant le Puy de l'Enfer, qu'il peut exister des appareils de type intermédiaire entre le cratère d'explosion et le cône dit "strombolien".

-o-o-o-o-o-

C H A P I T R E I I
- -

• 0 •
0

PROPRIETES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

• 0 •
0

1 - PROPRIETES PHYSIQUES

1.1. Granulométrie

Elle dépend, nous l'avons vu :

- de la viscosité de la lave,
- de la violence de l'explosion,
- de la distance par rapport au centre d'activité.

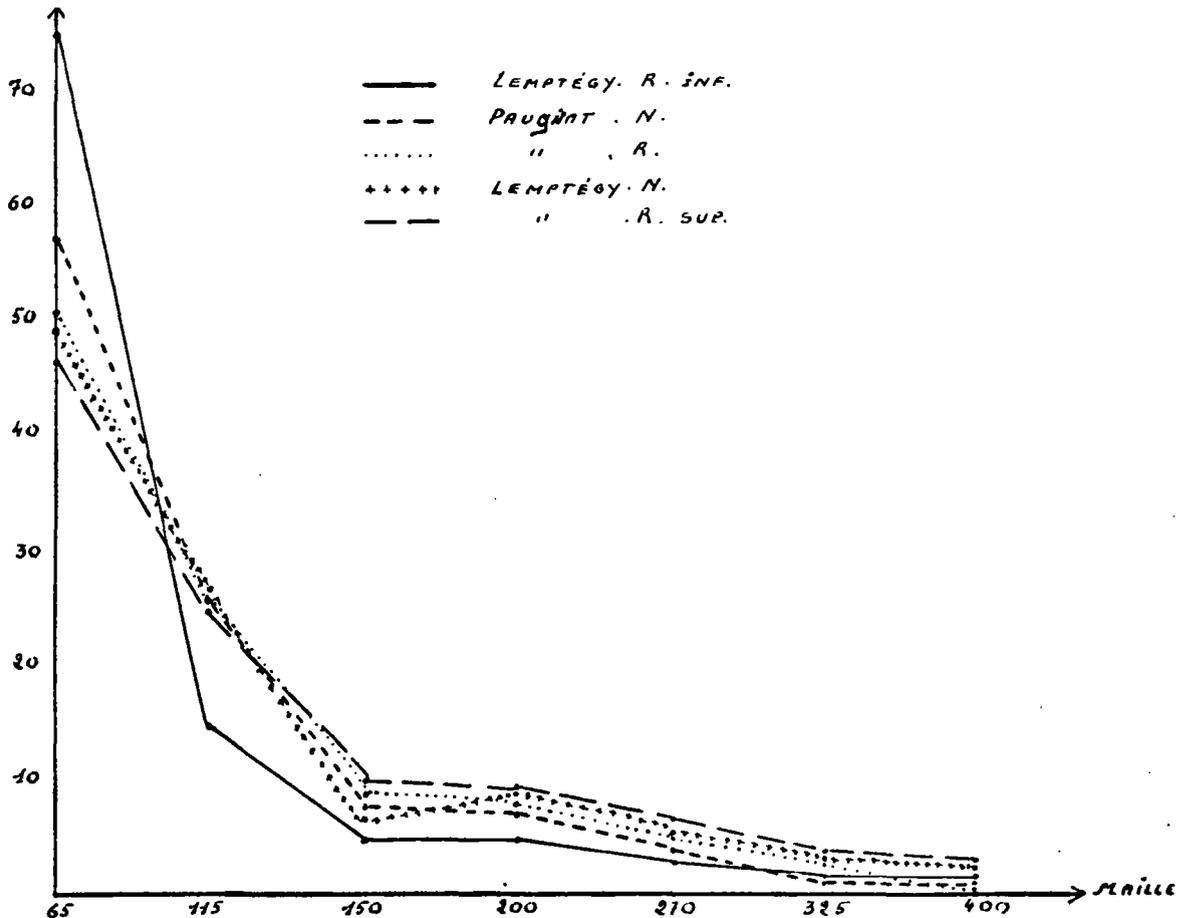
En résumé et schématiquement, dans les appareils de type "strombolien" de la chaîne des Puys, on exploite les granulométries suivantes :

- Coeur de cône 0 - 100 mm utilisable
- Bas de cône 0 - 60 mm
- Saupoudrage 0 - 40 mm
- Remaniées cas d'espèces

Les cinq courbes granulométriques ci-dessous, ont été effectuées sur des fractions inférieures à 65 (Tyler), elles montrent un net replat au niveau de la fraction 150 - 200 (Tyler), qui est la plus riche en minéraux lourds (figure 5).

Poids % dans la fraction 48-400.

Fig. 5^e Courbes granulométriques.



1.2. Densité apparente (valable uniquement pour les produits exploités actuellement)

sèche.	: 0 - 5 mm	-	densité = 0,695	
	5 - 15 mm	-	densité = 0,585	
	15 - 20 mm	-	densité = 0,552	
	20 - 40 mm	-	densité = 0,517	
vrac état naturel :	0 - 5 mm	-	densité = 0,81 à 0,94	
	5 - 10 mm	-	densité = 0,75 à 0,85	
	0 - 10 mm	-	densité = 0,78 à 0,88	
	10 - 20 mm	-	densité = 0,72 à 0,82	
	20 - 50 mm	}	-	densité = 0,70 à 0,80
	50 - 100 mm			

1.3. Résistance à la température

En vrac, température de fusion : 1.140° (pour les produits basaltiques)

Il est à remarquer que la densité ne monte, pour les projections étudiées, jamais au-dessus de 1, ce qui n'exclut pas l'existence de projections de densité plus forte, celles-ci ne rentrant pas dans le cadre de la définition C.S.T.B., qui conditionne l'exploitabilité actuelle (voir chapitre VII : économie).

2 - PROPRIETES CHIMIQUES

Les analyses données dans le tableau ci-dessous, concernent exclusivement les projections stromboliennes

	1	2	3	4	5
Si O ₂	47,75	54,65	53,65	45,50	45,85
Al O ₃	13,45	15,90	16,75	17,70	18,70
Fe ₂ O ₃	13,00	9,65	5,00	4,25	9,20
Fe O	0,70	tr.	4,35	6,65	2,15
Mg O	6,90	4,10	2,60	7,10	7,00
Ca O	9,00	6,50	6,25	9,60	9,20
Na ₂ O	3,60	4,25	4,30	3,00	2,95
K ₂ O	1,50	2,20	2,40	1,55	1,50

.../.	1	2	3	4	5
Ti O ₂	2,30	1,65	4,35	3,00	3,00
P ₂ O ₅	0,90	0,90	0,80	0,90	0,80
Mn O	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
H ₂ O ⁺	0,50	0,05	0,20	0,00	0,35
H ₂ O ⁻	0,05	0,00	2,05	0,20	0,00
	99,85	100,05	100,90	99,65	100,90

- 1 = Puy de Lemptégy : rouges inférieures
 2 = " " " " : rouges supérieures
 3 = " " " " : noires supérieures
 4 = Puy de Paugnat : noires
 5 = " " " " : rouges

Ces analyses montrent :

- que le passage de la teinte rouge à la teinte noire, est bien lié à l'état d'oxydation du fer. A Paugnat comme à Lemptégy, la quantité de fer totale est pratiquement constante pour un même Puy, mais les scories rouges montrent une teneur en Fe₂ O₃ nettement supérieure à la teneur en FeO.

- que pour un même aspect extérieur (scories), on peut avoir des natures chimiques différentes ; les scories de Paugnat sont de nature basaltique celles de Lemptégy sont de nature andésitique (pour la dernière phase d'activité

- que dans un même Puy, on peut avoir des variations de nature chimique dans le temps (cas du Puy de Lemptégy, qui montre une activité basaltique puis une activité andésitique).

Propriétés particulières des projections basiques :

Elles constituent un matériau stable, résistant aux actions chimiques. Il semble que, dans la chaîne des Puys, la pouzzolanité (voir chapitre I § 1.1.3.) soit faible ou inexistante. La raison en est inconnue. On parle de dévitrification ou de lessivage, mais ce sont des hypothèses sans argumentation.

C H A P I T R E III



DEFINITION ET EXTENSION DES PRINCIPAUX RECOUVREMENTS

DE LA CHAINE DES PUY



.../.

Nous considérons comme recouvrement, tout niveau de quelque épaisseur et nature qu'il soit, résultant du saupoudrage d'un secteur par les diverses formes de dynamisme d'un puy. Nous avons pu caractériser un certain nombre de ces formations, dont la description suit.

AVERTISSEMENT

- Appellation du recouvrement :

dans l'ignorance où nous sommes souvent de l'origine exacte des recouvrements, nous avons jugé plus prudent de leur donner le nom du Puy sur lequel l'observation en a été la meilleure.

Les limites d'extension que nous serons amenés à proposer dans ce chapitre ne valent que dans l'axe nord-sud, mais n'ont pas pu être précisées dans l'axe est-ouest, du fait du manque d'affleurements qui ne permet pas toujours de différencier ce qui est saupoudrage en place, de ce qui est remanié.

1 - RECOUVREMENT DE TYPE TROIS SOLS

- Nature :

Saupoudrage typique de 2 à 3 m, moulant la morphologie antérieure.

- Points d'affleurement principaux :

Sommet de la carrière du Puy de Tressoux.

- Zone couverte :

Elle est indéterminée du fait du manque de points d'observation.

- Origine :

Ce saupoudrage, vu son épaisseur, est d'origine proche et très vraisemblablement issu de l'un des cônes constitutifs du Puy des Trois Sols.

2 - RECOUVREMENT DE TYPE RAVIOLE

- Nature :

Saupoudrage typique d'épaisseur variable de l'ordre de 1 mètre, nettement séparé des projections autochtones par un éboulis et un paléosol.

./...

- Points d'affleurement :

Cette formation est observée sur le flanc sud-ouest du Puy de La Raviolle et semble analogue à celui que l'on observe sur le Puy Tunisset, sur les projections autochtones dont il est séparé seulement par un paléosol. Les points d'observation intermédiaires faisant défaut, il ne nous est pas permis d'être affirmatifs sur leur identité.

- Zone couverte :

Indéterminée du fait de la couverture végétale.

- Origine possible :

Dans les deux cas, l'épaisseur maximum apparente semble se trouver sur les flancs sud-ouest des appareils, ce qui tendrait à montrer que l'origine est à rechercher dans cette direction qui correspond au secteur Jumes, Toux, Louchadière ; toute précision supplémentaire nous est actuellement impossible.

3 - RECOUVREMENT DE TYPE TENUSSET

- Nature :

Il présente des analogies certaines avec ce que nous avons appelé "faciès de débouchage". C'est un mélange de lapilli de lave noire et d'éléments du socle, sur une épaisseur variable car il s'agit du remplissage du cratère du Puy Ténusset.

- Points d'affleurement principaux :

Cette formation n'a été vue qu'en ce point.

- Origine possible :

Aucun argument.

- Rapport avec les recouvrements précédents :

Cette formation repose sur le recouvrement de la Raviolle dont elle est séparée par un paléosol. Il est donc postérieur au recouvrement de la Raviolle

4 - RECOUVREMENT DE TYPE COQUILLE (TOUX)

- Nature :

Il est constitué d'éléments trachytiques à aspect varié (bombes en "croûte de pain", ponces, trachyte plus ou moins vitreux) dont la teinte va du

gris perle au brun, associés à des blocs de basalte augitique, des fragments de socle et des scories rouges. Notons que nous n'avons défini ce recouvrement qu'à partir d'affleurements fréquents mais de qualité médiocre. Nous ne possédons aucune coupe permettant de confirmer le mode de gisement et l'épaisseur qui peut être grande.

- Points d'affleurement principaux :

Du Nord au Sud, la limite nord étant marquée par la N 141, nous l'avons observé sur les Puys de la Raviole (flanc sud), Ténusset (flanc sud), Louchadière (flanc sud), bois de Mozac, Jume et Coquille, bois de Clermont, Puy de Chaumont.

- Zone couverte :

Elle correspondait en gros au secteur compris entre la RN 141 et la D 52.

- Origine possible :

L'étude rapide de la surface affectée sur chacun des Puys intéressés montre qu'il faut rechercher l'origine de ce recouvrement dans une zone au sud du Puy de la Coquille, ce qui nous amène à proposer comme vraisemblable, le Puy Chopine ; cette hypothèse semble se confirmer par la comparaison des trachytes du recouvrement, avec celui pris sur le Puy Chopine lui-même.

- Rapport avec les recouvrements précédents :

Nous avons observé ce recouvrement sur :

- . Celui de la Raviole (au Puy de la Raviole lui-même),
 - . Celui de Ténusset (carrière du Puy de Ténusset),
- ce qui prouve sa postériorité aux deux précédents.

5 - RECOUVREMENT DE TYPE LEMPTÉGY

- Nature :

Il est essentiellement constitué de blocs de trachytes à biotite, très clairs, présentant une structure fluidale bien marquée, associés à quelques rares éléments basaltiques.

- Points d'affleurement principaux :

Puy de Lemptégy (bien visible sur le flanc nord), talus du chemin à l'Est-Nord-Est de Beauregard.

- Origine possible :

On constate simplement une diminution de la granulométrie à partir de Lemptégy et en direction de l'Ouest, ce qui suppose une origine soit au Puy Chopine, soit au Grand Sarcouy.

- Rapport avec les recouvrements précédents :

Aucun affleurement ne nous a permis d'établir une chronologie relative entre ces trachytes et le recouvrement de la Coquille. Nous pensons qu'une étude plus mécanisée et systématique serait du plus grand intérêt, car elle permettrait de déterminer s'il s'agit de deux phases d'activité différentes du Puy Chopine ou si le dernier recouvrement appartient réellement au Grand Sarcouy.

6 - RECOUVREMENT DE TYPE PUY LACROIX

Nous émettons dans l'étude du Puy Lacroix (chapitre 6), l'hypothèse selon laquelle ce dernier serait un appareil basique, recouvert d'un manteau trachytique. Quoi qu'il en soit, les projections que l'on observe sur ses flancs présentent les caractéristiques suivantes :

- Nature :

Trachyte d'aspect ponceux à grandes aiguilles d'amphibole, associé à un basalte holocristallin et à des éléments du socle.

- Points d'affleurement principaux :

Du Nord au Sud : le Grand Suchet (blocs épars), Petit Sault, Grand Sault. Face sud-ouest du Puy-de-Dôme, Puy de la Besace, Salomon, Montchier, Barne, Laschamp, Moreno (?), Pelat, Mercoeur (face nord).

- Zone couverte :

La limite nord est relativement bien marquée par le Puy du Grand Suchet. La limite sud, par contre, est plus difficile à apprécier, car nous verrons qu'entre le dernier Puy où on l'observe (Mercoeur) et le premier où l'on est sûr qu'il n'existe pas (La Taupe), il y a une lacune importante d'environ 3 km.

Notons que, dans cette zone, on ne voit pas apparaître ce recouvrement dans le seul affleurement que nous possédons (sur le Puy de Vichatel), mais l'orientation de ce dernier peut suffire à expliquer cette lacune.

- Lacune :

Nous n'avons pas observé cette formation sur le Petit Puy-de-Dôme et sur le Traversin, pas plus que sur la face est du Puy-de-Dôme.

Une lacune est également à noter sur la fontaine de lave du Puy de Barne (chapitre 6, § 5.4.).

Enfin, une lacune des plus intéressantes s'observe sur les Puy de la Vache et de Lassolas.

- Origine possible :

Une hypothèse sur cette origine peut être déduite des observations suivantes :

. La granulométrie semble être maximale dans la région du Col de Ceyssat, à partir de là, elle décroît vers le Nord et le Sud.

. On observe un tri dans la nature des constituants, caractérisé par un appauvrissement en éléments trachytiques (légers), par rapport aux éléments du socle (denses) à mesure que l'on s'éloigne de la zone du Col de Ceyssat.

. L'épaisseur suit la même évolution.

Si la lacune signalée sur les appareils situés au Nord-Est du Puy-de-Dôme est due, comme c'est vraisemblable, à la protection de la masse du Géant des Dômes, celle-ci donne une indication de l'orientation du phénomène : il aurait pris naissance dans une zone située au Sud-Ouest du Puy-de-Dôme.

Ces trois faits semblent s'associer pour confirmer que le lieu d'origine se trouve bien dans les alentours immédiats du Col de Ceyssat.

Cette association de roches a été décrite depuis longtemps comme constitutive du Puy Lacroix et l'habitude a été prise de considérer ce dernier comme le lieu d'origine de la formation.

Si l'hypothèse sur la nature basique de ce Puy est exacte, il convient de rechercher ailleurs cette origine.

On peut suggérer deux possibilités :

- une action latérale du Puy-de-Dôme, ce qui est peu vraisemblable du fait de la morphologie ;

- enfin, la zone du cratère Kilian (entre le Puy des Grosmanaux et la Besace), marquée par un cratère de 150 m de diamètre environ, profond de 40 m, sur lequel toute observation autre que morphologique est malheureusement impossible, du fait de la végétation.

Certains auteurs ont pu confondre ces recouvrements acides qui affectent essentiellement la base des Puys, avec des épisodes trachytiques de ces appareils.

7 - RECOUVREMENT DE TYPE TRAVERSIN

- Nature :

Il présente un faciès de débouchage typique, constitué d'un mélange très caractéristique de :

- . Scories noires contenant des éléments du socle,
- . Lapilli de lave noire contenant des éléments du socle,
- . Scories rouges,

.../.

. Eléments de consistance ponceuse, de forme tourmentée, de couleur gris clair à jaunâtre,

. Eléments isolés du socle : feldspaths essentiellement.

- Points d'affleurement principaux :

Traversin, pied du Puy-de-Dôme, en affleurement pratiquement continu ; on observe d'autre part, un recouvrement présentant la même composition et le même mode de gisement dans une carrière en bordure de la D 68, quelques mètres avant le calvaire situé au carrefour du chemin de Montmeyre. Sur le Puy de Vichatel et dans le "chemin ferré" au pied du Puy de Charmont, nous avons observé une formation analogue.

Dans la forêt de Mazaye, sur la coulée (bois des Coutos), une carrière montre un recouvrement de même composition, surmontant un mince lit de ponces véritables.

- Zone couverte :

Cette zone peut être incluse dans le périmètre limité par le Puy de Pariou, le péage du Puy-de-Dôme et la région de Ceyssat. S'il s'avérait, par une étude plus systématique, que les formations rencontrées sur Vichatel et près de Charmont sont de même roigine, on aurait là un phénomène de très grande ampleur, qui aurait affecté toute la partie sud de la chaîne des Puys.

- Lacune :

Les observations précédentes portent sur une zone allant du Sud du Puy de Pariou au Puy de Charmont ; elles sont fragmentaires et les lacunes importantes, ce qui peut signifier :

. Qu'il s'agit de plusieurs phénomènes de débouchage d'origine différente, et présentant simplement un faciès de convergence dû à un dynamisme semblable.

. Que ce phénomène, d'origine unique, est très ancien et recouvert par la majorité des appareils observés.

Il n'est pas question dans le cadre de ce travail d'essayer par une étude de détail de prouver l'une ou l'autre de ces hypothèses.

- Origine possible :

Les observations portant sur la granulométrie et l'épaisseur de la formation dans les alentours du Petit Puy-de-Dôme semblent indiquer un lieu d'émission situé dans un secteur correspondant au Nord du Traversin. Il ne serait pas impossible qu'une manifestation du Pariou en soit responsable, mais rien dans nos observations ne nous permet d'être affirmatifs. Si les autres affleurements ne se rattachent pas à celui-là, leur origine reste à déterminer.

./...

- Rapport avec les recouvrements précédents :

Nous n'avons pas observé ses rapports avec le recouvrement type "Puy Lacroix" ni avec aucun autre en ce qui concerne le traversin et la région de Ceyssat

Par contre à Vichatel le recouvrement est compris entre d'autres niveaux de projections dont la coupe est jointe à l'étude de cet appareil.

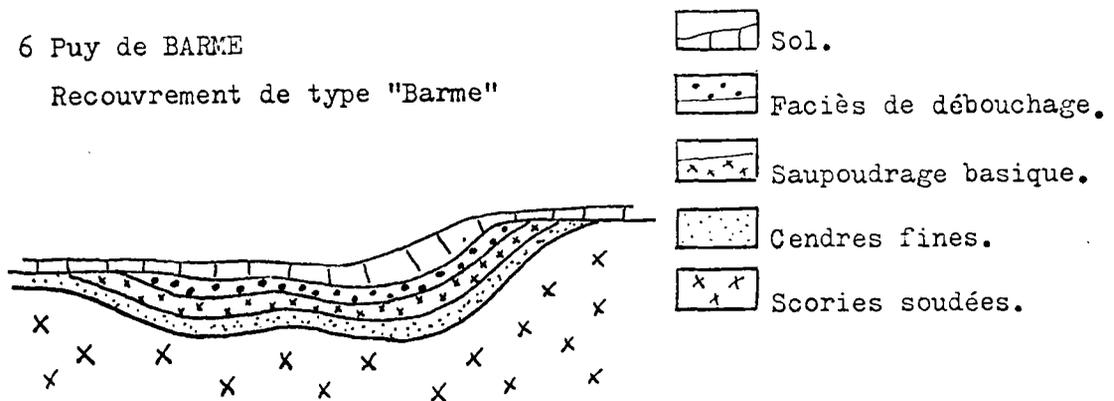
8 - RECOUVREMENT DE BARME

- Nature :

Il comporte la "trilogie" suivante de bas en haut :

Fig. 6 Puy de BARME

Recouvrement de type "Barme"



Le niveau à faciès de débouchage est constitué par des scories rouges et noires abondantes, des lapilli de lave à éléments de socle, des éléments d'aspect ponceux.

Notons qu'il se rapproche beaucoup du recouvrement type Traversin, dont il diffère par une moins grande richesse en éléments de socle, et par cette association avec les deux niveaux inférieurs. Il correspond néanmoins à un dynamisme identique.

- Points d'affleurement principaux :

- . Le puy de Barme (partie Ouest)
- . Coulée d'Allagnat. Région Est d'Allagnat (deux petites carrières ouvertes dans les projections liées à la coulée)

- Zone couverte :

Elle semble réduite au périmètre compris entre Barme, Allagnat et le pied des Puys Salomon et Montchier.

- Origine possible :

Les observations nous font défaut pour émettre une opinion sérieuse, on peut simplement souligner qu'il doit s'agir d'une formation récente peut-être postérieure au recouvrement type Lacroix (chapitre 6, § 5.4.).

9 - RECOUVREMENT DE TYPE MERCOEUR

C'est un des plus étendus et un des plus récents de la chaîne des Puys.

- Nature :

Il est constitué par un niveau de scories présentant un faciès de saupoudrage type, mais bien caractérisé par :

- . Leur forme extrêmement étirée,
- . Leur couleur gris métallisé,
- . Leur légèreté.

Ce qui nous a entraîné à les nommer "scories squelettiques".

Il faut signaler dans ces scories "squelettiques", la présence de nombreux pyroxènes isolés dont certaines concentrations locales ont été décrites comme gisements autochtones appartenant à certains puys recouverts (La Rodde, Combegrasse, La Taupe, Boursoux).

Ce saupoudrage recouvre dans la majorité des cas, un niveau de projections présentant un faciès de débouchage qui est constitué par :

- . des scories légères,
- . des éléments du socle.

- Zone couverte :

Limitée au Nord par le pied du puy de Laschamp, au Sud par le puy de Rodde.

- Lacune :

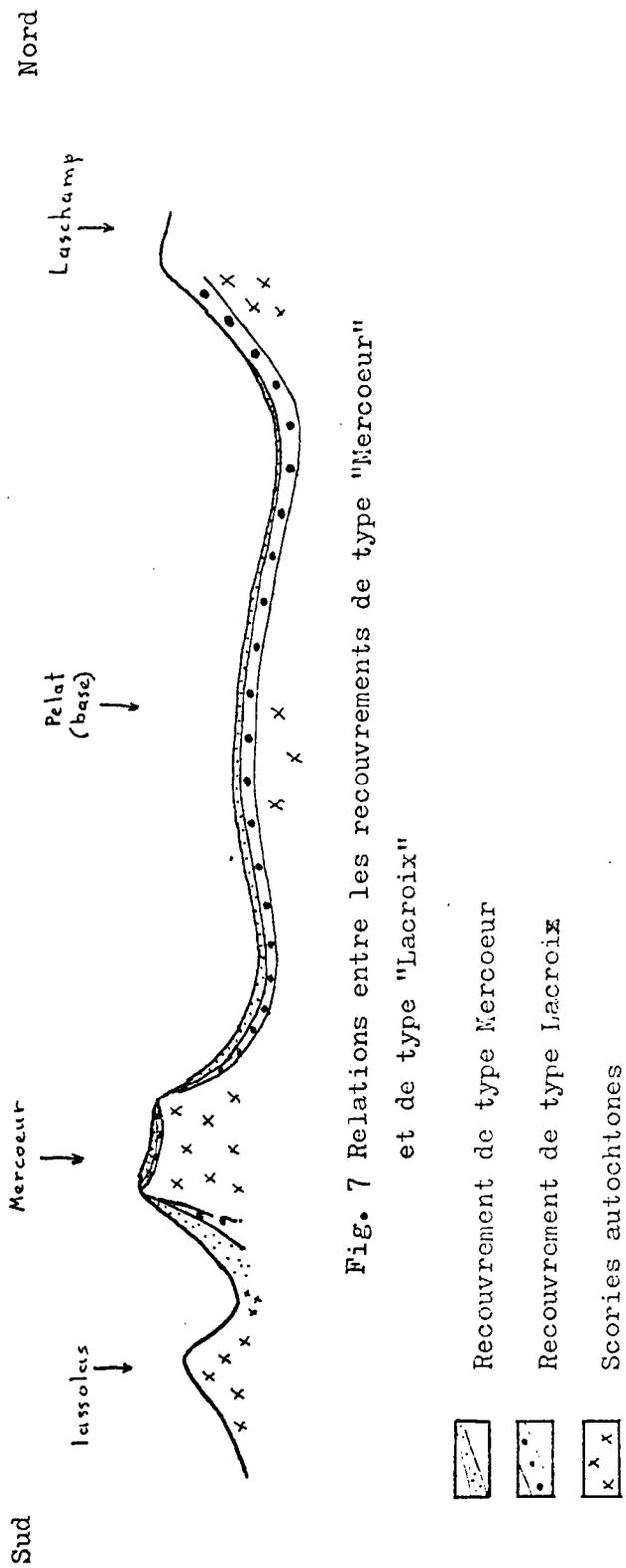
Les puys de la Vache et de Lassolas, le puy de la Roudette (chapitre 6, § 6.9.).

- Origine possible :

La granulométrie, la variation d'épaisseur dans l'espace et la comparaison entre les scories squelettiques et le faciès de bas de cône passant au saupoudrage des puys de la Vache, permettent d'affirmer que ce recouvrement

est originaire du Groupe la Vache - Lassolas, cette origine a été suggérée par B. Déruelle 1969 à la suite d'une minutieuse étude granulométrique.

La coupe suivante qui va du pied sud du Puy de Laschamp au puy de Mercoeur pris dans son entier, montre qu'il existe de bons arguments de terrain démontrant cette origine.



.../.

Ces coupes appellent quelques commentaires ; nous avons observé les phénomènes suivants, du bas vers le haut :

- Diminution du Nord au Sud de l'épaisseur du recouvrement de type Puy Lacroix,

- Existence d'un paléosol sur le recouvrement de type Lacroix,

- Le niveau inférieur du recouvrement de type Mercoeur, subit une évolution latérale :

. au Nord du puy de la Vache (Puys de Mercoeur et Laschamp) il semble plus riche en éléments de socle (denses),

. au Sud on trouve en majorité des éléments scoriacés (légers).

- Les scories squelettiques elles-mêmes ont sur la face sud du Puy de Mercoeur, face à la Vache et Lassolas, une épaisseur considérable (2 à 3 m) en deux épisodes séparés par un mince paléosol, épaisseur qui décroît rapidement sur les flancs pour atteindre 40 cm sur le pied nord du puy, diminuant progressivement sur Pelat pour venir mourir au pied du puy de Laschamp.

Nous avons remarqué une variation latérale dans la couleur et la consistance des scories squelettiques due à une altération affectant la partie périphérique du recouvrement, on constate que ce phénomène est lié à la diminution de l'épaisseur et de la granulométrie de ces projections.

- Relations avec les recouvrements précédents :

Les coupes montrent que le recouvrement du type Mercoeur est postérieur au recouvrement du type Lacroix, mais on ne sait rien de ses relations avec la trilogie de Barre.

Cette rapide revue montre de façon évidente l'intérêt que présentera l'étude de ces recouvrements que l'on pourrait envisager en trois temps :

1/ - Augmentation des points d'observation par emploi de petits sondages implantés sur la base de vieux puys ou dans des dépressions entre les appareils ;

2/ - Une étude minéralogique fine permettant de préciser la définition des différents ensembles ;

3/ - Une étude de la granulométrie pour essayer d'en appréhender l'origine.

Ceci permettrait d'établir une échelle de chronologie relative qui viendrait en complément et en confirmation des datations absolues effectuées au C 14.

C H A P I T R E IV



ETUDE MONOGRAPHIQUE DES CRATERES D'EXPLOSION



N.B. - Nous avons conservé le terme de "cratère d'explosion" couramment utilisé dans la région, bien qu'en toute rigueur, les appareils décrits dans ce chapitre, soient des Maars.

1 - GOUR DE TAZENAT

Nous le considérons comme le type du cratère d'explosion avec sa bouche d'émission actuellement occupée par un lac d'environ 70 m de diamètre et de 70 m de fond, aux parois très abruptes, et son croissant de projection très surbaissé constitué par des alternances de lits à prédominance soit de matériaux volcaniques noirs, soit de matériaux du socle (granite et tufs rhyolotiques). Ces projections sont observables dans deux carrières situées l'une à la corne nord, l'autre sur le flanc est du croissant.

2 - CRATERE D'EXPLOSION DE BEAUNIT

Cet appareil marque moins la morphologie que le précédent ; en effet, l'emplacement de la bouche d'émission n'est plus indiquée que par une plaine de forme grossièrement circulaire dont le substratum est constitué d'argiles lacustres.

Ces formations lacustres sont recouvertes localement par des coulées volcaniques basiques venues du Sud et constituent le soubassement d'un cône volcanique récent ("strombolien"), le puy de Beaunit.

Plusieurs carrières permettent d'observer les projections qui forment un croissant sur le bord nord du cratère ; on peut noter deux modes de dépôt des matériaux volcaniques et du socle :

. Un, identique à celui du Gour de Tazenat dans la carrière la plus proche du village (carrière nord), c'est-à-dire montrant une hétérogénéité dans la répartition des matériaux volcaniques et du socle,

. Un mode particulier montrant un mélange homogène sur toute la hauteur du front de taille, ce qui suppose une action secondaire qui peut être une reprise par explosions après effondrement d'un premier appareil (G. Kieffer, communication orale) ou beaucoup moins vraisemblablement par les eaux ; de toute façon, ce mélange homogène des matériaux témoigne d'un remaniement.

La première hypothèse paraît d'autant plus vraisemblable que la carrière montrant un type de dépôt normal appartient à une unité morphologique qui semble se différencier du reste (résidu d'un premier croissant de projections)

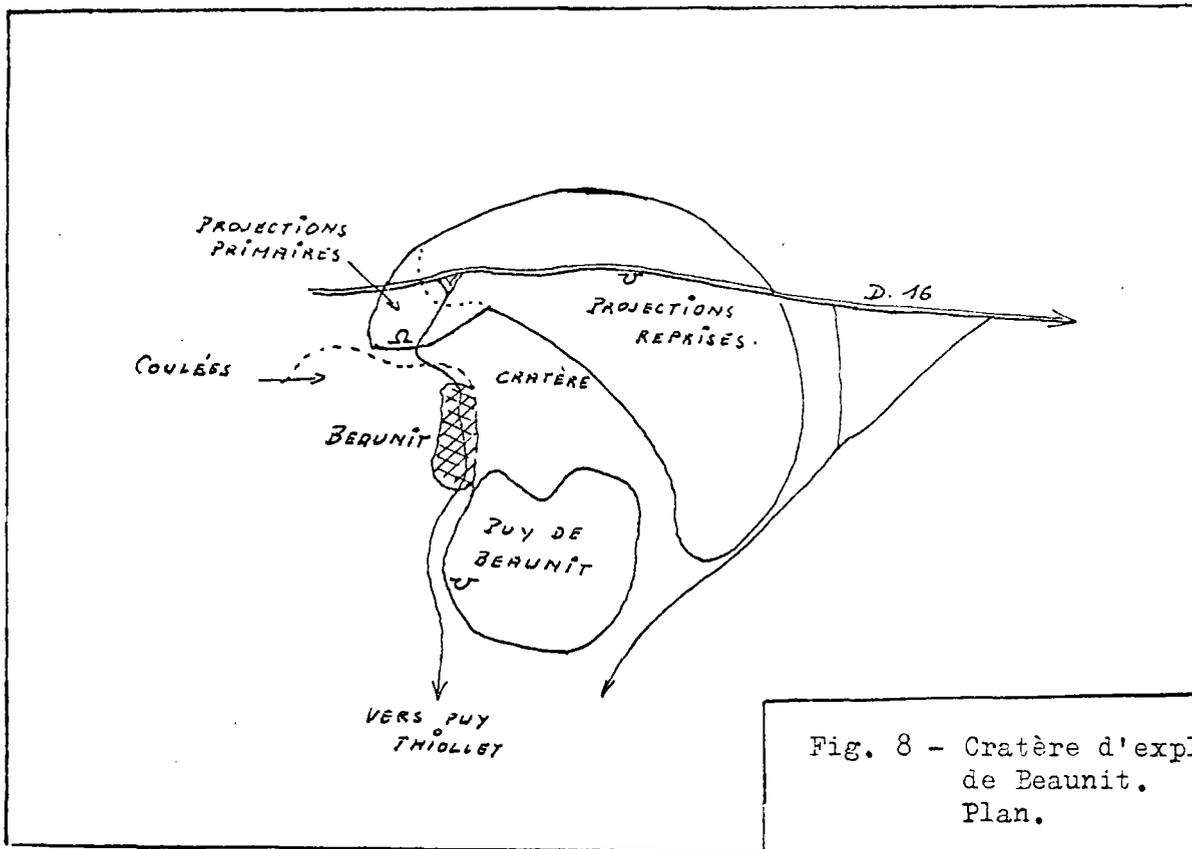


Fig. 8 - Cratère d'explosion de Beaunit.
Plan.

Enfin, ces projections homogènes sont recouvertes d'une couche de quelques mètres de projections qui présentent un faciès typique de saupoudrage. Elles sont séparées des précédentes par une surface d'altération marquant une interruption avant le changement total de mode d'activité volcanique (passage du type explosion au type "strombolien") dans la mesure, bien entendu, où ces projections proviennent bien de la même bouche.

Le cratère de Beaunit justifierait une étude beaucoup plus détaillée, son histoire pouvant être encore plus complexe.

3 - PUY DE L'ENFER

3.1. Morphologie

Le puy de l'Enfer est constitué par un croissant de projections bordant une dépression circulaire d'un diamètre approximatif de 500 mètres (narse d'Espinasse) dont l'origine volcanique ne saurait être mise en doute du fait de la perfection de sa forme circulaire, de la présence et de la position des projections adjacentes.

.../.

Le croissant de projections présente une morphologie intermédiaire entre celle du croissant de Tazenat et celle d'un appareil "strombolien" ; il est plus étendu et plus élevé qu'à Tazenat, les projections étant plus abondantes.

3.2. Structure interne

- Nature des éléments :

Socle (schistes, granite, basalte ancien), scories, lave.

- Granulométrie :

La grande carrière ouverte au coeur de l'appareil montre pour les éléments volcaniques une granulométrie intermédiaire entre celle que l'on observe dans un coeur de cône "strombolien" et celle d'un produit d'explosion. Les éléments du socle étant en moyenne plus gros que ceux de Tazenat et Beaunit.

- Arrangement des éléments :

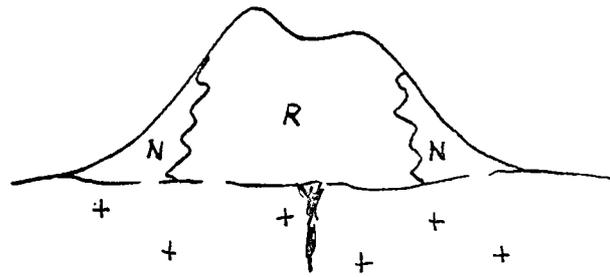
. Granulo-classement : le granulo-classement des éléments à l'intérieur d'un même lit est lui-même d'une intensité comprise entre celui observé au Gour de Tazenat et dans un coeur de cône "strombolien" ;

. Litage : étant lié au classement, il est bien marqué ;

. Couleur : les éléments du socle restent identiques à eux-mêmes, les éléments volcaniques présentent bien les caractères de faciès stromboliens rouges au coeur passant progressivement au noir vers l'extérieur.

La teinte étant liée (comme nous l'avons vu au chapitre 1, § 2.2.1.1. au phénomène calorifique, il est important de noter que, quand la force de projection des éléments volcaniques augmente, la masse chaude correspondant à la zone d'accumulation maximum de projection tend d'une part à diminuer, d'autre part à s'excentrer par rapport à la bouche d'émission, ce qui rend parfaitement plausible la retombée d'éléments stabilisés et non transformés ultérieurement (noirs) entre la zone d'accumulation principale et le trou. C'est précisément ce que l'on observe au Puy de l'Enfer.

./...



Dynamisme "Strombolien"



Dynamisme "Intermédiaire" (Puy de l'Enfer)



Dynamisme "d'explosion"

Fig . 9 Mouvement centrifuge et disparition progressive de la masse chaude

.../.

Tout ceci laisse penser à un mode d'activité intermédiaire entre le cratère d'explosion et le cône "Strombolien".

Des variations dans la direction, l'intensité des tirs ont donné des discordances internes parfois bien marquées.

On observe vers le haut un appauvrissement en éléments du socle qui marque une tendance à un fonctionnement de plus en plus calme et qui ne manque pas de rappeler la phase terminale que nous sommes tentés d'attribuer au cratère d'explosion de Beaunit, à la différence qu'ici le passage est plus progressif.

Trois petites carrières ouvertes au flanc externe de l'appareil montrent :

. Pour la première : les projections à faciès "bas de cône" correspondantes à la phase terminale, donc pauvres en socle.

. Pour la seconde : une fontaine de lave, petite mais particulièrement typique, qui se caractérise par la présence de gros éléments du socle à certains niveaux.

. Pour la troisième : des projections remaniées par les eaux et la gravité.

Cette somme d'observations est en bon accord avec l'interprétation que nous donnons du phénomène : dynamisme intermédiaire entre "Strombolien et cratère d'explosion", et n'était absolument pas l'hypothèse selon laquelle la narse serait un phénomène secondaire indépendant de la masse de projections principale.

4 - LA NARSE D'AMPOIX

Au carrefour de la N 683 de Randanne au Mont Dore et de la D 534, à 1 km au Nord-Nord-Est du Puy de l'Enfer existe une narse de 100 m de diamètre surmontée d'une morphologie en croissant, l'ensemble évoque un petit centre éruptif analogue au précédent.

./...

5 - LE CRATERE D'EXPLOSION DE SAINT-HIPPOLYTE.

Nous avons vu que les projections d'un cratère d'explosion se caractérisaient par une succession de lits composés d'un mélange d'éléments volcaniques et d'éléments du substratum non roulés (socle ou sédimentaire) ; ce mélange est hétérogène, certains lits étant plus riches en lave que d'autres.

La différence de teinte qui en résulte souligne le litage.

Il faut ajouter à ceci, qu'en règle générale les éléments laviques sont monogéniques sauf, bien entendu, dans le cas d'une reprise de matériaux volcaniques plus anciens.

La granulométrie est fine du fait de la violence des explosions, exception faite pour quelques blocs anguleux dispersés.

Ces critères sont importants dans la mesure où ils permettent de différencier un dépôt volcanique d'un dépôt d'origine alluviale ou éluviale.

La dépression de Saint-Hippolyte dont les sables avaient déjà attiré l'attention de plusieurs géologues et géographes a été réétudiée récemment par Mademoiselle A. BEALON, qui propose à son sujet une hypothèse suggérée par Messieurs DERRUAU et KIEFFER.

Cette hypothèse donne ce site pour un ancien cratère d'explosion et les sables pour les projections en résultant. Une étude de ces sables nous a permis de distinguer :

. des affleurements montrant un faciès typique de projection de cratère d'explosion : carrière Nord-Est sur la pente orientée vers Châtel-Guyon où l'on voit cette formation reposer sur un substratum de sables versicolores, bord de la route D 227 de Riom à Saint-Hippolyte..

. des affleurements montrant ces mêmes éléments repris secondairement par une action météorique, mélangés à d'autres d'origine alluviale et situés au pied des flancs internes de la dépression.

L'analogie de cette formation avec les projections de cratère d'explosion vus dans la chaîne des Puys, nous apparaît comme certaine et vient en confirmation de l'hypothèse de départ.

Ajoutons que la position élevée des projections entourant la dépression circulaire de Saint-Hippolyte, est conforme à celles des appareils de ce type .

6 - CRATERE DU FOND DE JAUDE ET BUTTE DE CLERMONT

Une rapide étude de quelques affleurements nous a montré que le "conglomérat" de la butte présentait les caractères retenus par nous comme ceux des projections de cratère d'explosion, à savoir :

- . Litage souligné par une alternance de niveaux plus ou moins riches en éléments volcaniques ;
- . Homogénéité des éléments laviques ;
- . Granulométrie fine ;
- . Présence de gros blocs très anguleux ;
- . Présence de blocs de calcaires "trempés" (A. de Goër de Herve, communication orale) ;
- . Situation du dépôt perché en bordure de la dépression de Jaude.

Cet ensemble vient à l'appui d'une hypothèse très ancienne (Ph. GLAN-GEAUD), reprise récemment par H. PELLETIER et qui démontre à notre avis que le conglomérat de la butte représente bien les projections d'un cratère d'explosion qui pourrait prendre place dans le fond de Jaude. En effet, les sondages profonds effectués dans ce quartier montrent la présence d'une dépression circulaire aux parois abruptes, très profonde et comblée par des dépôts détritiques.

Monsieur NAKAMURA, volcanologue japonais, à qui nous avons montré tous ces cratères d'explosion, nous a fait remarquer l'existence dans toutes les projections de ce type :

- de blocs de lave (de quelque cm à 15 cm) dense à cristaux de feldspaths fréquents, présentant une surface tourmentée, caractéristiques du contact entre lave et eau ;

- de rides assymétriques dont le grand axe est concentrique par rapport au cratère et dont l'origine est liée au fait qu'une partie des projections est éjectée plutôt horizontalement (phénomène couramment observé semble-t-il) ;

- de "bombsag", cuvettes dissymétrique déterminées par la chute orientée de gros blocs sur des lits plus fins.

Ces trois caractères supplémentaires que nous avons observés avec lui à Saint-Hippolyte comme sur la butte de Clermont, viennent confirmer les hypothèses énoncées précédemment et indiquent une relation possible entre explosion et eau.

En ce qui concerne plus particulièrement le Puy de l'Enfer, Monsieur NAKAMURA nous a fait remarquer un alignement digne d'intérêt, marqué par : le cratère du Puy de l'Enfer, la petite fontaine de lave et la narse d'Amboise. Il se pourrait que ces trois phénomènes soient liés à une fracture et soient contemporains. Les observations ne nous permettent pas de nous prononcer.

C H A P I T R E V
-.-.-.-.-



ETUDE MONOGRAPHIQUE DES APPAREILS TRACHYTIQUES



.../.

1 - PUY CHOPINE

Les affleurements actuels sur cet appareil sont très mauvais, du fait du boisement. Une très bonne description en fût donnée par Poulett-Scroppe et Bentor.

En résumé, il s'agit d'une extrusion de lave trachytique qui aurait soulevé, lors de son ascension, un panneau de socle, formant actuellement le flanc sud-ouest du puy.

Les rapports entre cet appareil et le puy des Gouttes qui le joint sont complexes et seront exposés lors de l'étude de ce dernier. Il semblerait que ce puy soit à l'origine d'au moins un recouvrement (chapitre 3 § 4 et 5)

2 - GRAND SARCOUY

On peut y distinguer un coeur de lave massive dont la forme exacte est cachée, d'une part, par la végétation, d'autre part, par la ceinture de matériaux meubles qui l'entoure.

Les matériaux meubles sont observables des deux carrières situées sur le flanc est du puy.

On y distingue deux niveaux de bas en haut :

. Le premier montre des blocs épars dans une matrice grumeleuse d'éléments fins.

On peut observer localement une stratification entrecroisée entre les différents niveaux, de plus, la teinte générale rosâtre semble correspondre à la présence d'hématite, minéral de haute température, (Nakamura, communication orale) ce qui suggère une origine de type nuée ardente.

. Le deuxième se caractérise par l'absence de classement, l'absence d'hématite, la grande abondance de blocs de lave bien dégagés de la matrice très hétérogène.

On peut penser qu'il s'agit d'un éboulis.

En outre, il reste à prouver que l'excroissance morphologique qui marque le flanc Sud Ouest soit réellement une coulée bien caractérisée et non un phénomène intermédiaire entre la coulée de lave et le phénomène de nuée ardente ou de coulée boueuse.

./...

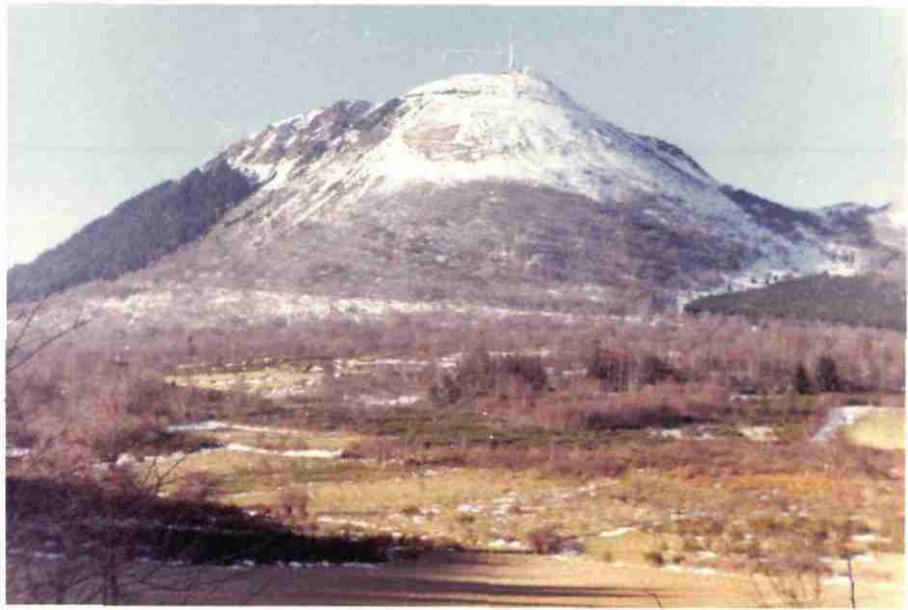
3 - CLIERZOUX ET PUY DE L'AUMONE

Ces deux appareils sont des dômes trachytiques certains, mais dont la base nécessiterait une étude complémentaire plus mécanisée (sondages) afin de déterminer la nature exacte et l'origine des projections non trachytiques douteuses que l'on y observe mal du fait de la végétation.

4 - PUY-DE-DOME

Nous n'avons pu pousser notre étude du Puy-de-Dôme suffisamment, mais nous pouvons dégager les quelques ensembles principaux qui le constituent :

- une lame trachytique parfaitement visible de l'Ouest qui sert d'armature ;
- une ceinture basse d'éboulis ;
- un cône partant du sommet (observatoire) vers le Sud-Est, constitué de matériaux meubles qui peut être :
 - a) soit une brèche d'écoulement d'une aiguille qui aurait surplombé la morphologie actuelle de façon notable,
 - b) soit un phénomène de nuée ardente descendante,
 - c) soit comme le suggère Y.K. BENTOR, un appareil vulcanien antérieur à la lame trachytique.



Puy de Dôme

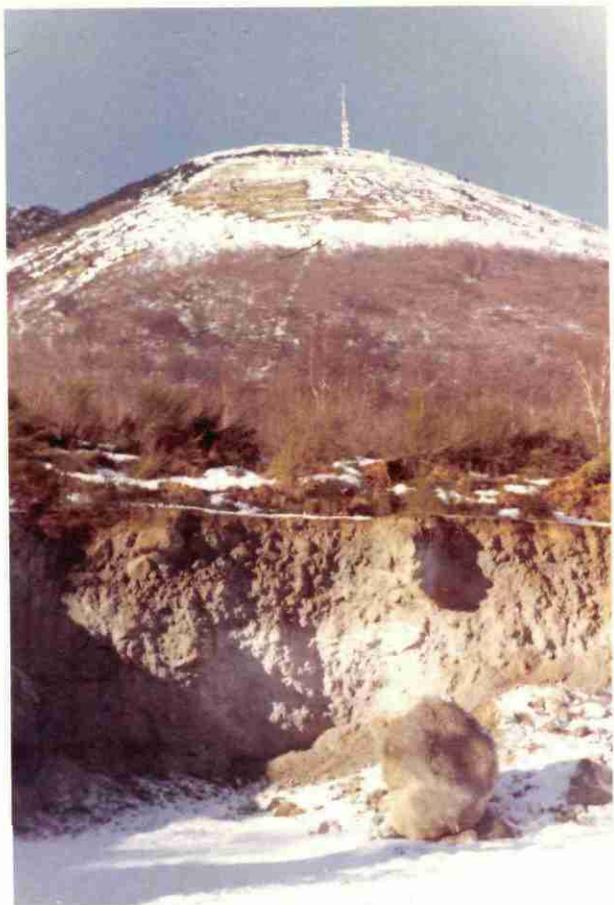
Lame de trachyte et Cône de projections

Une carrière ouverte à la base du puy, le long de la route du col de Ceyssat, montre une formation semblable à celle observée dans le niveau inférieur de Sarcouy, qui pourrait bien être la suite du cône mentionné ci-dessus et dont il est intéressant de noter qu'elle repose sur des projections basiques présentant un faciès remanié semble-t-il.

Quoi qu'il en soit, le Puy-de-Dôme mériterait par sa complexité, une étude beaucoup plus détaillée.

Des auteurs décrivent au Sud du Puy de la Coquille, une lame trachytique nord-sud. Il existe effectivement une morphologie très particulière, recouverte en surface d'un mélange de projections de type Coquille (chapitre 3, § 4).

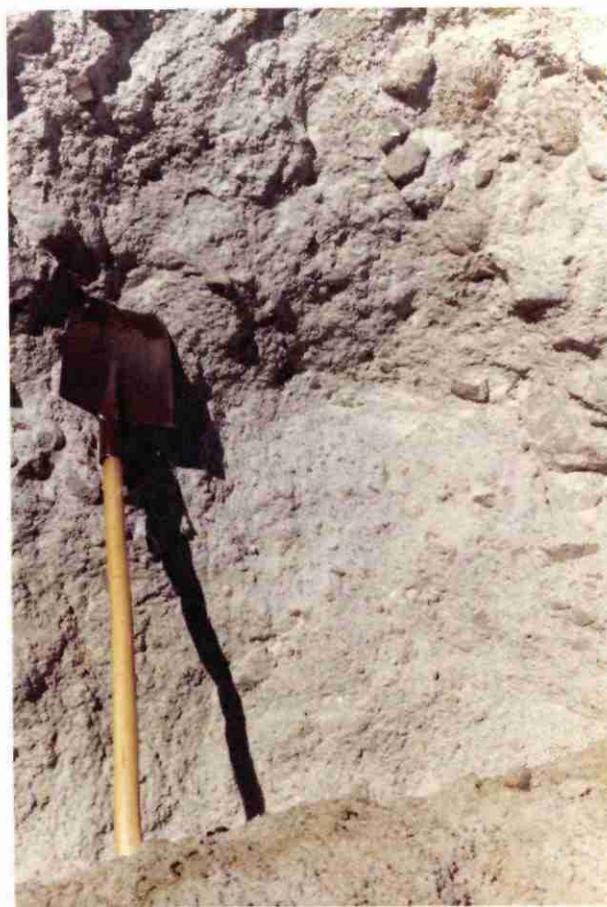
Les affleurements faisant défaut d'une part, le recouvrement d'autre part étant visible sur d'autres morphologies alentours, nous pensons que rien ne permet d'affirmer l'existence d'une telle formation en profondeur.



Puy de Dôme

*

Projections



C H A P I T R E VI
- -



ETUDE MONOGRAPHIQUE DES PUY BASIQUES



Un astérisque devant le nom de l'appareil indique l'absence de tout affleurement valable observé sur ce puy.

1 - PUY DU CHALARD

C'est un puy classique dont on peut voir les projections "bas de cône" dans une petite carrière ouverte sur le flanc Nord de l'appareil. Elles se caractérisent par la présence d'enclaves granitiques.

2 - PUY DE BEAUNIT

Il s'agit d'un appareil complexe, une petite carrière à sa base Sud-Ouest montre des projections de bas de cône (contenant des enclaves diverses R. BROUSSE - A. RUDEL 1964) qu'il est difficile de rattacher à l'un ou l'autre des cratères du Puy.

3 - SUCQ DES FILLES

Une carrière a pratiquement rasé ce petit ensemble. Il est constitué d'un enchevêtrement de projections grossières rouges avec bombes et de lames de lave qui montrent de façon certaine qu'il s'agit d'un centre d'activité sans que l'on puisse préciser s'il est enraciné dans le substratum ou sur une coulée.

4 - PUY GUETTARD

Le long du chemin qui joint la D.90 au village de Beaunit, entre le puy Thiollet et le puy de Beaunit, une carrière montre des projections à faciès coeur de cône associées à une morphologie circulaire laissant supposer la présence d'un point éruptif qu'il convenait de signaler.

.../.

5 - PUY THIOULET

La morphologie annonce un puy complexe ; un affleurement situé à la base ouest de l'appareil principal montre la coupe suivante :

- 1,50 à 2,00 m : Eboulis comportant des projections rouges emballées dans un matériau argiloterreux.

0,40 m : Scories fines noires, plus ou moins altérées (vannage).

0,80 m : Projections faciès saupoudrage.

Deux interprétations sont possibles, qui sont suggérées par les coupes ci-après :

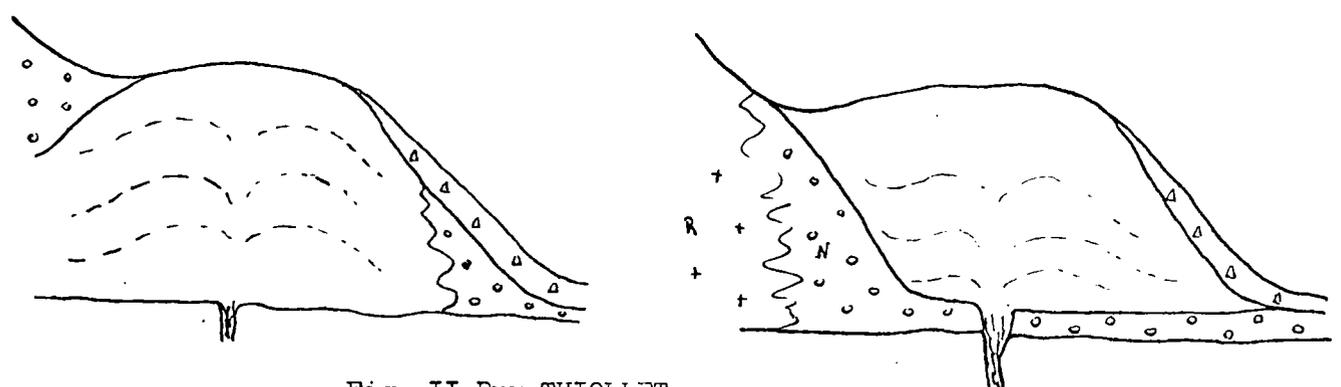
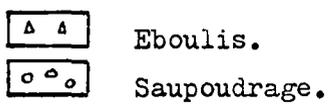


Fig. II Puy THIOULET

Deux interprétations sont possibles:

- A Gauche : L'appareil adventif est antérieur et le saupoudrage visible sous l'éboulis lui appartient.
- A Droite : L'appareil adventif est postérieur et le saupoudrage appartient à l'appareil principal.



N.B. - les scories vannées n'ont pas été figurées.

./...

6 - PUY DE PAUGNAT

Ce puy peut être pris comme le type particulièrement représentatif de la structure d'un appareil basique, deux carrières montrent parfaitement les faciès coeur de cône et bas de cône et le passage progressif de l'un à l'autre (chapitre 1, § 2.2.1.1. et 2.2.1.2.).

Il se caractérise par son isolement, ce qui le met à l'abri des interférences de tout ordre avec d'autres appareils et le rend, par là même, très démonstratif.

7 - PUY DESMARET [⊠]

8 - PUY DE LA GOULIE [⊠]

La morphologie laisse augurer d'un cône simple.

9 - PUY DES BANNIERES [⊠]

Il présente une morphologie simple, à cratère égueulé laissant sortir une coulée, fait rare dans la chaîne.

10 - PUY DE L'ESPINASSE

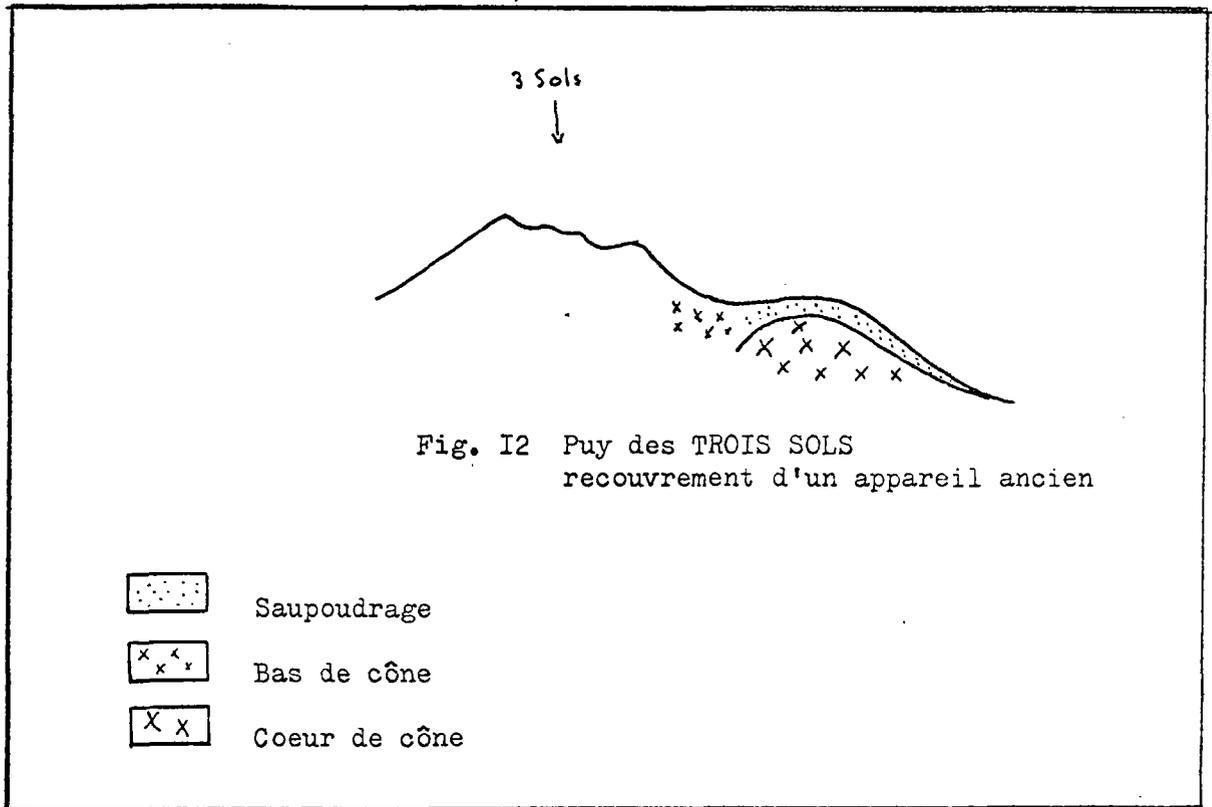
Une grande carrière montre des projections à faciès coeur de cône d'un appareil simple.

Nous n'avons pas observé les projections d'omitiques signalées par Ph. GLANGEAUD.

.../.

11 - PUY DES TROIS SOLS (TRESSOUX)

Il est constitué par la coalescence de trois cônes éruptifs visibles. Plusieurs carrières ouvertes permettent d'observer un phénomène de recouvrement qui doit être fréquent dans les appareils de ce type et que montre la coupe suivante :



On y observe un ancien centre éruptif recouvert par 2 à 3 mètres de projections noires, résultant du saupoudrage d'un appareil voisin qui a de fortes chances, vue l'épaisseur de la formation, d'être issu d'un des autres centres d'émission du même puy.

Il faut noter sur le flanc sud-ouest, le long du chemin d'exploitation de la Société "Pouzzolanes des Dômes", un affleurement qui montre des projections "bas de cône" de nature différente (plus lourdes) dont l'extension ni l'origine n'ont pu être observées, mais qui sont sûrement liées à l'un des centres d'activité des Trois Sols.

./...

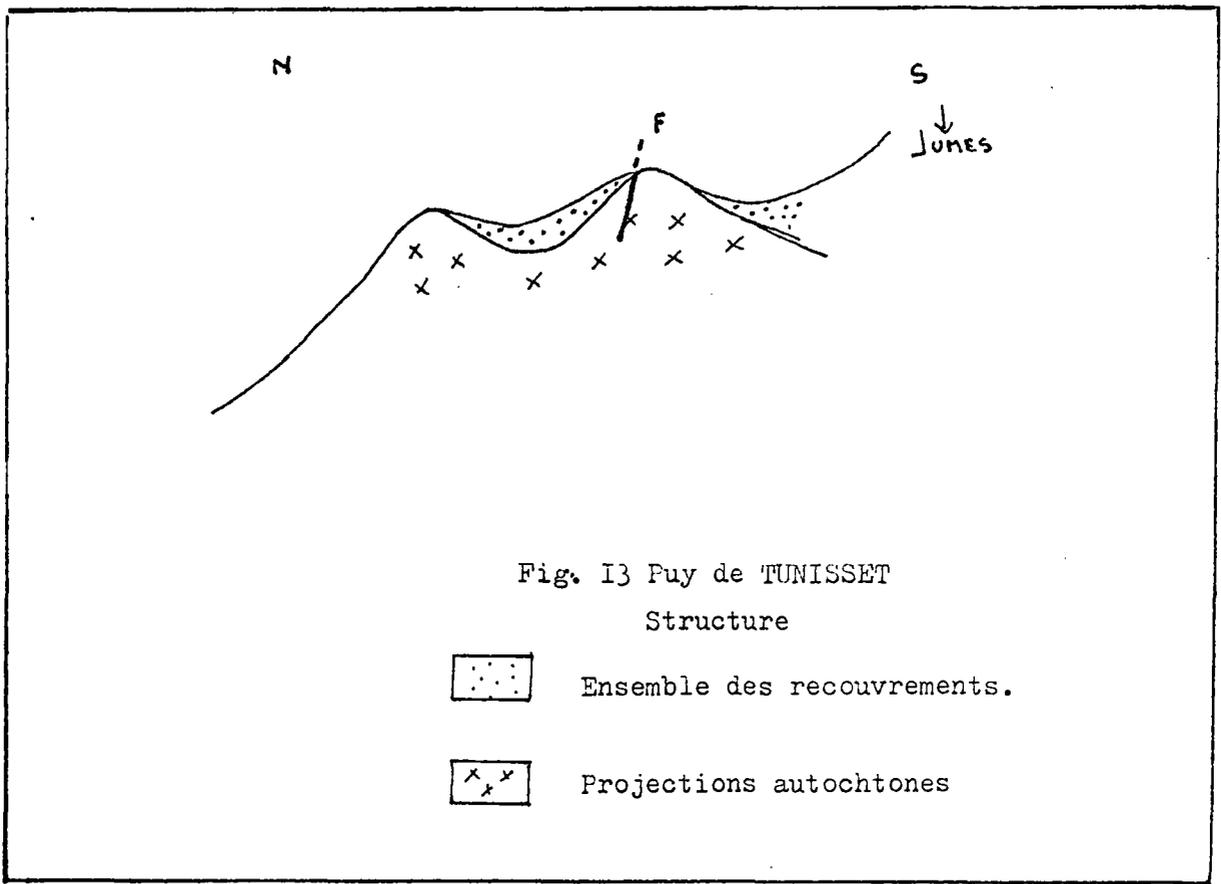
12 - PUY DE TUNISSET (TENUSSET)

Les observations que l'on a pu y faire ne concernent que le sommet actuellement exploité en carrière. On peut y décrire un bel exemple de cratère partiellement comblé par divers recouvrements, mais manquent toutes informations sur la base.

Les coupes suivantes donnent :

- Pour la première, une vue d'ensemble schématique de la structure visible du Puy ;

- Pour la seconde, le détail des recouvrements (chapitre 3 § 2,3,4) accumulés dans l'ancien cratère dont la position était visible sur les photographies aériennes antérieures à l'exploitation.



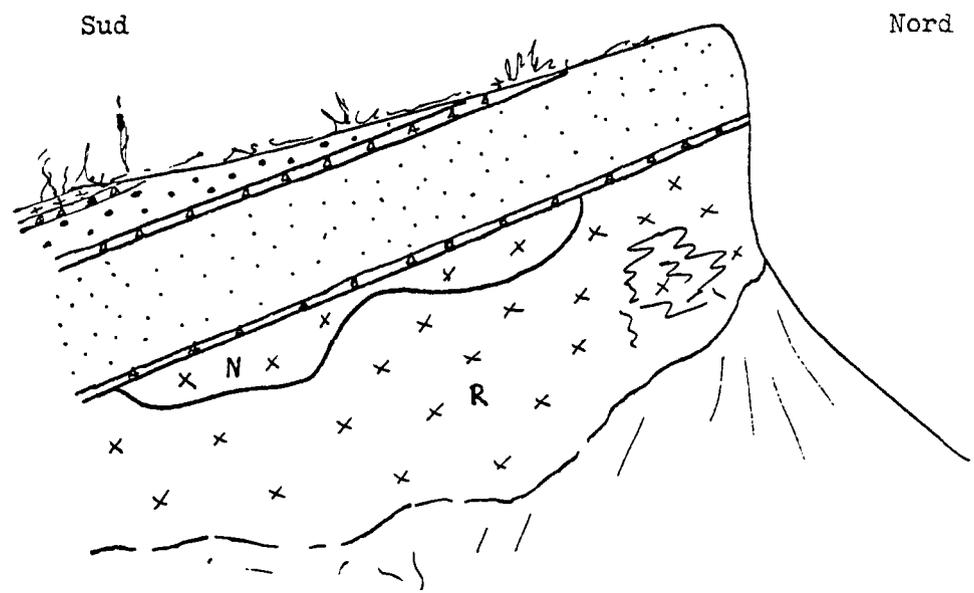


Fig. I4 Puy de TUNISSET
 Détail des recouvrements

- | | | | |
|--|-----------------------------|---|----------------------------|
|  | Recouvrement de La Coquille |  | Recouvrement de La Raviole |
|  | Paléosols |  | Coeur de cône |
|  | Recouvrement de Tunisset |  | Dépôts fumerolliens |

Puy de Tunisset



* recouvrements *



* action fumarolienne *

.../.

On observe, en outre, un bel exemple d'effondrement intracratérique, marqué par un plan de fracture séparant deux zones de projections quelque peu différentes (voir coupe).

Ce puy est remarquable par des traces d'action fumerollienne ponctuelle que l'on y trouve (voir photo). Elles sont de deux sortes :

- à dépôt jaunes et blancs non analysés ;
- à enduit vitreux noir dû à la fusion superficielle des scories.

Ont été ramassés par l'exploitant de la carrière, Monsieur J.ROUCHON, deux fragments osseux, l'un partiellement cuit, ce qui indique bien leur âge contemporain à l'éruption, l'autre encore déterminable, il s'agit d'une vertèbre appartenant vraisemblablement à un rongeur.

13 - BOIS DE MOZAC (PUY POULETT-SCROP)^x

Le dernier recouvrement qui affecte ce puy est trachytique, de type Coquille (voir chapitre 3, § 4).

14 - PUY DE LA NUGERE ^x

Ce puy complexe montre au moins trois cratères, dont deux correspondent à la phase terminale d'émission de lave andésitique.

Nous ne possédons aucune information sur la masse principale de cet édifice.

La grande carrière de la gare de Volvic et ses satellites entament un paquet de projections à faciès bas de cône, émergeant entre les deux bras de la coulée andésitique. Il ne peut s'agir d'un appareil adventif, car dans la profonde échancrure faite par l'exploitation principale, on ne voit pas de faciès coeur de cône.

On peut penser qu'il s'agit d'une partie du bas de l'appareil principal, encore qu'aucun argument décisif ne soit observable.

Philippe GLANGEAUD, dans sa cartographie au 1/50.000. indique un affleurement granitique au sommet de ces projections. Cet affleurement n'existe pas, mais rien n'empêche de penser que la division de la coulée a eu pour cause

./...

.../.

la présence d'un seuil résistant, non affleurant ; nous retiendrons donc deux hypothèses permettant d'expliquer cette anomalie morphologique :

- soit l'existence d'un seuil caché, les projections étant plaquées dessus ;

- soit une masse de projections bas de cône suffisamment denses pour servir de butoir et détourner la lave ; dans ce cas, il faudrait admettre que la lave a quelque peu déplacé cet ensemble de projections.

La nature de ces projections est particulière en ce sens qu'elles sont :

- mélangées,
- très denses (pour la fraction noire, plus importante).

On trouve, dispersés au sein d'une masse principalement noire, des scories rouges, des éléments de socle et des morceaux d'un trachyte gris bleuté à amphibole parfois enrobé de lave basique, ceci témoigne de la complexité de l'appareil, l'éruption terminale ayant repris les éléments d'éruptions antérieures.

15 - PUY DE LA BANNIERE



Cet appareil, qui présente une morphologie très amortie indiquant un âge relativement ancien, se compose d'une coulée et de projections.

La coulée est située à la base des projections et s'interrompt brutalement au niveau de l'escarpement dû à la faille de la Limagne. Nous avons observé dans cette coulée des enclaves granitiques.

Les projections sont de deux types :

- l'appareil lui-même est constitué exclusivement de projections à faciès coeur de cône assez lourdes, consolidées et riches en éléments de socle.

- Sur les flancs de l'escarpement de faille, on observe à la faveur d'une carrière, un mélange de projections et d'éléments du socle, classés, lités consolidés vraisemblablement par action météorique, qui semble bien correspondre à un éboulis.

En fonction de ces trois observations, nous pouvons émettre l'hypothèse suivante :

Ce puy serait antérieur aux derniers mouvements de la faille qui affecte une partie de l'appareil (une falaise montre la tranche de la coulée

./...

sans l'amincissement et le plongement qui apparaîtraient si l'escarpement de faille avait existé antérieurement à l'éruption). On aurait donc là le témoin d'un rejeu récent, dans cette région, de la grande faille de la Limagne.

Soumis à une forte érosion, du fait de sa situation et de son âge, il ne reste plus à ce puy que la partie de ses projections coeur de cône, la plus consolidée.

L'éboulis que l'on retrouve sur les flancs, est composé d'une partie du matériau enlevé.

Si cette hypothèse se confirmait, on pourrait peut-être retrouver sous le double couvert du végétal et des formations superficielles, la partie effondrée de la coulée.

16 - PUY DE LOUCHADIERE

Il semble que le Puy de Louchadière soit essentiellement composé de scories de même nature que celles visibles dans la grande carrière située au bord de la RN 141, qui présentent un faciès bas de cône de nature basique. Le puy est recouvert sur le flanc sud de projections plus acides qui sont allochtones (chapitre 3, § 4). Si d'autres types de projections existèrent, elles sont sous celles que l'on observe actuellement et d'une genèse antérieure.

Quoi qu'il en soit, sorti des données que l'on peut avoir sur les projections de bas de cône et des extrapolations possibles, on manque totalement de données précises sur la partie coeur de cône de l'appareil.

Deux autres carrières plus petites et plus excentriques montrent des projections noires à faciès typique de saupoudrage, surmontées d'une petite coulée de lave ; il est possible et vraisemblable qu'elles appartiennent au Puy de Louchadière.

17 - PUY DE LA RAVIOLE

Ce puy est largement entaillé par une carrière située très haut dans la morphologie, qui permet d'observer la coupe suivante :

* Puy de la Raviole *



.../.

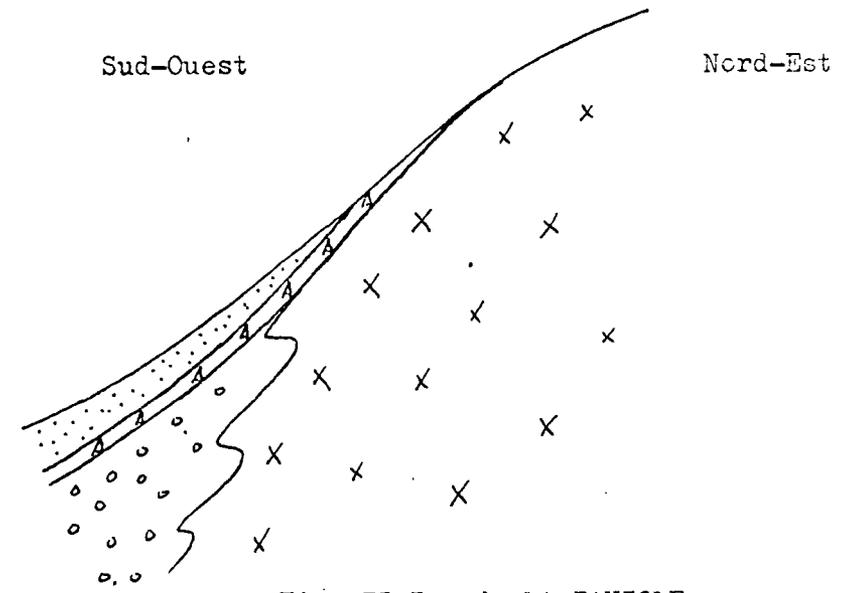


Fig. 15 Puy de LA RAVIOLE

- | | |
|---|---|
|  Recouvrement de La Raviole |  Bas de cône |
|  Eboulis avec paléosol |  Coeur de cône |

Il s'agit donc d'un appareil basique très classique dont on voit le coeur de cône et l'amorce des bas de cône. Ces deux faciès sont recouverts sur la face sud ouest de :

- un éboulis marquant une phase de dégradation de l'appareil,
- un saupoudrage typique (chapitre 3, § 2).

Nous avons observé superficiellement quelques blocs épars d'un trachyte (analogue à celui qui constitue le recouvrement de type Coquille ?)

18 - PUY DE JUMES ^{*}

Les quelques mauvais affleurements qui existent sur le flanc est, au sommet de l'appareil, permettent de penser qu'il ne s'agit pas du tout d'un appareil trachytique, mais d'un puy basique des plus classiques, dont les coeurs de cône subaffleurent au sommet et dont les bas de cône sont cachés par un recouvrement trachytique important (chapitre 3, § 4).

Une carrière ouverte sur le flanc nord-est du puy, montre des projections à faciès complexe, intermédiaires entre un coeur de cône et un bas de cône (rouges, de granulométrie irrégulière), correspondant à la sortie d'une coulée à cet endroit ; le recouvrement trachytique est faible ou inexistant.

./...

19 - PUY DE LA COQUILLE^x (ou TOUX)

Les mauvais affleurements qui existent au sommet et sur les flancs du puy, permettent d'observer trois faciès :

- au sommet, une plage de quelques mètres carrés de scories rouges basique, semble représenter les projections coeur de cône d'un appareil complètement recouvert par :

- . un manteau de projections mélangées (chapitre 3, § 4),
- . un mélange de scories basiques rouges et noires représentant vraisemblablement le produit de l'érosion particulièrement forte qui a imposé une morphologie remarquable au flanc est de l'ensemble Jumes-Coquille.

Cette érosion aura pu dégager le recouvrement trachytique pour atteindre l'ossature basique autochtone.

Nous avons signalé au chapitre 5, l'existence au sud du puy d'une excroissance morphologique anormale.

20 - PUY DE CLERMONT^x

Sa morphologie est complexe ; sa couverture végétale empêche toute observation précise.

On note simplement vers sa base, la présence d'éléments trachytiques et vers le sommet, d'éléments basiques rouges, ce qui suggère une analogie avec les précédents.

21 - PUY DES GOUTTES

Ce puy est étroitement associé au Puy Chopine (chapitre 5, § 1).

21.1 Morphologie

C'est un croissant dont la partie interne est occupée par le Puy Chopine ; les points hauts de l'arête sont situés vers les extrémités.

Le centre du croissant est marqué par une dépression notable, partiellement comblée par un produit complexe comportant :

- des éléments graveleux qu'il conviendrait de déterminer en détail, mais qui semblent bien de nature volcanique,
- une matrice grisâtre de nature indéterminée.

Il est à noter que plusieurs placages de même nature se retrouvent sur le flanc sud du puy. Dans ceux-ci, nous avons observé entre autres, des scories basiques noires bien reconnaissables.

21.2. Nature

Quelques mauvais arrachements à proximité des sommets, montrent des scories basiques rouges, riches en iddingsite.

La base de l'appareil ne montre aucun affleurement valable.

21.3. Dynamisme

La morphologie montre qu'il ne s'agit pas d'un appareil simple. La présence de deux sommets d'une part, et d'une irrégularité dans la forme du croissant d'autre part, suggère au moins deux épisodes.

21.4. Rapports avec le Puy Chopine

Ils se marquent dans la morphologie par une profonde vallée hémicirculaire, séparant les deux et par l'absence de recouvrement de l'un sur l'autre. Deux hypothèses chronologiques sont possibles :

- Chopine postérieur à Gouttes (cette hypothèse a été émise par Y.K. BENTOR) :

Dans ce cas, Gouttes a été découpé à l'emporte pièces par le trachyte, une objection se présente cependant, on ne retrouve pas sur le Puy des Gouttes le manteau trachytique visible sur les puy alentours, qui semble être issu de Chopine (chapitre 3, § 4 et 5). Ce fait pourrait évidemment s'expliquer de deux façons : la violence de l'explosion aurait empêché un dépôt si proche, nous estimons que l'argument manque de fondement, ou encore, que les projections trachytiques ne viennent pas de Chopine, mais nous verrons lors de l'étude réservée aux recouvrements, que la nature pétrographique comme la répartition, plaident en faveur de cette origine.

- Chopine antérieur à Gouttes (cette hypothèse a été émise par Ph. GLANGEAUD) :

Dans ce cas, Gouttes a pu saupoudrer partiellement Chopine. La topographie abrupte de la partie haute pourrait justifier un déblaiement de ce saupoudrage par l'érosion, qui serait également responsable de la création de la

vallée Circum-Chopine. La végétation empêchant de vérifier la nature exacte de la base du Puy Chopine, nous ne pouvons pas être plus précis.

Les deux hypothèses étant posées, nous ne nous croyons pas suffisamment riches d'arguments pour conclure.

22 - PUY DE LEMPTÉGY

Cet appareil est pratiquement arasé par une exploitation, ce qui nous a fourni une très bonne vue de l'ensemble de l'appareil.

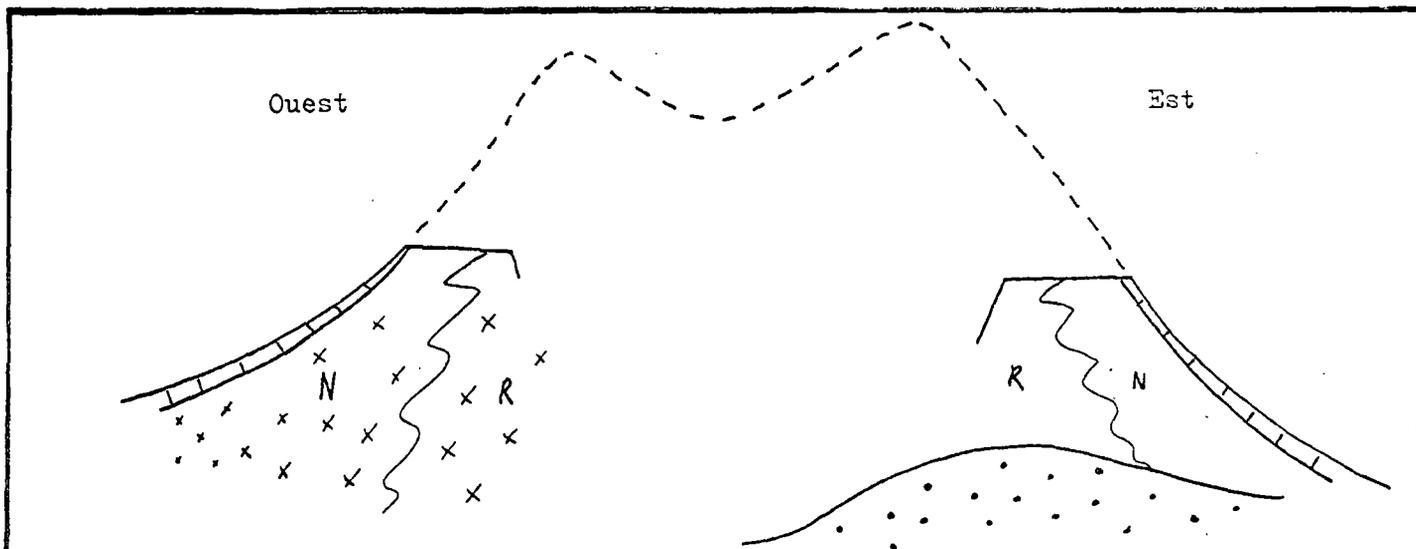


Fig. 16 Puy de LEMPTÉGY - Coupe générale

- | | | | |
|---|--------------------------|---|--------------------|
|  | Recouvrement trachytique |  | Coeur de cône |
|  | Bas de cône |  | Appareil antérieur |

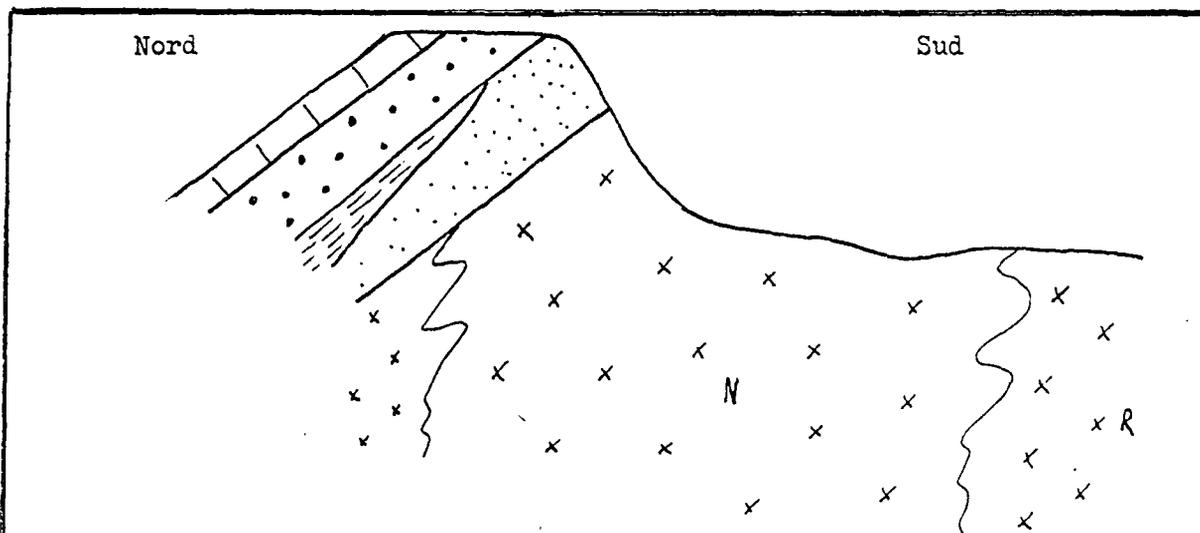


Fig. 17. Puy de LEMPTÉGY - Coupe interprétative du flanc Nord de l'appareil.

- | | | | |
|---|--------------------------|---|---------------------|
|  | Sol |  | Saupoudrage basique |
|  | Recouvrement trachytique |  | Coeur de cône |
|  | Projections vannées |  | Bas de cône |

La coupe n° 16 montre la superposition d'un appareil présentant les caractéristiques ordinaires d'un puy basique et du résidu d'un épisode antérieur, représenté par un amas de scories rouges présentant un faciès cœur de cône.

Sur le flanc ouest, on constate que la couleur rouge tend à envahir le faciès de bas de cône vers l'extérieur du puy, en direction de l'ouest. Ce phénomène correspond au passage à la base du puy d'une coulée, ce qui permet de penser que cette dernière s'est infiltrée sous les scories, modifiant ainsi par sa chaleur l'état d'oxydation du fer (voir chapitre 1, § 2.2.1.1.).

L'ensemble des recouvrements de ce puy est visible sur la coupe 2., qui représente schématiquement le flanc nord de l'appareil. Cette coupe permet de noter trois points particuliers :

- la présence d'un manteau de projections trachytiques (voir chapitre 3, § 5) contenant des bois carbonisés qui ont permis un essai de datation au C 14 . 8.900 ans \pm 190 B.P. (G. DELIBRIAS - 8.1.1970),

- la présence de scories fines vannées, localement consolidées, que l'on trouve en remplissage dans des paléocreux,

- la présence au contact direct des bas de cône, d'un niveau de quelques mètres de projections présentant un faciès de saupoudrage et qui correspond :

- . soit à un changement d'activité du Puy de Lemptégy,
- . soit au saupoudrage par un puy voisin (Gouttes ?).

Il importe de noter qu'il n'y a pas de paléosol sous ce niveau, ce qui laisse penser que ce phénomène est presque contemporain des phases terminales du Puy de Lemptégy.

23 - PUY MONTLOSIER Ξ

24 - PUY DE FRAYSSE Ξ

Il n'existe aucun affleurement sur le puy. Sa morphologie laisse penser qu'il est ancien, on peut récolter en surface des scories basiques et acides, ce qui suggère une analogie avec Lemptégy, à savoir un appareil basique emballé de trachytes.

Un affleurement situé au contact entre Fraysse et Pariou montre des projections présentant un faciès bas de cône dont il est impossible de dire si elles appartiennent à l'un ou à l'autre.

25 - PUY DE LA CROIX MORY (BOULE) [ⓧ]

C'est un petit appareil constitué d'un cratère partiellement ceinturé de projections, celles que l'on ramasse au sommet sont basaltiques.

26 - PUY DE CHAUMONT [ⓧ]

La végétation et les éboulis empêchent presque toute observation.

On ramasse sur la base des éléments trachytiques et en montant des scories basiques. C'est un schéma fréquent dans le secteur. La morphologie en est complexe.

27 - PETIT SARCOUY

Deux carrières entament cet appareil, une au Nord-Est l'autre au Sud-Ouest, qui ne montrent rien d'autre que les faciès coeur de cône et l'amorce des bas de cône d'un appareil basique.

Il est à noter que nous n'avons trouvé aucun recouvrement trachytique sur le puy, ce qui pourrait suggérer sa postériorité vis-à-vis du Grand Sarcouy et vis-à-vis du manteau trachytique qui emballe les puys voisins. Nous n'avons pas non plus observé sur le Grand Sarcouy de projections de saupoudrage basique, les conditions d'observation étant très mauvaises sur le flanc nord du Grand Sarcouy, il est possible que ce saupoudrage, s'il existe, nous ait échappé.

Selon Y.K. BENTOR, le Grand Sarcouy serait postérieur au Petit Sarcouy, selon Ph. GLANGEAUD il lui serait antérieur.

28 - PUY DES GOULES [ⓧ]

Les flancs montrent quelques projections acides. Les scories basiques se multiplient lorsque l'on s'élève vers le sommet, qui laisse mal voir des scories à faciès de coeur de cône, semble-t-il.

29 - PUY DE CHANAT LA MOUTEYRE ^x

On peut y observer deux affleurements dont l'un montre au Nord du puy des projections rouges consolidées, correspondant à un ancien coeur de cône, l'autre laissant voir le long du chemin d'accès nord, des projections présentant un faciès de remaniement.

30 - PUY DE GRAVENOIRE

Ce puy est un bel exemple, facilement observable, d'appareil étroitement lié à une faille. Il en résulte une dissymétrie des versants est et ouest qui montre la prudence qu'il convient d'avoir lorsque l'on veut évaluer le cubage des appareils.

Du fait de cette morphologie du substratum, les coulées se sont toutes répandues vers l'Est, modifiant considérablement l'allure (couleur, granulométrie) des projections à faciès bas de cône, ce qui est bien visible à la faveur des grandes carrières qui écorchent cette face du puy.

Notons dans la carrière actuellement en activité, au milieu des projections coeur de cône classiques, des filonnets de basalte correspondant à des ébauches de coulées et un affleurement de granite qui matérialise, semble-t-il, le plan de la faille.

31 - LE GRAND SUCHET ^x

Quelques mauvais arrachements permettent de noter le schéma classique du sommet à scories basiques et des flancs recouverts de blocs trachytiques, épars, indiquant vraisemblablement un appareil basique affecté d'un recouvrement acide. Il est à noter ici, que les trachytes sont ponceux et à grandes amphiboles mêlés à des éléments du socle, ce qui les distingue des recouvrements précédents (chapitre 3, § 6).

32 - PUY DE PARIOU

Il est constitué par la superposition de deux épisodes au moins, bien marqués dans la morphologie.

Le premier est représenté par un cône surbaissé et égueulé de 1.500 m de diamètre, dont nous n'avons pu observer les projections en place. Il se pourrait que ce cône soit le résidu d'un appareil plus riche en projections et plus élevé, et que celui-ci ait eu à souffrir des dynamisme postérieurs (chapitre 3, § 7).

Cet appareil primitif est partiellement recouvert au Sud-Est, par des projections correspondant à la dernière phase d'activité, qui constituent un cône aux formes assez fraîches.

Un affleurement situé sur le champ de tir, permet d'en observer assez mal les projections à faciès bas de cône. Les arrachements du sommet montrent des scories rouges, vraisemblablement de coeur de cône, avec des traces d'action fumerollienne (enduit jaune).

33 - PUY DE CÔME [⊗]
-----34 - PUY BALMET [⊗]

Entre le Puy de Côme et le Puy Balmet, on observe un affleurement de projections à faciès bas de cône, particulièrement légères et friables, qui appartiennent au dernier des deux appareils ayant fonctionné.

Entre le Puy Balmet et Fillu, on peut reconstituer la coupe suivante, de haut en bas :

- scories acides allochtones dispersées,
- projections remaniées de densité variable (10 à 15 cm),
- projections de saupoudrage plus ou moins altérées (15 cm),
- mélange de scories du type observé entre Côme et Balmet et de scories brunes très friables (presque ponceuses) d'origine inconnue. L'ensemble présente un faciès de saupoudrage et, vue l'analogie avec celles observées précédemment, on peut formuler l'hypothèse qu'elles proviennent du Puy Balmet.

.../.

35 - PUY FILLU *

36 - PUY TERMIER *

37 - LE TRAVERSIN *

C'est le plateau situé entre le Puy de l'Aumône et le Petit Puy de Dôme. Les observations de terrain et un trou à la tarière exécuté au sommet, ayant atteint la profondeur de 6 m, permettent d'extrapoler la coupe suivante (voir aussi chapitre 3, §7).

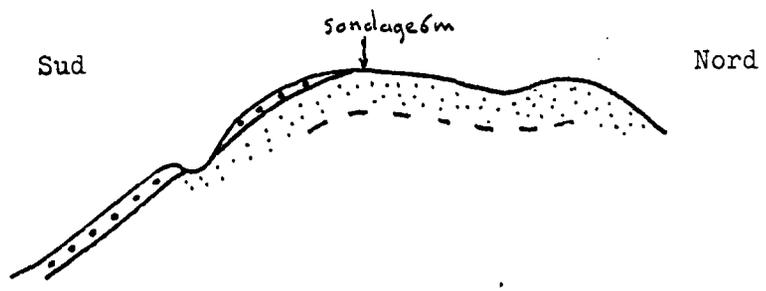


Fig. 18 LE TRAVERSIN

- . . . Faciès de débouchage (Type "Traversin")
- . . . Faciès de saupoudrage

Signalons la présence dans ces scories, de nombreuses bombes en fuseau, parfaitement formées, dont la longueur n'excède pas deux centimètres.

./...

.../.

38 - LE PETIT PUY DE DÔME *

Nous n'avons pu observer clairement la base de ce puy, dont la morphologie montre qu'il s'agit d'un ensemble de petits appareils, matérialisés par des trous représentant d'anciens cratères.

A la base ouest de l'appareil, plusieurs carrières montrent la coupe suivante :

- 50 cm environ d'un mélange de projections analogues au recouvrement du Traversin ;

- projections présentant un faciès de saupoudrage dont l'origine est peut-être liée au Petit Puy de Dôme, encore que rien ne nous permette d'être affirmatifs.

39 - CHUQUET COULEYRE *

40 - PUY LACROIX (REDON) *

Le Puy Lacroix présente la morphologie d'un cône strombolien très empâté par des projections acides (chapitre 3, § 6).

On observe au sommet, sur le rebord ouest du cratère, quelques projections basiques correspondant à un éboulis de scories issues d'un cœur de cône, qui ne peuvent pas appartenir à un recouvrement allochtone et sont la preuve de l'existence au Puy Lacroix d'un appareil basique sous les trachytes.

La coupe ci-après suggère notre interprétation des faits observés.

./...

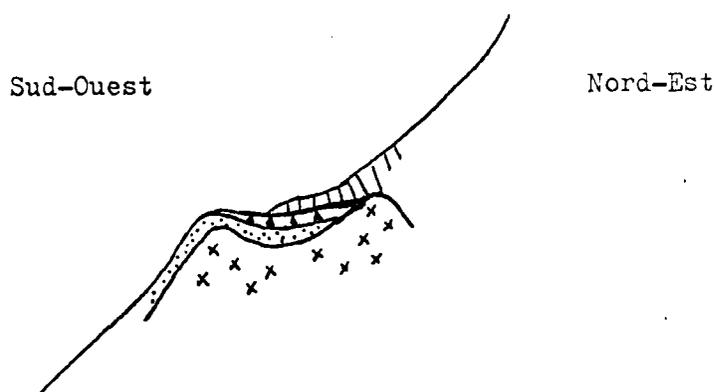


Fig. 19 Puy LACROIX : coupe interprétative

-  Glissement de matériaux acides (origine : flanc du Puy de Dôme)
-  Eboulis de projections basiques.
-  Recouvrement de type " Lacroix "
-  Projections basiques autochtones

Ph. GLANGEAUD et Y.K. BENTOR ont décrit ce puy comme un puy trachytique, que l'on a pris l'habitude, par la suite, de considérer comme étant à l'origine du recouvrement que l'on observe sur certains puy de la partie sud de la chaîne (Grand Suchet à Mercoeur). Cette idée serait donc erronée si notre hypothèse se vérifie, ce qui repose le problème de l'origine de ce recouvrement (chapitre 3, § 6).

41 - CHUQUET GENESTOUX

C'est un bel exemple d'appareil ayant fonctionné uniquement en fontaine de lave et qui a entraîné d'énormes blocs de socle.

42 - LE GRAND SAULT ET LE PETIT SAULT^z

Une petite excavation sur le flanc ouest du Grand Sault, montre un recouvrement analogue à celui du Puy Lacroix. La vraie nature de ces puy n'a pas pu être observée.

43 - PUY DES GROSMANAU^x

Ce puy est entièrement recouvert par la végétation. Ph. GLANGEAUD décrit au sommet de ce puy, des projections basaltiques et au pied des projections analogues à celles du Puy Lacroix. Il se pourrait donc qu'il s'agisse encore une fois d'un puy basique affecté par le recouvrement type Lacroix.

44 - PUY DE LA BESACE^x

Les observations de Ph. GLANGEAUD nous ramènent au schéma proposé pour le précédent appareil.

45 - PUY SALOMON

Ce puy offre la morphologie d'un puy basique égueulé vers le Nord Ouest. Nous avons observé vers le sommet des projections présentant un faciès coeur de cône.

46 - PUY DE MONTCHIER

Ce puy montre plusieurs cratères. De mauvais affleurements vers le sommet (cratère 1193) montrent des projections basiques recouvertes de trachytes du type Lacroix.

47 - PUY DE LASCHAMP

Ce puy est affecté d'un recouvrement complexe variable suivant l'orientation des faciès. Sur les flancs nord et est, on trouve uniquement

.../.

la formation type Lacroix. Au Sud, celle-ci est surmontée de projections du type Mercoeur (chapitre 3, § 6 et 9).

La carrière du flanc nord-est montre des projections basiques à faciès de saupoudrage, sous le recouvrement trachytique.

Ces projections de saupoudrage ne proviennent peut-être pas du Puy de Laschamp, à moins qu'elles ne correspondent à une phase plus faible de son activité, car elles occupent une situation élevée sur le flanc nord-est, compte tenu de leur faciès.

48 - PUY PELAT

Les formations propres n'apparaissent pas, on retrouve en particulier dans le talus du chemin qui borde sa face est, la continuation des recouvrements du pied sud du Puy de Laschamp.

49 - PUY DE LA MORENO [⊗]

Le flanc est de cet appareil est recouvert d'un éboulis important constitué d'éléments du puy et de son manteau trachytique.

Ce dernier n'est pas visible en place. Par contre, dans le talus du chemin qui traverse l'égueulement du cratère, on voit affleurer les scories à faciès coeur de cône, remarquables par leur légèreté.

50 - PUY DE VASSET (MONTCHAR) [⊗]

Il n'existe pas de bons affleurements sur ce puy.

Le flanc nord-ouest est recouvert par un puissant éboulis constitué par de très gros blocs de basalte roulés depuis le sommet, semble-t-il.

Il serait intéressant de reprendre en détail, l'étude de cet appareil

./...

que Ph. GLANGEAUD décrit comme une masse basaltique ayant soulevé à la manière du trachyte du Puy Chopine, des panneaux de socle sur ses flancs.

51 - PUY COCUSSET [ⓧ]

52 - PUY FOUQUE [ⓧ]

53 - PUY DE BARME

Il s'agit d'un appareil complexe, formé par la coalescence d'au moins trois centres éruptifs alignés et ayant donné chacun un cône à cratère.

Le cône occidental, au cratère largement égueulé vers l'Ouest, est entaillé par une carrière qui exploite les scories à faciès coeur de cône (très soudées à la base). Sur la paroi située à gauche de l'entrée de la carrière, on peut voir une formation reposant sur les scories du puy et constituée par un mélange de projections rouges et noires, associées à des minéraux du socle ; ces éléments semblent s'aligner parallèlement à la topographie sous-jacente : ce dépôt représente vraisemblablement un remplissage du cratère par des éléments allochtones.

Une seconde carrière existe à 100 mètres au Nord-Ouest, elle entame une importante masse de scories rouges, constituée par un empilement de galettes de lave soudées entre elles et résultant vraisemblablement de l'activité d'une fontaine de lave. Cette masse est elle-même recouverte par des formations plus récentes représentant des saupoudrages successifs, particulièrement bien conservés dans un creux superficiel, dû au ravinement (chapitre 3, § 8).

On peut affirmer que, si le recouvrement trachytique n'est pas postérieur à la trilogie ci-dessus, il est antérieur à cette partie du puy de Barme.

Des observations complémentaires à l'aide d'une tarière sur le reste du puy, permettraient peut-être de se prononcer.

54 - PUYS MICHEL LEVY ^x

Ph. GLANGEAUD signale dans le secteur Nebouzat/Recoleine, onze puy
rappelant ceux situés sur la coulée du Tartaret.

L'un de ces puy qui fut exploité récemment au Nord de Nebouzat,
montre effectivement des projections rouges d'un faciès analogue à celui qui
constitue le petit appareil situé au pied du Puy de Charmont (voir chapitre 6,
§ 6 et 9).

Il faut signaler à l'Est du Puy de Montgy, cote 1041, l'existence
d'un centre éruptif rendu apparent par une carrière qui montre, en outre, un
recouvrement particulier dans des poches, constitué d'un mélange de scories
rouges et noires très légères. Celles-ci tendent à devenir progressivement
noires vers le haut, où elles ressemblent alors étrangement au recouvrement
de scories squelettiques (chapitre 3, § 9).

S'il s'avérait que ces deux formations sont de même origine, il nous
faudrait admettre que leur dépôt s'est effectué sur une masse de projections
encore chaudes, ce qui signifierait un synchronisme de fonctionnement entre
cet appareil et les Puy de la Vache et de Lassolas.

55 - PUY DE POURCHARET

Il montre sur sa face ouest, presque jusqu'au sommet, la coupe suivante :

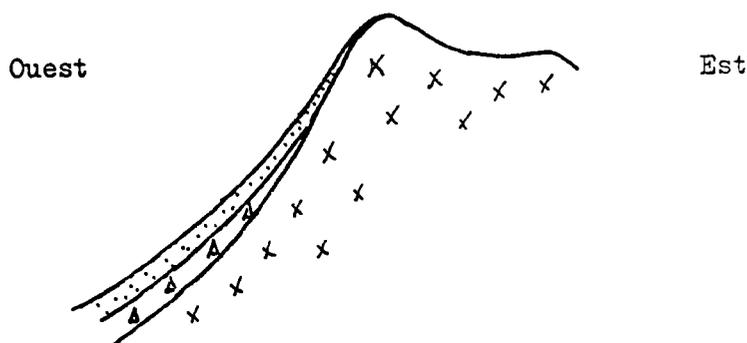


Fig. 20 Puy de POURCHARET

- | | |
|-------|----------------------------------|
| ••••• | Recouvrement de type "Mercoeur". |
| △ △ | Eboulis basique. |
| x x | Projections autochtones. |

.../.

Il s'agit donc d'un appareil classique recouvert du saupoudrage de type Mercoeur (chapitre 3, § 9).

56 - PUY DE MONTEILLET *

57 - PUY DE MERCOEUR

Ce puy présente un grand intérêt, pas tant du fait de ses projections propres qui affleurent au sommet (côté nord) et sont de type basique sans particularités observables, mais plutôt du fait des recouvrements que l'on peut y observer à la faveur de plusieurs coupes qui en montrent l'évolution latérale (chapitre 3, § 9).

58 - PUY DE MEY (PUY NOIR) *

Une carrière ouverte au pied ouest de cet appareil montre quelques mètres de scories en deux niveaux séparés par un mince paléosol qui ressemble trop aux projections visibles au pied du Puy de la Vache et sur le flanc sud de Mercoeur entre autres, pour qu'on puisse les attribuer au Puy de Mey. Il semblerait donc que les projections de ce puy n'apparaissent pas.

59 - PUY DE LA VACHE ET DE LASSOLAS

Nous ne dissociérons pas l'étude de ces deux puyés liés par la similitude de leur dynamisme et vraisemblablement par le synchronisme de leurs manifestations.

- Deux carrières entaillent le Puy de la Vache :
- la grande carrière (Est) attaque les projections à faciès bas de cône, passant au saupoudrage ;

./...

.../.

- la carrière sud montre une accumulation de projections présentant un faciès coeur de cône, surmontée par un recouvrement constitué de projections à faciès saupoudrage, mais présentant localement une couleur rouge qui prouve que ces projections ont eu à subir une action calorifique après leur dépôt.

On peut émettre l'hypothèse que les projections coeur de cône sont celles d'un appareil adventif (B. DERUELLE, 1969), recouvertes par un saupoudrage résultant d'une des dernières phases d'activité du Puy de la Vache, sub-contemporain de sa formation (analogie avec chapitre 6, § 54).

Il n'existe aucune autre coupe valable sur ces puys, mais l'absence de végétation importante, permet de subodorer le passage des projections coeur de cône, aux bas de cône.

60 - PUY DE MONTGY *

D'une morphologie complexe, indiquant de multiples centres d'activité cet appareil ne laisse pas apparaître de coupes intéressantes.

61 - PUY DE MONTJUGER *

62 - PUY DE MONTCHAL *

63 - PUY DE VICHATEL

Une amorce de carrière sur son flanc sud, montre la coupe suivante :

./...

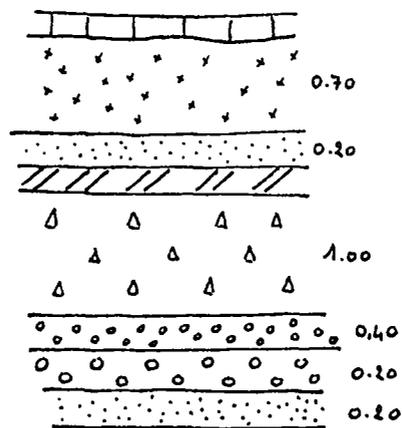


Fig. 2I. Puy de VICHATEL

Détail des recouvrements du flanc Sud

	Sol.		Eboulis .
	Scories squelettiques.		Cendres mélangées .
	Cendres .		Lapilli mélangés.(Traversin ?)
	Paléosol .		Cendres

. Les cendres squelettiques et le niveau des projections mélangées (1 et 2) d'éléments de socle ont été signalés au chapitre 3 § 9.

. Le niveau de projections mélangées (4) rouges, noires et éléments de socle ont été cités au chapitre 3 § 7.

. L'origine des deux niveaux fins (3 et 5) est inconnue, leur faciès semble indiquer un vannage de projections proches.

64 - PUY DE LA TAUPE - (TOUPE)

Cet appareil est entièrement moulé par une couche de scories "squelettiques" de quelques centimètres, surmontant un niveau de projections noires à éléments de socle. (Chapitre 3 § 9)

Les projections propres du Puy sont visibles pour le faciès coeur de cône dans une carrière située au sommet, où l'on observait une fracture d'effondrement intracratic, et pour le faciès saupoudrage, sur les deux protubéranc

Est-Sud-Est qui correspondent à des bouches adventives, dégagées par des tentatives antérieures d'exploitation.

Le cratère adventif culminant à la cote 1018 se caractérise par la présence des projections à faciès coeur de cône assez grossières surmontées d'un recouvrement de projections "squelettiques".

On observe dans une carrière ouverte pour le remembrement orientée plus au sud sur le flanc du cône principal les projections à faciès coeur de cône d'un deuxième adventif présentant la couverture détaillée dans la coupe suivante : (fig. 23)

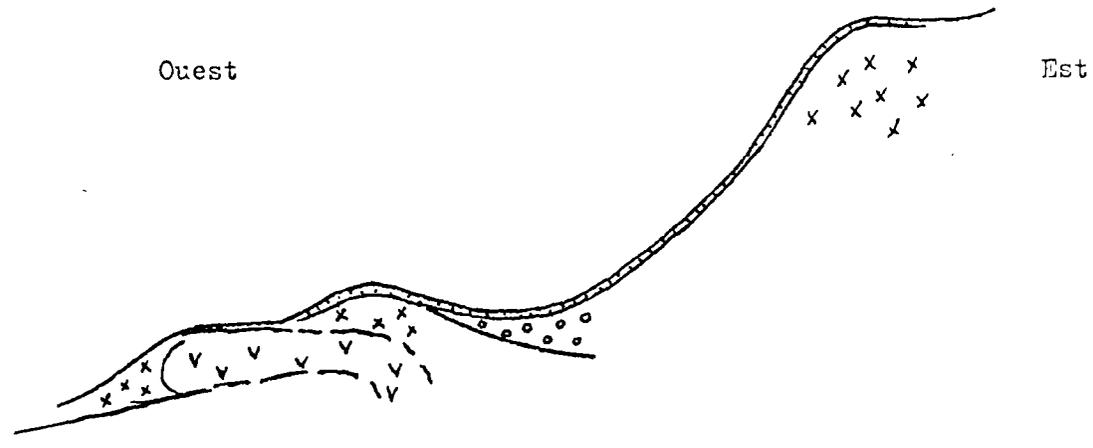


Fig. 22 Puy de LA TAUPE

- | | | | |
|---|-------------------------|---|---------------|
|  | Scories squelettiques . |  | Saupoudrage . |
|  | Coeur de cône. |  | Coulée. |

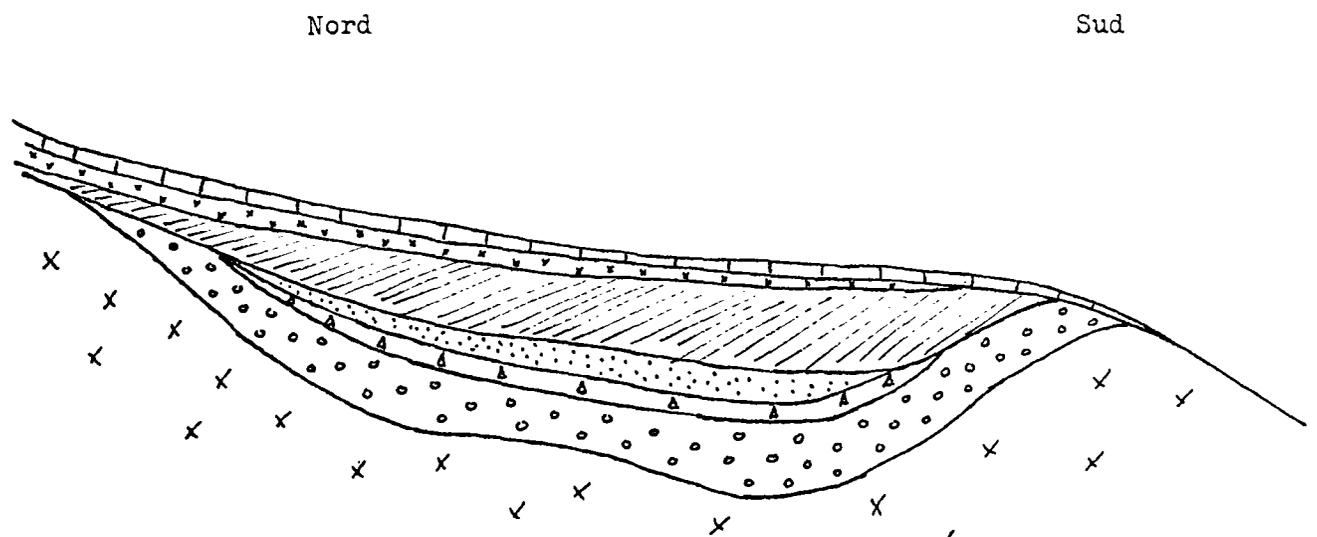


Fig. 23. Puy de LA TAUPE
Détail des recouvrements de l'adventif sud.

- | | | | |
|---|------------------------|---|--------------------------------------|
|  | Sol. |  | Eboulis. |
|  | Scories squelettiques. |  | Bas de cône de l'appareil principal. |
|  | Paléosol. |  | Coeur de cône de l'adventif. |
|  | Projections vannées | | |

65 - PUY DE BOURSOUX * *

66 - PUY DE COMBEGRASSE

Une carrière située à la corne ouest du puy montre les projections autochtones coeur de cône.

L'ensemble du puy est recouvert par un niveau de scories squelettiques de teinte rouille (chapitre 3, § 9), surmontant une couche de cendres fines à éléments de scorie, dont il est séparé par un paléosol peu épais.

67 - PUY DE LA RODDE

Sur le flanc nord de ce puy, par ailleurs entièrement couvert par la végétation, on observe un recouvrement identique à celui du puy de Combegrasse.

Sur le flanc sud-est, une petite carrière ouverte au carrefour des Quatre Routes, montre des projections grossières rouges passant latéralement au noir, liées vraisemblablement à une coulée.

68 - PUY POMMEROL (PUY NAIN ou DE LA ROUDETTE)

Ce petit centre éruptif de quelques dizaines de mètres de haut, situé entre les puy de Combegrasse et de la Rodde, est entièrement recouvert par la végétation. Sa morphologie est néanmoins très instructive, en effet, on peut dénombrer trois cratères emboîtés et concentriques.

Quelques écorchures dans le manteau végétal qui recouvre le dernier cratère laissent apparaître des scories autochtones semblant présenter un faciès coeur de cône, conforme à leur situation sur l'appareil.

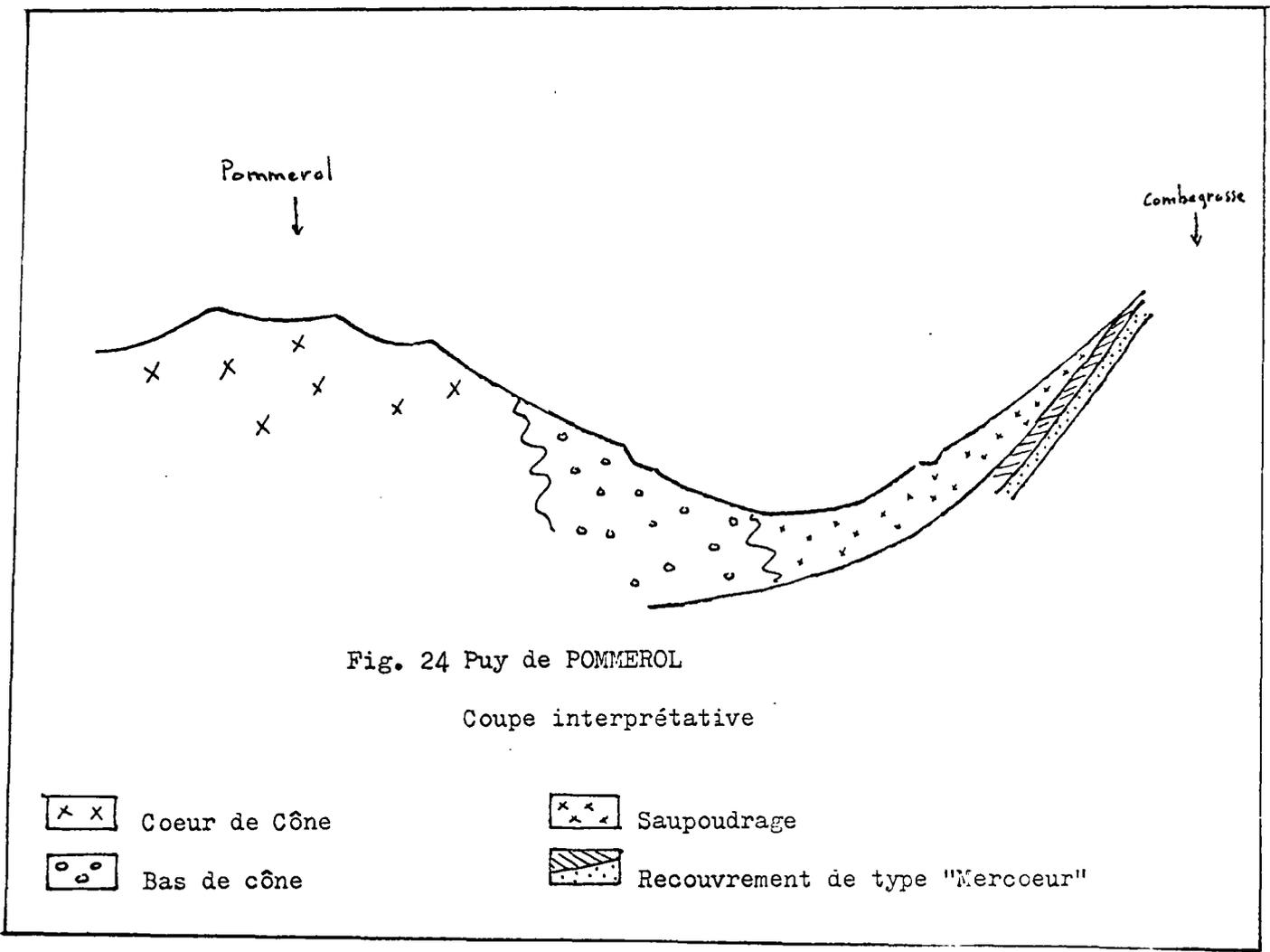
Il faut noter l'absence de recouvrement allochtone visible au sommet, ce qui pourrait laisser supposer que la dernière manifestation de ce puy est postérieure aux éruptions ayant donné naissance à tous les saupoudrages observés sur les puy voisins.

Cette idée paraît se confirmer par l'observation suivante que l'on peut faire dans le talus du chemin qui longe la base du Puy de Combe-grasse.

Ce talus laisse apparaître le recouvrement de scories squelettiques (face ouest) de façon continue, excepté précisément dans le secteur faisant face au Puy Pommerol, où l'on n'observe plus que des projections à faciès de saupoudrage, relativement épaisses, recouvertes directement par le sol actuel et qui nous semblent provenir du Puy Pommerol.

On peut objecter que l'absence de scories squelettiques en ce point peut n'être le fait que de l'érosion. Nous estimons néanmoins que la somme des deux observations précédentes n'est pas à négliger.

En effet, si l'hypothèse qu'elle suggère se vérifie, cela prouverait que le Puy Pommerol est le plus jeune appareil reconnu de la chaîne.



Nous avons pu observer trois coupes intéressantes sur ce puy :

. au sommet un affleurement, dans le talus du chemin, montre des projections autochtones à faciès coeur de cône, que surmonte directement un niveau de scories squelettiques ;

. à la base du flanc sud-ouest, on retrouve le même recouvrement sur un paléosol et éboulis, la coupe ne montre pas les projections propres du Puy ;

. sur la paroi est, sous le même niveau squelettique, nous avons trouvé les projections noires à éléments de socle que l'on trouve habituellement à cette place, dans les environs. Ici encore, les scories autochtones ne sont pas visibles.

De ces trois faits, on peut déduire qu'il s'agit d'un appareil basique recouvert au moins par les scories squelettiques.

Au Sud-Est du Puy de Charmont, en direction de Verneuges, on note la présence d'une manifestation volcanique qui présente les caractéristiques suivantes, observables dans trois carrières successives (a, b et c), qui montrent respectivement :

a) des projections grossières rouges lardées de lames de lave compacte affectant des formes tourmentées ;

b) des projections fines à faciès de saupoudrage dont la position par rapport aux précédentes est explicitée par la coupe suivante (fig. 25).

SW

NE

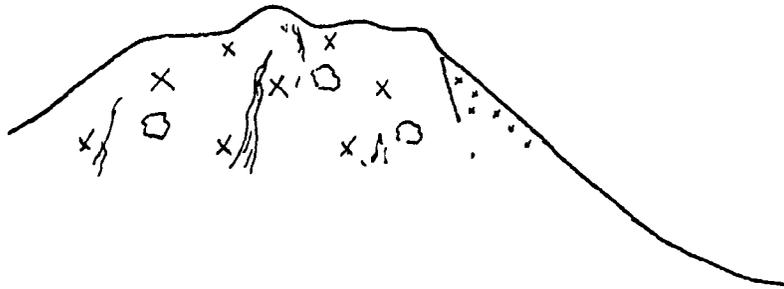


Fig. 25 Puy de CHARMONT

Coulée Sud-Est



Projections liées à la coulée.



Saupoudrage du Puy de Charmont.



Fig. 26 Puy de CHARMONT.

Coulée Sud-Est.



Sol.



Reliquat du recouvrement type "Mercoeur"



Saupoudrage du Puy de Charmont.

c) Enfin des projections présentant un faciès assez similaire à celui de a) mais noires et sans intrusion de lave.

L'hypothèse qui nous vient à l'esprit est que l'on se trouverait ici en présence d'un point d'émission de lave correspondant à la carrière a), dont la coulée orientée vers le Sud-Est a entraîné des projections (carrière c) le tout étant soumis à un saupoudrage probablement issu du puy de Charmont (carrière b). Le fait que l'on observe dans la carrière a, sur les scories rouges du coeur de l'appareil des poches de projections de saupoudrage rougies, impliquerait une contemporanéité de fonctionnement entre cette annexe et le Puy de Charmont lui-même.

Notons que les projections de saupoudrage sont principalement plaquées sur le flanc nord de cette petite coulée, le contact entre les deux étant marqué par un petit ressaut dans la topographie et un changement du modelé.

La carrière c et peut-être la a montrent en outre, l'existence dans des creux d'un reliquat de recouvrement noir à éléments de socle qui semble analogue à celui que l'on retrouve généralement sous les scories squelettiques (fig 26)

A l'est sous la D5 dans le talus du "chemin ferré", nous avons observé la coupe suivante

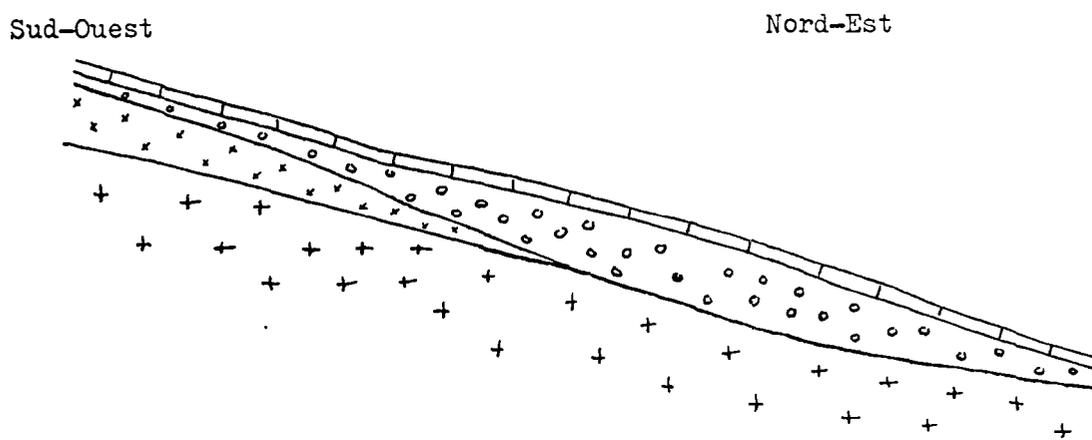


Fig 27. CHEMIN FERRE (Près Puy de CHARMONT)

-  Sol et Projections à faciès de débouchage.
-  Projections remaniées.
-  Saupoudrage.

.../.

Elle montre trois faciès de bas en haut :

- . immédiatement sur le granite, une formation à faciès de saupou-
drage qui diminue d'épaisseur et disparaît vers l'Est.
- . Un niveau continu de projections à faciès romané par les eaux
et localement consolidé.
- . Une mince couche de projections prises avec éléments de socle et
scories rouges.

Cette couche de projections mélangées, présente une composition tout à fait analogue aux projections connues au pied du Petit Puy de Dôme et sur les flancs du traversin entre autre (voir chapitre 3 § 7)

70 - PUY DE MONTENARD

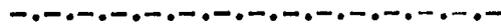
C'est un appareil classique dont on peut observer les faciès bas de cône dans une carrière du flanc Nord Est et le coeur de cône au sommet(cote 1173.)

Il existe un deuxième sommet(cote 1139) qui correspond probablement à un point éruptif latéral.

Notons l'absence de recouvrement sur ce puy.

-O-O-O-O-O-O-O-O-

C H A P I T R E VII



PROJECTIONS SUR COULEESs

ET

PROJECTIONS REMANIEES

.../.

1. Projections sur coulées

Sur certaines coulées, on trouve des accumulations d'un matériau volcanique meuble, dont les constituants peuvent avoir deux origines ; il peut s'agir :

- soit de projections retombées sur la coulée pendant son épanchement (phénomène de "tapis roulant")

- soit de produits de démolition de la croûte superficielle plus ou moins scoriacée de la coulée.

Les constituants de ce matériau sont rouges, de granulométrie grossière et rappellent beaucoup le faciés "coeur de cône" dont ils se distinguent par l'absence totale de litage.

Il faut noter la possibilité d'intrusion dans ces projections, de lames de lave très étirées, qui nous semblent assez caractéristiques de ces formations. Ces projections peuvent atteindre une épaisseur telle, qu'elles ont pu donner lieu à quelques tentatives d'exploitation.

- Points d'observation principaux :

- . Cheire de Louchadière, près du carrefour N 141 et D 50 ;
- . Cheire du Puy de Côme (plusieurs cas) ;
- . Forêt de Mazaye :
- . - bordure de la D 52 au sud de Champille,
- . - bois des Coutos ;
- . Coulée d'Allagnat, deux petites carrières en bordure de la D 52 ;
- . Cheire du Pariou (fontaine du Berger, Bonnabry et la Baraque) ;
- . Charmont : coulée en direction de Verneuge (voir l'étude du Puy) ;
- . Recoleine, Sud-Est du village.

Il ne faut pas confondre ces projections avec celles résultant de l'activité de petits centres éruptifs enracinés sur certaines coulées (Cheire de Louchadière, coulée de la Besace).

2. Projections remaniées

Les projections "remaniées" par explosion de débouchage, ont été étudiées avec les recouvrements. Ce paragraphe traite plus spécialement des remaniements dûs à l'action conjuguée de l'eau et du vent.

Leur faciés a été décrit au chapitre "généralités", nous insisterons seulement sur les principaux points d'observation et les particularités de certains gisements.

Notons qu'en général, elles sont plus fréquentes sur la zone Est de la Chaîne, du fait de la morphologie du substratum beaucoup plus abrupte qui entraîne une action érosive plus forte sur cette partie (voir morphologie Est des Puy de Jumes et Coquille).

./...

Les produits de cette érosion vont s'accumuler sous la double action de l'eau et du vent, dans des dépressions dont certaines sont vraisemblablement liées à des décrochements tectoniques du socle.

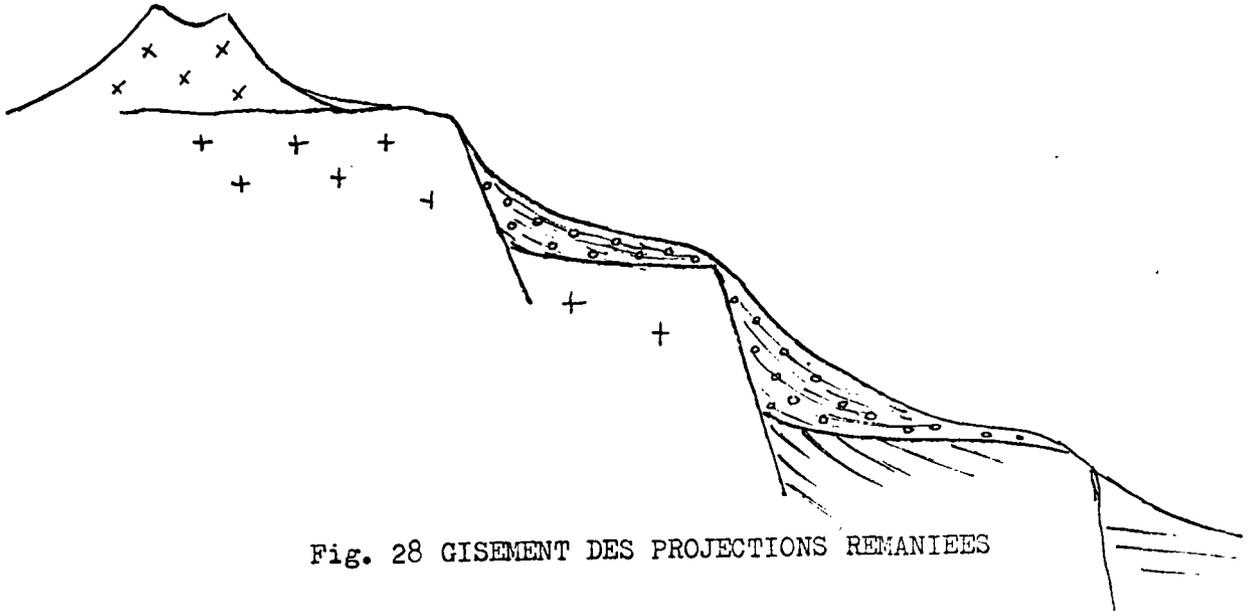


Fig. 28 GISEMENT DES PROJECTIONS REMANIEES



Projections autochtones.



Projections remaniées.

- Principaux points d'observation :

Cette liste n'est pas limitative, de telles formations étant extrêmement nombreuses, mais pouvant être réduites et cachées.

La coupe 28 montre que chaque ressaut du socle est susceptible d'en abriter.

- . Carrière de la plaine des Sagnes (cote 859 Nord-Ouest du Puy de Louchadière, chemin d'accès en voiture à partir de la N 141) :

Cette formation est très proche de son point d'origine, les éléments sont peu mélangés et peu roulés.

- . Carrières de Luzet (de part et d'autre de la N 686) :

Elles montrent nettement un ressaut dans le socle, pouvant correspondre à un accident tectonique protégeant une poche importante de projections qui se distinguent par leur richesse en éléments du socle, leur usure et leur altération générale.

- . Volvic (esplanade des sources).

. Chanat-la-Mouteyre (route D 90 ; entre le sanatorium Michelin et le tunnel de Varoux, sur la droite), une petite carrière montre la coupe suivante

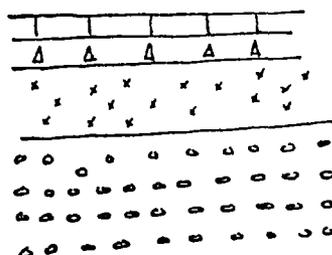


Fig. 29 CHANAT LA MOUTEYRE



Sol.



Eboulis.



Saupoudrage.



Projections remaniées.

De cette coupe, nous pouvons déduire une activité volcanique proche (Puy de Chanaŧ ou autre ?) succédant à une phase de remaniement faisant probablement intervenir eau et vent (finesse des éléments).

- . Sud-Ouest du Puy de Gravenoire, sous le saupoudrage de ce dernier, et sur le socle, origine antérieure au Puy de Gravenoire (peut-être résidu du Puy de Charade) ;
- . Secteur allant de Chanaŧ à la D 68 (Font de l'Arbre à Royat), nous avons observé et on nous a signalé de nombreuses carrières et affleurements de ce type, dont les principaux sont indiqués sur notre carte ci-jointe en annexe.
- . Au Sud de ce secteur, la quantité de poches de ce genre diminue notablement du fait que la faille de la Limagne s'éloigne beaucoup de l'axe de la Chaîne, entraînant une érosion moindre, comme sur le flanc ouest.
- . Puy de l'Enfer :
Sur le flanc est, une carrière montre une forte épaisseur de projections remaniées, qui présente un aspect d'épandage à partir du Puy de l'Enfer, vers une large zone dépressive.

C H A P I T R E VIII
-.-.-.-.-



ECONOMIE



T A B L E A U

D E S

U T I L I S A T I O N S



UTILISATIONS

	Construction			Viabilité				Verrerie
	AL	AO	a	E	Rr	Rc	S	
Cône "strombolien"	X	X	?	X	X	X	X	
Dôme trachytique			?					X
Cratères d'explosion		?				X		
Projections remaniées	?	?				X		

AL : agrégats légers

AO : agrégats ordinaires

a : ajout en cimenterie

E : épuration

Rr : revêtement de route

Rc : revêtement de chemin

S : soucouche, isolation, drainage

Nous donnons dans ce chapitre un aperçu de la situation économique actuelle du matériau considéré et une tentative d'appréciation de son avenir.

Les éléments que nous apportons sont de deux ordres :

- des données chiffrées et une enquête prévisionnelle.

Les données chiffrées sont des statistiques ou des estimations.

L'enquête prévisionnelle a été menée auprès des responsables des syndicats d'exploitants, des exploitants eux-mêmes, d'utilisateurs du produit, du C.S.T.B., du département géotechnique du B.R.G.M., que nous remercions de leur aimable concours.

Il s'agit donc surtout d'un inventaire des données actuelles et non d'une étude économique prospective qui nécessiterait d'autres éléments et d'autres compétences.

1. Propriétés techniques de la "pouzzolane"

Elles résultent des propriétés physiques et chimiques des projections étudiées au chapitre II.

1.1. Isolation thermique due à la vacuolarité des éléments. On obtient un coefficient de conductibilité thermique $\lambda = 0,20$. Celui d'un béton plein étant de 0,30.

1.2. Isolation phonique. La pouzzolane utilisée en vrac en sous-couche de plancher ou remplissage de cloison, assure une certaine isolation phonique, mais cette propriété n'est pas très caractéristique.

1.3. Résistance au feu. La pouzzolane, du fait de son point de fusion élevé (1.140°), résiste très bien au choc thermique.

1.4. Résistance mécanique. On peut améliorer les résistances en jouant sur la granulométrie, mais les qualités isothermiques variant en fonction inverse des résistances, il faut admettre qu'un béton caverneux, bon isolant thermique est moins résistant qu'un béton plein, quelle que soit la granulométrie utilisée.

1.5. Pouzzolanité. Cette propriété définie au chapitre I, § 1.1.3., assure à l'emploi de la pouzzolane, les avantages suivants (d'après MIELENZ) :

- prévention : la réaction des alcalins sur les agrégats peut être empêchée ;
- augmentation de la résistance du béton aux eaux séléniteuses ;
- réduction de l'échauffement dans les constructions massives de béton ;

.../.

- diminution de la quantité de ciment utilisé ;
- augmentation de la résistance à la traction du béton ;
- diminution de la perméabilité du béton ;
- amélioration de l'ouvrabilité du béton ;
- réduction de la tendance à la ségrégation.

Il s'agit, en outre, d'un matériau peu gélif (25 cycles de +15 à -15) et résistant à l'humidité.

La cause de la pouzzolanité ne semble pas encore très clairement établie et les essais pour la déceler restent donc empiriques ; il semble qu'intervienne la solubilité d'une partie de la silice des projections.

2. Utilisation

Il résulte des propriétés énoncées ci-dessus, que la "pouzzolane" peut être utilisée :

- comme granulats légers ;
- comme ajout en cimenterie.

2.1. Granulats légers

2.1.1. pour construction

- granulométrie 30-50 et 50-80 : épuration des eaux ;
- granulométrie 7-15 et 15-30 : bétons, parpaings pour le bâtiment ;
- granulométrie 0-7 : conduits de cheminées.

2.2. Ajout en cimenterie

Il semblerait que les projections exploitées à la gare de Volvic aient été utilisées à cette fin.

Les projections de la chaîne des Puys ont la réputation d'avoir un pouvoir pouzzolanique faible.

Des essais ont été faits par les ciments Lafarge : les projections broyées donneraient de meilleurs résultats que les mêmes simplement criblées.

Il existe dans la chaîne des Puys d'autres projections plus denses, non exploitées donc peu connues, et qu'il serait intéressant de tester.

Une des causes proposées pour expliquer cette faible pouzzolanité est le lessivage au cours des temps, de la silice combinable des projections. On peut penser que ce lessivage aura été plus efficace sur les matériaux très alvéolaires que sur les matériaux compacts.

Au sixième congrès des Grands Barrages, trois communications insistaient sur une utilisation un peu particulière qui fait appel à toutes les

./...

qualités : les grands ouvrages en rapport avec l'eau (barrages, etc...), (M. KREMSER, M. YK MURTHY, H. BOHMER et A. WOGRIN).

Ces trois rapports sont résumés et commentés dans la brochure "la Pouzzolane", faite par Monsieur J. ROUCHON.

3. Situation économique actuelle

3.1. Production

- le monde (excepté l'U.R.S.S., Canada, Mexique) a produit en 1965 : 16.560.000 tonnes
- l'Allemagne a produit en 1965 : 5.617.000 tonnes
- la France a produit en 1965 : 709.000 tonnes
- le Puy-de-Dôme a produit en 1965 : 327.779 tonnes
- évolution entre 1961 et 1967 de la production, en tonnes :

ANNEE	PUY-de-DOME	FRANCE
1961	257.852	440.642
1962	276.925	473.325
1963	317.061	545.661
1964	313.031	585.631
1965	417.843	709.543
1966	414.170	671.650
1967	466.505	723.385

Soit un taux de croissance de 11 % par an.

- évolution de la production totale de granulat en France : le taux de croissance est actuellement de 13 % par an.

Ces chiffres permettent de noter :

- la faiblesse de la production française de pouzzolane par rapport à celle de l'Allemagne, par exemple ;

- l'écart entre les taux de croissance de production de la pouzzolane (11 %) et des granulats en général (13 %) ;

- la place prédominante du Puy-de-Dôme dans la production française de pouzzolane ;
- le manque de fermeté dans l'évolution des productions du Puy-de-Dôme.

3.2. Analyse de la situation

La conjoncture relativement peu favorable évoquée ci-dessus a deux causes principales :

- le retard français dans l'utilisation des granulats légers par rapport aux autres pays ;
- la concurrence pour la pouzzolane d'autres types de granulats légers (naturels ou non).

3.2.1. La France produit actuellement beaucoup moins de granulats légers que l'Allemagne ou l'Italie. On peut s'attendre, vu l'intérêt de ce matériau, à un accroissement rapide de la production dans les années à venir.

3.2.2. Les granulats légers concurrents de la pouzzolane sont : la diatomite, la gaize, l'argile calcinée, les cendres volantes (cimenterie), les sables et graviers d'alluvions, les matériaux de concassage (granulats ordinaires), la perlite, la vermiculite, les schistes et argiles expansées (granulats légers).

C'est dans le dernier cas où la concurrence risque de devenir la plus sensible à court terme, la pouzzolane de la chaîne des Puys semble désavantagée vis-à-vis des produits expansés sur le plan national par :

- le coût du transport : une tonne de pouzzolane, prix départ 10 à 11 Fr, arrive dans la région parisienne à 40 Fr, qui est approximativement le prix départ d'une tonne d'argile expansée.

Il existe encore peu d'usines de matériau expansé, mais disposant du choix de matière première plus large et dispersé sur tout le territoire, il est possible à ce matériau de prendre la clientèle extra-régionale des pouzzolaniers.

- quelques inconvénients techniques : la pouzzolane est affectée d'un retrait légèrement supérieur à celui des matériaux expansés. Elle est, d'autre part, plus irrégulière dans sa qualité, comme tout produit naturel. Ces défauts ont été fâcheusement mis en vedette par quelques cas dus à une mauvaise mise en oeuvre du produit.

D'autre part, il semble que le contrôle de qualité puisse être amélioré sensiblement par des installations plus modernes et complètes.

Convenablement mise en oeuvre, la pouzzolane semble donner satisfaction à ses utilisateurs.

.../.
4. Avenir

4.1. Réserves

4.1.1. Principes de calcul

L'estimation que nous avons faite des réserves, a été menée de la façon suivante :

- calcul du volume du cône volcanique, en tenant compte de la dépression du cratère et de l'irrégularité possible de la base.

Nos calculs ont été menés systématiquement de façon pessimiste, pour tenir compte d'éventuelles surprises dans la qualité du matériau, mais nous n'avons pas jugé bon de définir un coefficient de déchets important, rien ne nous permettant d'estimer que de tels accidents soient fréquents.

La précision de ces mesures est donc quelconque et ne pourrait être améliorée sans de nombreux travaux de topographie et fouilles, longs et coûteux. Elle nous paraît suffisante dans le cadre de cette étude.

Nous avons été amenés à considérer, compte tenu du foisonnement et de la densité du matériau, qu'un mètre cube en place donnait une tonne de pouzzolane en vrac (non séchée). Cette estimation est confirmée par le chiffre de 0,987T pour 1 m³, réellement calculé par M. J. ROUCHON.

4.1.2. Critères d'exploitabilité

Nous avons défini quatre types d'exploitabilité, en nous basant sur les critères suivants :

4.1.2.1. appareil d'exploitabilité certaine (type 1) :

- critère qualitatif : existence d'exploitations antérieures ;

- critères quantitatifs : extension des affleurements de même nature ; régularité de la morphologie.

4.1.2.2. appareil d'exploitabilité probable (type 2) :

- critère qualitatif : analogie d'aspect du matériel autochtone sûr (coupes) avec celui du type 1 ;

- critères quantitatifs : extension des affleurements de même nature ; régularité de la morphologie.

4.1.2.3. appareil d'exploitabilité possible (type 3) :

- critère qualitatifs : analogie du matériel autochtone présumé (mauvais affleurements) avec celui du type 1 ;

- critères quantitatifs : régularité de la morphologie.

4.1.2.4. appareil d'exploitabilité indéterminable :

- critères qualitatifs : néant ;

- critères quantitatifs : douteux.

Il faut noter qu'aucun essai technique n'a été pratiqué pour confirmer le critère qualitatif. Il est donc possible qu'un appareil classé dans le type 1, parcequ'il fut exploité, ne convienne pas aux exigences actuelles des utilisateurs.

4.1.3. Réserve de matériaux incluse dans la zone bleue définie par la commission des sites :

Appareil de type 1	80.300.000 m3
Appareil de type 2	274.700.000 m3
Appareil de type 3	288.400.000 m3
Appareil de type 4	163.800.000 m3

T O T A L	807.200.000 m3

4.1.4. Réserve de matériaux située hors de la zone bleue, à proximité de Clermont-Ferrand :

cette réserve est constituée par une dizaine d'appareils isolés du

Nord vers le Sud :

Puy du Chalard	: type 1	8.000.000 m3
Puy de Beaunit	: type 1	3.000.000 m3
Puy Thiollet	: type 4	13.000.000 m3
Puy de la Bannière	: type 4	2.000.000 m3
Puy de Gravenoire	: type 1	?
Puy de Coorent	: type 1	3.000.000 m3
Puy de l'Enfer	: type 1	2.800.000 m3
Puy de Monténard	: type 1	7.500.000 m3

T O T A L		39.300.000 m3

La qualité du matériau est encore moins bien connue que pour les appareils inclus dans la zone bleue.

Il existe d'autres appareils dispersés au Sud de la chaîne des Puy (région de Brioude). Ceux-ci n'ont pas été pris en considération dans cet ouvrage du fait de leur éloignement de Clermont-Ferrand.

Ils constituent, dans leur ensemble, un réservoir non négligeable sur le plan national, qui pourrait faire l'objet d'une étude.

4.2. Marché

Il ressort des renseignements obtenus, que le marché national est de plus en plus défavorable à la pouzzolane. Le marché régional par contre, semble bon.

Il n'est pas question pour nous de faire une étude prospective, ceci étant l'affaire des spécialistes.

.../.

CONCLUSION

Quel que doive être l'avenir de la pouzzolane, on ne peut négliger l'existence d'une telle masse concentrée d'un matériau relativement homogène dans ses caractéristiques, facilement exploitable, bien situé quant au transport (S.N.C.F. et route) et au marché local (Clermont-Ferrand).

Cette revue pose également le problème d'éventuels produits de remplacement des pouzzolanes, en cas de reconversion obligatoire ; c'est essentiellement le problème des produits naturels susceptibles d'être expansés, sur lequel nous ne possédons actuellement aucune données et qui peut devenir rapidement important (argiles, etc...).

Un des exploitants (Monsieur J. ROUCHON), envisage la possibilité d'une reconversion partielle vers la préfabrication sur place, réduisant ainsi au minimum le transport de la matière première.

Ces deux questions n'excluant pas pour autant le cas non résolu des sables et graviers d'alluvions, rendu crucial par sa quadruple vocation de :

- réservoir d'eau potable ;
- réservoir de matériau ;
- zone à urbaniser ;
- zone de culture.

--o-o-o-o-o-o--

BIBLIOGRAPHIE

o_o
o

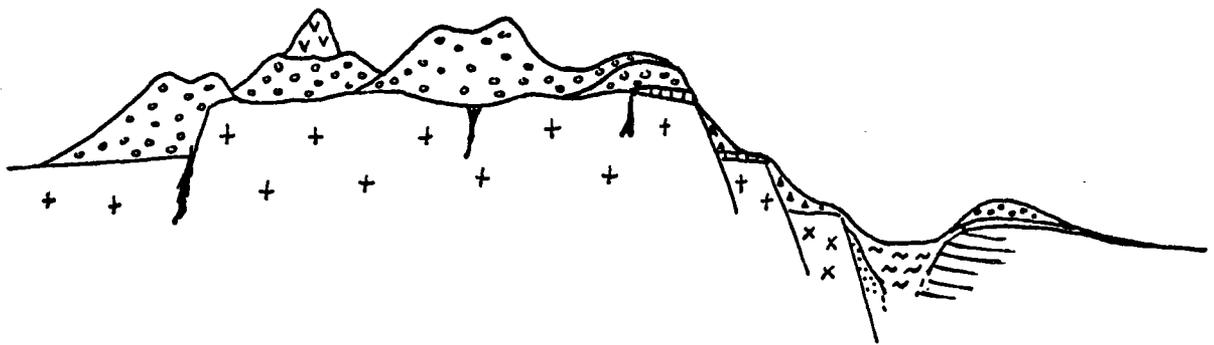
GEOLOGIE

- BENTON Y.K. (1954) - Bull. carte géol. Fr., 242, LII, pp 373 à 806.
BROUSSE et coll. (1969) - Compte rendu sommaire S.G.F., 8, pp 284.
DERUELLE B. (1969) - thèse Orsay
FISHER R.V. (1961) - Bull. géol. Soc. of Amér., 72, 9, pp 1409-1414.
GLANGEAUD Ph. (1913) - Bull. carte géol. Fr., 135, XXII, pp 241 à 496.
JUNG J. (1946) - Mém. carte géol. détaillée de la Fr.
VON LASSAULX A. (1872) - Neues Jahrbuch
MICHEL LEVY A. (1890) - Bull. Soc. géol. Fr., 3, XVIII, pp 696 à 742.
POULETT SCROPPE (1858) - London : the géology and extinct volcanoes of central
France.
RITTMANN A. (1963) - trad. H. TAZIEFF, les volcans et leur activité.

ECONOMIE

- BERTON Y. - note sur les utilisations et les perspectives de développement des
matériaux pouzzolaniques.
CENTRE EXPERIMENTAL DE RECHERCHE ET D'ETUDE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS
(1968) - étude sur : l'agrégat de pouzzolane,
Les bétons caverneux d'agrégat de pouzzolane,
le mortier de sable de pouzzolane.
DEMANDER M. (1969) - L'argile expansée : ses propriétés, son traitement, ses
emplois. Rapport BRGM - 69 SGL 190 BGA
KREMSER H. (1958) - Some considerations regarding the use of natural puzzolanes
in the construction of dams, with special regard to the
experiences gained with Rhinish Strass.
sixième congrès des grands barrages.
MURTHY Y.K. (1958) - Puzzolane for two large dams in India.
sixième congrès des grands barrages
ROUCHON J. (1968) - "La Pouzzolane", paru dans le guide de l'architecte.

o_o
o



A N N E X E S
-.-.-.-.-



1 carte

