



**HAL**  
open science

## Les retombées volcaniques distales de la Chaîne des Puys

Gérard Vernet, Jean-Paul Raynal

► **To cite this version:**

Gérard Vernet, Jean-Paul Raynal. Les retombées volcaniques distales de la Chaîne des Puys. Volcanologie de la Chaîne des Puys. 4<sup>e</sup> édition, 7, Parc naturel régional des volcans d'Auvergne, pp.80-88, 2004. halshs-00004059

**HAL Id: halshs-00004059**

**<https://shs.hal.science/halshs-00004059>**

Submitted on 2 Aug 2005

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**VERNET G. ET RAYNAL J.P., 2004 - LES RETOMBÉES VOLCANIQUES DISTALES DE LA CHAÎNE DES PUY. CHAPITRE 7 (P. 80 À 88) /N BOIVIN P., BESSON J.-C., BRIOT D., CAMUS G., GOËR DE HERVE A. DE, GOURGAUD A., LABAZUY P., LAROUZIÈRE F.-D. DE, LIVET M., MERGOIL J., MIAILLIER D., MOREL J.-M., VERNET G. ET VINCENT P. M. AVEC LA COLLABORATION DE JANNOT S. ET RAYNAL J.-P. (2004) – VOLCANOLOGIE DE LA CHAÎNE DES PUY MASSIF CENTRAL FRANÇAIS, 4ÈME ÉDITION, ÉDITÉE PAR LE PARC NATUREL RÉGIONAL DES VOLCANS D'Auvergne, CHÂTEAU DE MONTLOSIER, RANDANNE, 63970 AYDAT, 180 P.**

### **LES RETOMBÉES VOLCANIQUES DISTALES DE LA CHAÎNE DES PUY.**

Pour apprécier l'importance, la fréquence et la chronologie des éruptions de la Chaîne des puys, il est nécessaire de faire appel aux données fournies par les recouvrements distaux de téphras localisés dans les milieux de sédimentation propices à leur conservation en plus de l'étude des recouvrements pyroclastiques dans la chaîne volcanique elle-même. L'apport de nouvelles données téphrostratigraphiques et chronologiques obtenues dans la cuvette de Clermont-Ferrand et en Limagne complète les informations obtenues dans la Chaîne des Puys et dans les lacs et tourbières (Bastin *et al.*, 1990 ; Baudry et Camus, 1970 ; Camus, 1975 ; Guénet, 1986 ; Juvigné, 1987, Marambat, 1991). La mise en évidence de l'importance de ces recouvrements téphriques, en particulier en Limagne, a également changé la vision de l'impact des éruptions de la Chaîne des Puys sur les paléoenvironnements et montré que certaines de ces éruptions ont été violentes et ont affecté de vastes zones à l'est de la Chaîne des Puys.

#### ***Les retombées volcaniques distales entre 70 ka et 30 ka.***

Durant cette période chronologique, 75 retombées directes sont enregistrées dans le sommet du remplissage lacustre du maar de Clermont. Elles sont caractérisées par des cortèges de minéraux denses dominés par un clinopyroxène vert en éclats et l'olivine. Cette phase de saupoudrage de produits éruptifs est également bien marquée dans les alluvions du bassin de la Morge. Dans la cuvette de Clermont, des dépôts pseudo-loessiques, au toit de la coulée de Saint-Jacques, contiennent 12 lits téphriques caractéristiques d'éruptions phréatomagmatiques. Un de ces tephra a été daté vers 45 ka (Pilleyre, 1991). L'ensemble de ces retombées est corrélé à l'activité ancienne de la Chaîne des Puys.

#### ***Les retombées volcaniques distales tardiglaciaires et holocènes.***

Durant le Tardiglaciaire et le début de l'Holocène, la Basse Auvergne connaît un volcanisme très actif dans la Chaîne des Puys. Pour apprécier l'importance et la fréquence des éruptions pendant cette période, une recherche systématique des téphras distaux a été conduite depuis une quinzaine d'années, particulièrement en Limagne et dans la cuvette de Clermont-Ferrand. Onze recouvrements téphriques ont été reconnus et constituent une téphrostratigraphie fiable même si l'identification du volcan source n'est pas toujours résolue.

## **1 . La retombée de Cellule.**

C'est une cendre grossière, de composition trachyandésitique, puissante de 0,20 à 0,30 m, observée uniquement à Cellule dans le marais d'Orange, où elle est fortement cryoturbée. Le cortège minéralogique est dominé par un clinopyroxène vert (94,5 %). Elle a été située par la palynologie dans le Dryas ancien. Il pourrait s'agir d'un recouvrement lié à une phase éruptive ancienne du puy de la Nugère (Vernet, 1992).

## **2 . Le complexe téphrique CF1a/CF1b (retombée de la rue de la Barre/retombée des Roches).**

Présent dans toute la Grande Limagne, il scelle le remplissage du site magdalénien d'Enval : c'est le premier téphra distal de la chaîne des Puys retrouvé en contexte préhistorique. D'après des relevés sur une trentaine de sites d'observation répartis en Limagne, il est constitué d'un niveau de base noir plus ou moins développé (CF1a ou retombée de la rue de la Barre), puis d'un niveau sommital gris (CF1b ou retombée des Roches). CF1a se présente en lits centimétriques réguliers de couleur noire, moulant la topographie existante. Son extension est moins importante que celle de CF1b : les sites d'observation se cantonnent dans la cuvette de Clermont (rue de la Barre, rue de Montjuzet, rue de Blanzat) et dans les secteurs de Gerzat-Cébazat et du Brézet. Sa composition indique un magma trachyandésitique basaltique. CF1b montre un litage net, formé de lamines plus ou moins épaisses, et forme des accumulations importantes en chenaux, parfois à stratifications entrecroisées. Sa composition entre dans le domaine des trachyandésites, avec comme minéral caractéristique l'amphibole brune. CF1b est présente dans plusieurs stratigraphies de la cuvette de Clermont (rue de la Barre, rue du Montjuzet ...), en Grande Limagne, dans le secteur de la Morge (Gimeaux) et, enfin, dans le site magdalénien d'Enval, où il adhère aux outils de pierre et aux ossements du niveau 1a et scelle la séquence archéologique, démontrant la pénécotemporanéité de l'occupation humaine et de l'éruption (Vernet et Raynal, 1995). Ce recouvrement a donc été quasi général en Limagne et son épaisseur moyenne est de l'ordre de 0,15 m. Un calcul rapide montre que 1 500 m<sup>3</sup> de cendres à l'hectare ont recouvert la Limagne, il y a environ 13700 ans. L'impact sur les biotopes est clairement mis en évidence par les analyses palynologiques réalisées de part et d'autre du niveau téphrique. Pour les taxons arboréens, on note un accroissement des taux du Bouleau et inversement, une diminution de ceux du Pin. Dans les taxons herbacés, on enregistre dans un premier temps un regain des taux des taxons humides, qui fléchissent ensuite pour dans un deuxième temps laisser croître les taux des *Poaceae* (Graminées). Si le premier phénomène reste à expliquer (engorgement des drains qui entraîne une augmentation de l'humidité des sols ?), le second est une réponse habituelle bien connue d'un environnement végétal soumis au stress volcanique (Vivent et Vernet, 2001). Une des caractéristiques principales de ce recouvrement est la présence de deux faciès différents de scories, définis au microscope électronique à balayage (MEB): - des scories noires anguleuses, à vésiculation peu à très peu développée (composition géochimique à la limite des domaines des

trachyandésites basaltiques et des trachyandésites) ; - des scories claires à l'aspect « moussu » ou « ponceux », à tendance fibreuse, à composition géochimique de trachyandésite. L'analyse fine du complexe téphrique CF1a/CF1b permet une mise en corrélation avec un édifice de la chaîne des Puys. L'éruption débute en effet par une phase à magma unique, de nature trachyandésitique basaltique (CF1a), puis se poursuit avec un mélange de magmas trachyandésitique basaltique et trachyandésitique, d'où la présence des deux faciès de scories dans CF1b. Seul le puy de la Nugère a fourni des laves où l'on observe tous les stades de mélange de deux magmas lors d'une phase éruptive d'âge compatible (Gourgaud et Camus, 1984). Le puy de la Nugère est donc la source retenue pour ce recouvrement téphrique. Ce complexe téphrique est daté par le  $^{14}\text{C}$  sur des paléosols sous-jacents et directement sur des fragments organiques au sein du téphra, l'âge moyen étant situé entre 13 et 14000 ans.

### **3 . La retombée de la Moutade.**

C'est une cendre grossière noire à composition de trachyandésite basaltique, reconnue en différents points de Limagne septentrionale (Marais d'Orange, vallée du Sardon et marais de Villeneuve-les-Cerfs). Le cortège minéralogique est nettement dominé par l'amphibole brune (70 à 85 %). Elle est située par la palynologie dans l'Alleröd, comme les téphras CF1a/CF1b. Le volcan source proposé est aussi le Puy de la Nugère. Les âges obtenus par thermoluminescence (Vernet *et al.*, 1990), radiocarbone et palynologie (Vernet et Paquereau, 1991), étant compatibles avec ceux de CF1, on retiendra pour cet ensemble de téphras l'âge moyen de  $13700 \pm 400$  ans. Son impact sur la végétation a été mis en évidence par les analyses palynologiques réalisées par D. Vivent sur le site de Villeneuve-les-Cerfs (Raynal *et al.*, 1998).

### **4. Le téphra CF2 (ou retombée de la rue Descartes).**

De composition de trachyandésite basaltique, avec des minéraux caractéristiques qui sont le clinopyroxène vert et l'amphibole brune, il se présente en lits centimétriques de couleur grise, à xénoclastes du socle nombreux. On note la présence de niveaux de dépôts de pente carbonatés qui s'interstratifient dans la partie sommitale des cendres et attestent des processus de remaniement de versant, CF2 est présent en de nombreux points de la cuvette de Clermont, rue Descartes, rue Sous-les-Vignes, rue de Blanzat et rue de Montjuzet. Daté directement par TL à  $700 \pm 900$  (Cler 114), ce téphra est calé par la palynologie vers la transition Pré-Boréal/Boréal (Raynal *et al.*, 1998).

### **5 . Le téphra CF3 (ou retombée de la rue de Montjuzet).**

Avec une composition de trachybasalte et des minéraux caractéristiques qui sont le clinopyroxène vert et l'olivine, ces cendres moulent la topographie et sont présentes dans toutes les stratigraphies étudiées dans la cuvette de Clermont et dans le secteur de Cébazat-Gerzat. Elles présentent un faciès très particulier : à la base, un mince niveau rougeâtre caractéristique d'un

effet de blast phréatomagmatique, puis un mélange de produits caractéristiques d'une éruption mixte (magmatique et phréatomagmatique), enfin des scories vésiculées caractéristiques d'une retombée de panache strombolien (Vernet, 1992). Ces cendres sont situées par la palynologie dans le Boréal, mais leur origine reste pour l'instant incertaine.

#### **6 . Le téphra CF4 (ou retombée ancienne de la rue de Blanzat).**

Cette retombée présente une composition de trachyandésite basaltique. Ses minéraux caractéristiques sont le clinopyroxène et l'olivine. Son faciès est particulier : alternance de lits riches en scories vésiculées et de lits à granulométrie plus fine, riches en xénoclastes du socle et fragments de marnes craquelées (caractère phréatomagmatique accusé). CF4 est présent rue Sous-les-Vignes, rue de Blanzat et rue de Montjuzet. Il se superpose directement à CF3 et la palynologie le situe également dans le Boréal. L'origine est incertaine, mais on peut supposer qu'il provient du même édifice que CF3.

#### **7 . Le téphra CF5 (ou retombée de la rue Sous-les-Vignes).**

Cette lamine est présente dans une seule des stratigraphies de la cuvette de Clermont (rue Sous-les-Vignes à Montferrand) et également en Limagne, dans le secteur de Gerzat. Dans cette dernière zone, plusieurs niveaux de téphras acides repérés en 1971 (Daugas et Tixier, 1975) ont été ultérieurement situés par la palynologie dans le Boréal (Raynal *et al.*, 1998). Une très vaste dispersion a récemment été proposée pour des téphras trachytiques de la chaîne des Puys (Vasset ou Killian) d'âge Boréal (Juvigné, 1991 et 1992 ; Juvigné *et al.*, 1992). Le téphra CF5 est une cendre grossière formant une lamine centimétrique (0,03 m), discontinue, de couleur crème à rose pastel, avec un granoclassement local. Elle présente une composition de rhyolite et les minéraux caractéristiques sont le clinopyroxène vert (55 %), le zircon (16 %), l'amphibole brune (14 %) et l'apatite (10 %). Elle est calée palynologiquement vers la transition Boréal/début de l'Atlantique (Vernet *et al.*, 1996). L'âge de cette retombée trachytique exclut de la rapporter au puy de Dôme daté par TL (Fain *et al.*, 1991) ; et sa composition minéralogique, caractérisée par l'absence de sphène, élimine le puy Chopine (Bentor, 1954). Le cratère Killian a été proposé comme volcan source (Vernet, 1992), mais la distinction entre ses produits et ceux du puy Vasset reste délicate, l'éruption de ce dernier paraissant en outre beaucoup plus importante (Michon, 1996).

#### **8 . La formation de Marsat.**

La formation de Marsat a été identifiée en 1995 au lieu-dit Les Pradelles, où elle surmonte deux niveaux archéologiques épipaléolithiques. Elle est constituée d'une coulée boueuse à fragments anguleux de trachyte et empreintes végétales, d'alluvions torrentielles (composées exclusivement de blocs de trachyte) et de cendres fines. La géochimie (à la limite des domaines trachyte/rhyolite) et la minéralogie de ces produits (présence de sphène) permettent de les attribuer sans ambiguïté

au puy Chopine, distant de plus de 11 km du site étudié. L'âge de l'éruption,  $9720 \pm 130$  ans, est l'un des plus sûrs de la Chaîne des Puys car il repose sur 9 datations cohérentes, faites essentiellement par la méthode du C14 sur des bois carbonisés (Camus, 1975 ; Juvigné, 1987; Raynal *et al.*, 1981 ; Vernet *et al.*, 2001 ; De Goër, inédit). L'importance et la nature des dépôts éruptifs du puy Chopine découverts à Marsat changent de façon radicale la vision que les volcanologues avaient jusqu'à présent des éruptions trachytiques de la chaîne des Puys : nul n'imaginait qu'une coulée boueuse synéruptive ait affecté la Limagne à plus de 11 km de son point d'émission vers 9700 ans avant nous (Vernet *et al.*, 2001 ; Vernet et Raynal, 2002).

### **9 . Le téphra CF6 (ou retombée récente de la rue de Blanzat).**

Cette retombée montre une composition de trachyandésite, avec comme minéraux caractéristiques des clinopyroxènes verts et bruns. Son faciès est lité, de granulométrie fine, les lits plus clairs étant riches en xénoclastes de socle. Observée dans une seule coupe de la cuvette de Clermont (rue de Blanzat), elle est également présente dans le secteur de Gerzat. Elle n'est pas datée directement, mais sa chimie la rapporte indiscutablement au puy de Pariou, et plus particulièrement à l'épisode d'émission de sa coulée principale. C'est, il faut le remarquer, la seule retombée de la cuvette de Clermont qui soit attribuable avec certitude à ce volcan.

### **10. Le téphra de Sarliève.**

Découvert au sein de la séquence lacustre du paléo-lac de Sarliève (Vernet et Raynal, 2002), ce téphra se présente sous la forme d'un lit cendreux rose pastel de 3,5 cm d'épaisseur. Sa composition chimique entre dans le domaine des trachytes de la Chaîne des Puys. Le clinopyroxène vert à brun représente plus de 90% du cortège des minéraux denses de cette retombée. Un âge TL de  $16 \pm 4$  ka (Cler 325) a été obtenu pour ce recouvrement téphrique ; en prenant en compte l'incertitude et le fait qu'il a été trouvé au dessus du téphra CF1 (il est donc plus jeune), on peut situer l'éruption responsable de sa mise en place entre 12000 et 14000 ans environ. Cet âge ne permet pas de rattacher cette retombée au téphra CF5 qui est cependant très comparable du point de vue chimique et faciologique. Le volcan source de ce recouvrement téphrique pourrait être le puy de Sarcouy, mais cette attribution hypothétique reste à vérifier.

### **11 . Le téphra CF7 (ou téphra de La Rodde).**

Depuis 1997, plusieurs coupes stratigraphiques au nord-est, à l'est et au sud de Clermont-Ferrand ont montré la présence d'un niveau limoneux contenant de nombreux fragments anguleux centimétriques de trachyte. La morphologie de ces fragments trachytiques suggère qu'ils proviennent de la croûte d'un dôme. Ce niveau surmonte les retombées CF5 et CF6 et constitue la partie basale d'une couche contenant des vestiges du Néolithique ancien (épi-Cardial), daté de  $6200 \pm 170$  ans. La retombée de la Rodde a été mise en évidence dans un niveau archéologique mésolithique (vers 8630 ans + ou - 400 ans) dans la banlieue est de Clermont-Ferrand et sur un

autre site mésolithique sur le plateau des Dômes à quatre kilomètres à l'ouest de la Chaîne des Puys. Les analyses géochimiques et minéralogiques montrent que ces fragments de lave juvénile appartiennent bien au domaine des laves trachytiques de la Chaîne des Puys. Leur attribution à un volcan précis est actuellement discutée. CF7 représente donc le témoin distal de l'explosion d'un dôme primitif et forme le recouvrement téphrique le plus récent de Limagne (Vernet et Raynal, 2002).

### ***Que nous apporte l'étude des téphras distaux de la Chaîne des Puys ?***

La téphrostratigraphie apparaît comme une discipline complémentaire à la volcanologie et à la géologie des formations superficielles. Dans le cas de la Chaîne des puys, les données récoltées apportent des éclairages nouveaux dans plusieurs domaines.

La mise en évidence et la caractérisation des téphras distaux complètent la caractérisation du type d'éruptions de certains volcans de la Chaîne. De plus, elles apportent de précieux indices sur la puissance de ces éruptions.

L'apport majeur de l'étude des téphras distaux est d'une part d'apporter des arguments stratigraphiques permettant de proposer une chronologie relative de ces événements éruptifs et d'autre part de fournir des éléments propres à leur datation absolue (carbone 14, TL, palynologie, ...). Ces téphras deviennent alors de précieux repères chronologiques au sein des séquences stratigraphiques dans des milieux variés (colluvions, dépôts lacustres, alluvions, séquences archéologiques, ...).

Enfin, ces études permettent de montrer que le volcanisme de la Chaîne des Puys a eu un impact sur les paléoenvironnements locaux et même régionaux. Même si l'impact du volcanisme sur les écosystèmes régionaux a été d'ampleur très inégale, on ne peut plus l'ignorer. L'homme préhistorique a été le témoin de la formation de la Chaîne des Puys et ses campements ont été directement affectés par des formations téphriques (cf. chapitre 12, 1<sup>ère</sup> partie : Hommes et Volcans).

Le fait que ce soit dans la zone à l'est de la Chaîne des puys (en particulier la Limagne) que l'on trouve le plus de retombées pyroclastiques montre bien que les vents dominants lors de ces éruptions soufflaient majoritairement d'ouest en est (ce qui encore le cas actuellement). Cependant, une composante nord/sud est notable pour certains cas. Par exemple, on voit que pour deux retombées issues du même volcan (le puy de La Nugère) et d'âge comparable, on a une orientation est/nord-est pour la retombée de la Moutade, alors que pour le complexe téphrique CF1a/CF1b l'orientation du lobe de dispersion est sud/sud-est. Le Puy de la Nugère semble être le volcan qui a produit les plus gros volumes de cendres qui ont recouvert la quasi-totalité de la Limagne. Il faut rappeler ici que des lamines de cendres attribuées à ce volcan ont été observées dans le Forez (Juvigné, 1991 et 1993).