



**HAL**  
open science

**Volcans de la Chaîne des Puys (Massif-Central, France) :  
Les produits du Pariou comme repère  
chronostratigraphique**

Didier Miallier, Thierry Pilleyre, S. Sanzelle

► **To cite this version:**

Didier Miallier, Thierry Pilleyre, S. Sanzelle. Volcans de la Chaîne des Puys (Massif-Central, France) : Les produits du Pariou comme repère chronostratigraphique. 2005, pp.1-23. in2p3-00024102

**HAL Id: in2p3-00024102**

**<https://in2p3.hal.science/in2p3-00024102v1>**

Submitted on 27 Apr 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.



Laboratoire de Physique Corpusculaire  
de Clermont-Ferrand

**Volcans de la Chaîne des Puys  
(Massif-Central, France) :  
Les produits du Pariou comme  
repère chronostratigraphique**

**Didier MIALLIER, Thierry PILLEYRE, Serge SANZELLE**

*Laboratoire de Physique Corpusculaire  
de Clermont-Ferrand  
IN2P3/CNRS - Université Blaise Pascal  
63177 AUBIERE CEDEX France*

Pour publication

**PCCF RI 0502**

## **Volcans de la Chaîne des Puys (Massif-Central, France) : les produits du Pariou comme repère chronostratigraphique.**

Didier Miallier, Thierry Pilleyre, Serge Sanzelle (mars 2005)

### **Résumé**

La séquence des produits émis par le Pariou est, à l'ouest du volcan, reproductible d'un site à l'autre. Elle comprend depuis la base : des ponces claires ; des lapilli noirs, anguleux, parfois trempés (ponces et lapilli noirs présentant souvent des rubannements) ; des lapilli à faciès de « débouillage », constitués d'un mélange de scories rouges ou noires et de socle, dont la granulométrie diminue vers le haut, de même que la teneur en scories rouges. Enfin, des cendres et lapilli noirs terminent la séquence ou sont parfois interstratifiés dans les niveaux supérieurs des lapilli de débouillage. Il n'y a pas de limite franche entre les différents horizons, ce qui témoigne d'une continuité dans les éruptions. L'épaisseur totale de la formation peut atteindre encore plus de 6m, localement, à 2,3 km du Pariou. Cette séquence caractéristique constitue un excellent repère chronostratigraphique. Elle repose sur des lapilli émoussés à faciès de remaniement sur les volcans Cliersou et Petit Suchet (ou Aumône) et entre le Filhu et le Balmet, ou bien sur des lapilli scoriacés squelettiques à faciès de saupoudrage entre le Côme et le Balmet. Aux points d'observation, l'absence de sols intermédiaires entre les produits du Pariou et les téphras sous-jacentes, d'origine inconnue, suggère que les différentes éruptions se sont succédé rapidement.

Les téphras du Pariou reposent sur les scories rouges endogènes du Côme vers le sommet de ce volcan, ce qui indique qu'il a plus de ~9500 ans. Enfin, la présence d'un sol à la surface du Cliersou, sous les produits à faciès de remaniement, suggère une phase de repos assez longue, peut-être supérieure à un millénaire, ce qui conduit à donner à ce volcan un âge égal ou supérieur à 11000 ans environ.

Au sud du puy Filhu, une figure d'effondrement dans les téphras du Pariou, de direction nord sud, de 1,4 m de largeur et 40 cm de décrochage vertical est interprétée comme le témoin de l'ouverture d'une faille dans la coulée de lave sous jacente. La fracture, qui se serait donc produite il y a moins de ~9500 ans, est à peu près dans l'axe des failles déjà connues sur le site de Vulcania et la carrière de Lantégy.

## 1 - Introduction

Cet article concerne, dans le cadre des volcans du centre de la Chaîne des Puys, les relations entre le puy de Pariou et les volcans situés dans son proche voisinage, côté ouest. On s'intéressera plus particulièrement à la nappe de pyroclastites à faciès de « débouillage » dont la mise en place a prélué à l'érection du Nouveau Pariou.

Les contours de cette nappe, tels que tracés sur la Carte Volcanologique de la Chaîne des Puys [1], se développent très largement autour du volcan (Fig.1), recouvrant au nord celle des trachytes du puy Chopine et recouvrant d'une grande épaisseur, au sud, le Traversin dont le nom sert parfois à la désigner [2,3]. Au sud-ouest elle s'étend jusqu'au bord occidental du Grand Suchet. Elle est recouverte dans ses parties sud et sud-ouest par les produits de déferlantes trachytiques émis par le cratère Kilian il y a environ 9400 ans [1,4]. Il est à noter que les projections du Pariou délimitées sur la carte comprennent d'une façon indifférenciée les différentes phases d'activité du volcan, dont la dernière qui a donné un saupoudrage de cendres et lapilli scoriacés trachyandésitiques.

Dans un article précédent [4], on a suggéré que cette nappe s'étendrait vers l'ouest bien au delà des contours rappelés plus haut, jusqu'au col entre le puy Filhu et le puy Balmet (Figure 1). Le présent article a pour objectif de confirmer cette hypothèse avec l'appui d'observations

de terrain et d'en tirer de nouvelles informations chronostratigraphiques. Dans l'exposé, on se reportera fréquemment au travail de Camus [2], base des premières éditions de la Carte Volcanologique de la Chaîne des Puys depuis 1974 [3].

## 2 – Les produits du Pariou .

### 2 –1 Lapilli à « faciès de débouillage » et trachytes

La Carte Volcanologique porte, jusqu'à la 3eme édition (1991), un figuré « produits de débouillage » au col entre le puy Filhu et le puy Balmet et au débouché occidental de ce col. Ceci repose sur Camus [2], qui a noté la ressemblance entre les lapilli qu'on peut y observer et les produits à faciès de débouillage de type Traversin, ces derniers étant caractérisés par un mélange de scories rouges ou noires et de socle. Toutefois, il ne les attribue pas au Pariou, sur la base de petites différences : absence de lapilli trachytiques, moins de fragments de socle, d'avantage de scories rouges. Ils seraient plutôt le témoignage d'une « destruction partielle du premier puy de Côme ». Ces produits sont aussi notés par Camus plus à l'ouest, à la base occidentale du puy Balmet et dans le Bois d'Epinoux. Il les rapproche de ceux qui, beaucoup plus à l'ouest, dans l'étang de Fung, reposent sur des bois non carbonisés ayant donné un âge radiocarbone de  $3890 \pm 110$  BP (Gif 2349), soit environ 4350 ans en années réelles (c.a.d., avant 2005, âge radiocarbone corrigé avec le logiciel Oxcal d'Oxford, d'après les tables de Stuiver et al.[5] ). Il suggère donc qu'ils sont les témoins d'une ultime manifestation du puy de Côme.

Sur le terrain, il n'y a pas d'ambiguïté sur le niveau évoqué par Camus, notamment par le fait qu'il est épais (« dépassant parfois un mètre d'épaisseur » [2]) et qu'il repose sur un lit

continu de « ponces trachytiques de type Lacroix » de vingt à quarante centimètres d'épaisseur. Ces ponces, que Camus rattache aux produits du Kilian (tels que décrits sur le puy Lacroix) sont très faciles à repérer. L'épaisseur de ce niveau, de couleur claire, jaunâtre, contrastant avec celle des autres téphras, varie de 20 cm environ au col Filhu-Balmet à 12 cm dans les petites carrières du chemin du Bac de Ceysat, au pied du Balmet (Fig. 1 et 2 ; Table 1).

Les lapilli à faciès de débouillage (nommés  $Lr_0$ , ci-après), nettement lités, forment une couche de 6 m d'épaisseur à proximité du col Filhu-Balmet (carrière, site S4) et encore 1m environ à la base ouest du Balmet. Au col entre le Balmet et le Côme, ils ont une puissance de 80 cm environ, et les ponces 17 cm. Ces produits présentent en général un gradient de granulométrie, la dimension des granules diminuant vers le haut (passant de centimétrique à millimétrique), parallèlement à une diminution de la proportion de scories rouges.

Dans la carrière entre Filhu et Balmet (S4, Fig.3), des cendres et lapilli noirs, presque purs, à composition de trachyandésite (C 480, Fig. 3 et Table 2) sont interstratifiés dans les produits de débouillage, vers le haut de la séquence, en lits pluridécimétriques.

En fait, nous avons montré [4] que les ponces sont beaucoup plus proches, par leur composition, des trachytes du Pariou que des trachytes du Kilian, auxquels elles ne ressemblent pas. Le lit de ponces contient quelques lapilli anguleux d'une lave gris-foncé (noire sur le terrain, quand elle est humide) plus ou moins dense, qui évoque le trachyte noir décrit à l'est du Pariou par Camus [2] et El Arabi [6]. El Arabi [6] avait cité, dans les produits de l'Ancien Pariou (échantillonnés à l'est du volcan, au col des Goules) : des trachytes noirs vitreux trempés (dont certains ont une composition identique à celle de ponces du secteur Filhu-Balmet [4]) ; des trachytes plus clairs et plus vésiculés à phénocristaux de plagioclases

et d'amphiboles dont certains portent une amorce de rubanement ; des ponces véritables ( $d < 1$ ). De même que El Arabi, nous avons observé de fréquentes figures de mélange de magmas dans les lapilli noirs ; il y en a aussi dans les ponces. Les lapilli noirs deviennent très majoritaires dans un horizon décimétrique situé entre les ponces et les produits de débouillage (Figure 2, horizon  $L_{n0}$ ). Il n'y a pas de limite franche entre les ponces, les lapilli noirs et les lapilli de débouillage : la continuité entre les éruptions est manifeste, de telle sorte qu'il faut envisager que les ponces et les produits sus-jacents proviennent d'un même appareil qui est très probablement le Pariou. Pour vérification, des affleurements ont été recherchés plus près du Pariou.

Sur le bord sud-ouest du petit Suchet (ou puy de l'Aumône), la stratigraphie indiquée qualitativement par Camus [2] a été retrouvée (S2). On observe, à partir de la surface du volcan (trachyte gris clair, tendre) : 50 cm de lapilli émoussés à faciès de remaniement (=  $L_{r2}$ ) ; 10 cm de ponces identiques à celles du secteur Filhu-Balmet ; quelques cm (coupe dégradée) de lapilli noirs anguleux et enfin les lapilli à faciès de débouillage  $L_{r0}$ . Camus ne signale pas les lapilli noirs et attribue les ponces au Kilian [2]. Ainsi, les observations et interprétations de Camus au sommet du petit Suchet et dans le secteur Filhu-Balmet sont à l'origine de l'hypothèse qui a longtemps prévalu, selon laquelle le Pariou est le volcan le plus récent au nord de la Chaîne des puys.

Sur le bord sud-ouest du Cliersou (S1), on trouve, depuis la base : trachyte autochtone à consistance cendreuse, de couleur gris-rosé, pédogénisé sur 5 cm environ ; 60 cm de lapilli émoussés à faciès de remaniement ( $L_{r1}$ ), identiques à  $L_{r2}$  ; 40 cm de ponces identiques aux précédentes ; 10 à 20 cm de lapilli noirs anguleux ; plusieurs dizaines de centimètres de produits de débouillage à scories rouges et noires. Les ponces et lapilli noirs sont de dimensions moyennes plus élevées que dans les autres sites étudiés (respectivement 5 à 10 cm

et 3 à 5 cm environ). Les lapilli noirs y présentent aussi une plus forte proportion d'éléments très denses à l'aspect de petites bombes trempées.

Vers le sommet du Côme, en contrebas ouest du cratère externe (S8), à 1155m d'altitude, la séquence ponces-lapilli noirs anguleux-produits de débouillage s'étend en un placage de 40 m environ de longueur sur plus de 1 m d'épaisseur. A cet endroit, le niveau de ponces est plus diffus que dans les autres sites. Les lapilli de débouillage sont centimétriques à la base, devenant de taille plus petite (quelques mm) dans toute leur partie supérieure. Ces produits reposent sur des scories rouges, plus ou moins altérées en surface, qui représentent sans doute un faciès « cœur de cône » du Côme lui même.

Au lieu dit La Plaine (S7), au sud du Puy Filhu, les produits de débouillage présentent encore un net gradient de granulométrie, centimétriques vers la base, millimétriques dans les deux tiers supérieurs. Ils sont plus riches en scories rouges vers la base. Ils reposent sur des lapilli scoriacés noirs à faciès de saupoudrage reposant eux-mêmes sur une coulée de lave. Les ponces ne marquent pas un niveau continu mais sont dispersées de façon diffuse dans les premiers décimètres. Les produits de débouillage sont couverts par une cendre noire à composition de trachyandésite (C430, Table 2) compatible avec celle du Nouveau Pariou (par exemple celle échantillonnée sur la coulée orientale au lieu-dit La Bruyère des Moines [4]). A cet endroit, on peut observer en coupe (orientée 10°E), une structure remarquable : la séquence des téphras présente une figure d'affaissement vertical de 1,4m de largeur et de 40 cm de décrochement. On a pu vérifier, sur 1,5 m de longueur, que cette structure est orientée 10°N.

Au pied nord du Petit Sault (S14), à 3600m de son cratère, la formation du Pariou se réduit à une couche de lapilli mélangés, de quelques décimètres d'épaisseur, où l'on retrouve le



gradient de granulométrie, quelques scories rouges centimétriques à la base et de rares ponces claires. Elle repose sur des lapilli scoriacés noirs, altérés dans le premier décimètre.

## 2-2 – Interprétation

Il n'est pas douteux qu'on a affaire à une unique formation, comprenant une base de lapilli ponceux (P) en lit pluridécimétrique et un manteau, métrique à pluri-métrique de lapilli à faciès de débouillage ( $Lr_0$ ). On peut conclure qu'elle provient du Pariou, d'après la continuité des points d'observation depuis le voisinage du Pariou, la similitude des compositions chimiques (comparer C430 et C480, Tab. 2 à [4] et [6]) et, enfin, par la ressemblance des lapilli de débouillage et des « trachytes » avec ce qui a été observé par Camus [2] et El Arabi [6] dans le tuff-ring du Pariou. Les lapilli noirs présentent un gradient de densité et de dimensions décroissantes vers l'ouest. Ils comprennent deux types de laves au moins : l'une, majoritaire, apparentée aux ponces dont elle serait seulement une forme moins expansée et l'autre de nature plus basique (trachybasalte). Dans la séquence décrite par El Arabi, les trachytes clairs et les ponces apparaissent après une phase initiale à caractère préatomagmatique comprenant des bombes trachytiques trempées et de gros blocs de socle. Cette phase n'apparaît pas à l'ouest, si l'on excepte la présence d'une très grosse bombe en chou-fleur (diamètre supérieur à 60 cm), dans une position stratigraphique incertaine sur le bord sud du petit Suchet (S2) et un mince lit de cendres trachytiques mêlées de socle observable localement à la base des ponces entre le Filhu et le Balmet (S5).

A l'ouest du Pariou la succession des phases éruptives enregistrées est donc beaucoup plus claire que celle qui a pu être observée à l'est : l'émission de ponces, initiée par des explosions mobilisant un peu de socle (enregistrées localement) passe rapidement à celle de produits plus

denses, sans doute sous l'effet d'une trempe. Ensuite, la projection de lapilli mélangés et remaniés témoigne de l'élargissement ou du déplacement d'un cratère à travers un cône plus ancien. Ces lapilli présentent généralement un gradient de granulométrie décroissante vers le haut et sont plus riches en scories rouges vers la base. Ils présentent un litage marqué. Ils s'enrichissent en lave juvénile vers le haut, leur dépôt étant parfois interrompu par celui de cendres et lapilli noirs, presque purs, à composition de trachyandésite, qui marquent la fin du débouillage et le début de l'édification du cône final du Pariou.

Cette formation constitue donc un repère chronologique facile à identifier, à 9500 ans environ, âge approximatif du Pariou [4]

### 3 - Téphras sous-jacentes aux ponces

#### 3-1 Autour du Balmet

Entre Côme et Balmet (S3, Fig.2), les ponces reposent directement sur un lit de 30 cm de lapilli scoriacés squelettiques de couleur noire et rouille, à faciès de saupoudrage (Ls<sub>0</sub>). Leur composition est celle d'un trachybasalte (C443, Fig.2 et Tab. 2). On retrouve les mêmes produits entre Filhu et Balmet (S4 et S5), où ils avaient déjà été signalés par Camus [2], sous une couche intermédiaire de lapilli à faciès de remaniement (Lr<sub>3</sub>) qu'il compare à ceux qui sont observés au petit Suchet. En réalité, contrairement à celle du petit Suchet (Lr<sub>2</sub>) qui est constituée de granules de lave massive grise, la couche Lr<sub>3</sub> est constituée principalement de scories émoussées rouges ou noires et elle est très pauvre en éléments du socle. Cette couche (Lr<sub>3</sub>) est séquencée en sous-couches décimétriques dont la granulométrie est millimétrique ou pluri-millimétrique. Elle est, par endroits (chemin entre Filhu et Balmet, S5, petites carrières du chemin à l'ouest de Balmet, S6), indurée dans le premier décimètre et peut y présenter un aspect altéré en lits centimétriques bruns. L'altération s'étend au niveau Ls<sub>0</sub>, ce qui semble se retrouver dans son analyse élémentaire (C463, Fig. 2 et Tab. 2 : appauvrissement en silice,

enrichissement en fer, par rapport à C443). Entre Côme et Balmet (S3), les lapilli squelettiques ( $LS_0$ ) reposent sur des lapilli noirs ( $LS_1$ ), plus ou moins scoriacés, dont l'épaisseur n'a pas été reconnue (plus de 2 m). Dans ce dernier site, la formation du Pariou s'étend peu vers l'ouest,  $LS_1$  devenant rapidement, dans cette direction, la seule téphra observable.

Entre Filhu et Balmet, les lapilli squelettiques  $LS_0$  reposent sur une série, d'épaisseur non reconnue (supérieure à 3 m), de lits alternés décimétriques de cendres et lapilli noirs ( $LS_2$ ) de même aspect que  $LS_1$ . Ces lapilli sont en majorité scoriacés et d'aspect juvénile, mais certains niveaux comprennent une certaine proportion de lapilli émoussés évoquant les produits  $LR_3$  qui recouvrent  $LS_0$ . Leur composition est à la limite des trachyandésites et des trachybasaltes (C475 et C478, Fig.2 et Tab.2).

### 3-2 Sur le Cliersou et le petit Suchet

Les lapilli à faciès de remaniement qui se trouvent entre les ponces et le trachyte du Cliersou ( $LR_1$ ) ou celui du petit Suchet ( $LR_2$ ) sont différents des produits à faciès de débouillage du secteur Filhu-Balmet ( $LR_3$ ). De diamètre compris entre 1 et 10mm, ils sont composés de lapilli émoussés de lave massive (produits scoriacés quasi-absents). Les granules sont fréquemment marqués par des coulures vitreuses superficielles brunes qui indiquent une expulsion à très haute température. Le socle est rare. Ces lapilli témoignent de l'ouverture d'un nouveau cratère à travers une (ou des) coulée (s) volcanique (s) plus ancienne(s), et non pas à travers un cône comme les produits « Traversin », l'émoussé étant le résultat d'une attrition au sein d'un violent courant d'air.

La pédogénèse superficielle du trachyte de Cliersou suggère un temps de repos important entre son éruption et celle qui a mis en place les produits remaniés. Pour comparaison, on peut se référer au sol observable au sommet du Puy de Dôme, sous les produits du Kilian [7] : avec une épaisseur de 5 à 15 cm, il représente environ 1500 ans (Cf. [1]). On peut en déduire que l'âge du Cliersou est supérieur ou égal à 11000 ans environ. (= environ 9500 ans pour les produits du Pariou + 1500 ans).

Les conditions d'observation n'ont pas permis de bien voir le contact entre le petit Suchet et les produits remaniés.

### 3-3 Discussion

#### 3-3-1 Identification des sources

Aucune certitude n'est acquise pour les différents produits sous-jacents aux ponces. On ne peut pas exclure *a priori* que les plus proches du Pariou,  $Lr_1$  et  $Lr_2$ , soient les témoins d'une phase éruptive ancienne de ce volcan. Par contre, ce serait étonnant pour  $Lr_3$ , épais à 2 km du Pariou et absent du Cliersou, du petit Suchet et du pied ouest du Côme.

Avant analyse, Camus [2] pensait que les lapilli squelettiques  $Ls_0$  pouvaient être attribués au Balmet. Mais leur nature, connue maintenant, conduit à rechercher leur origine dans un édifice trachybasaltique. Le plus proche est le Filhu ; cette hypothèse ne peut pas être exclue car le sommet de ce volcan n'est pas empâté par des produits anciens. Sinon, on peut signaler que, dans le cratère du puy de Salomon (site S13), on trouve des lapilli scoriacés rouges (donc proches de la source), immédiatement sous jacents aux produits de déferlantes du Kilian, de composition chimique très proche de celle de  $Ls_0$  (C386, Table 2).

Enfin, en ce qui concerne la série  $Ls_2$  (voir C 464, C475 et C478), on peut souligner la parenté de sa composition, à la limite des trachyandésites et des trachybasaltes, avec celle de laves du Côme, que ce soit de la lave massive prélevée juste à la base du cône (C466, C467), des

scories sous-jacentes à une coulée issue du Côme (C447, prélevée sous C466) ou bien des lapilli scoriacés échantillonnés à mi-pente du Côme (C445, C446).

### 3-3-2 Comparaisons avec d'autres secteurs géographiques

En grande Limagne, Vernet et al. ont décrit deux téphras, CF3 et CF4, immédiatement sous-jacentes à celle du Pariou (CF6), sans pouvoir en déterminer l'origine (voir, par exemple : [7,13]). CF3 est un produit de dépôt strombolien, de nature trachyandésitique, dont la base est marquée par un épisode à composante phréatomagmatique ; en dessous, le niveau scoriacé lité CF4, à composition de trachyandésite basaltique, pourrait avoir la même origine que CF3 [1].

Le niveau de lapilli scoriacés  $Ls_0$  ressemble à CF3, mais il n'a pas exactement la même chimie (analyse de CF3 dans [7]) et ne présente pas de niveau de base à composante phréatomagmatique. Par contre, on peut noter une similitude de chimie entre CF3 et les différents produits du Côme analysés ici. Il ne serait pas étonnant que CF3, compte tenu de son abondance en Limagne, vienne d'un édifice de grande taille comme le Côme. Toutefois, on ne peut pas conclure sur ces seules analyses chimiques dans la mesure où les compositions des trachyandésites de la Chaîne des Puys ne sont pas très discriminantes.

Il est à noter que la phase éruptive du Pariou enregistrée en Limagne [CF6], et sur ses marges occidentales - par exemple à Ternant, au nord, ou dans le vallon du Bois de la Pauze, à Royat, au sud - est la dernière seulement (cendres et lapilli trachyandésitiques), de telle sorte qu'on peut écrire, en première approximation, que les projections initiales du Pariou ont une tendance à s'orienter vers le quart sud-ouest tandis que les finales sont plus uniformément réparties (à l'exception du quart nord-ouest).

### 3-3-3 Age du Côme

La datation du Côme reste imprécise. Guérin [8] a obtenu par thermoluminescence (TL) les résultats suivants :  $11600 \pm 830$  ( $1\sigma$ , Cp23) sur la coulée à Pontgibault,  $15900 \pm 1500$  (Cp89) sur la coulée dans la forêt de Souis et  $7610 \pm 1000$  (Cp58) sur un fragment de scorie rouge échantillonné à 50 cm de profondeur sur le bord interne du cratère sommital (Guérin, com. Pers.). Un âge TL de  $12000 \pm 1500$  (Cler.300, [9]) a été obtenu sur des lapilli attribués au Côme, échantillonnés sur le site de Vulcania [10]. Ces résultats sont dispersés, mais l'observation de figures de colluvionnements cycliques marquant les produits du Côme dans la carrière de Lantégy a conduit De Goër et al. [11] à privilégier une datation en climat pléni-glaciaire, vers 15000 ans environ.

On avait déjà signalé [4] que la présence de trachytes attribuables au Kilian dans le cratère central du Côme indiquait un âge antérieur à celui du Kilian (9300 ans environ) ; on peut maintenant reculer cet âge limite au delà de celui du Pariou (c.a.d. ~9500 ans). Compte tenu de son incertitude, l'âge  $7610 \pm 1000$  (CP58) pourrait être, à la limite, compatible avec celui d'une éruption précédant de peu celle du Pariou. L'absence de sols entre les téphras qui peuvent, par hypothèse, être attribués au Côme :  $LS_1$  (non analysés),  $LS_2$ , et ceux du Pariou suggère effectivement une succession rapide des éruptions. Mais alors comment interpréter les âges anciens ?

Les analyses des téphras attribuées au Côme, échantillonnées sur le site de Vulcania (voir [10], tableau 1, analyses 4 et 9) et sur le puy de Lantégy [11] donnent des compositions sensiblement différentes de celles qui ont été obtenues dans ce travail pour de la lave du Côme (C466, C467, Tab. 2) et pour les produits qui leur semblent associés (C445, C446, C447, C475, C478). Les premières sont notamment plus acides. Les téphras de Vulcania et Lantégy sont peut-être les témoins d'une phase éruptive plus ancienne, un écart de quelques milliers d'années pouvant alors expliquer les contradictions chronologiques.

### 3-4 Structure d'affaissement de La Plaine

On peut interpréter cette structure (site S7) comme consécutive à l'ouverture d'une faille dans la coulée basaltique, d'origine inconnue, sous-jacente. Pour comparaison, à 2 km au nord de ce site, trois failles ouvertes de direction NNE-SSW affectent les coulées des volcans de Lantégy : deux sont situées sur le site de Vulcania (Saint-Ours-les-Roches) et la troisième sur le volcan lui-même [11]. De Goër rattachait ces failles à une fracture régionale majeure dite « faille de Saint-Sauves Aigueperse ». Il en déduisait que cette fracture avait rejoué depuis 30000 ans environ, âge approximatif des deux volcans de Lantégy ([8], [12]) « et peut-être beaucoup plus récemment ». Si toutes ces failles sont contemporaines, on peut donc préciser que le rejeu s'est produit il y a moins de 9500 ans.

### 4 – Produits sus-jacents aux lapilli à faciès de débouillage ( $L_{r0}$ )

En plusieurs points, les produits de type « Traversin » ( $L_{r0}$ ) sont couverts par un horizon brun, pluridécimétrique, de consistance argileuse, contenant des petits fragments de socle et de laves diverses ainsi que des petites bombes trachytiques et des nodules de trachyte « moussu » altéré (Tk, Fig.2). De tels niveaux sont fréquemment rencontrés dans les parties distales des nappes de déferlantes du Chopine, du Vasset ou du Kilian. C'est à ce dernier qu'on peut probablement attribuer ceux que l'on voit, par endroits, dans le passage entre le Filhu et le Balmet [4] (S5) et aux pieds ouest du Balmet (S6) ou encore au sud du col entre le petit Suchet et le Grand Suchet. Le contact entre  $L_{r0}$  et Tk n'est jamais très franc, les produits de débouillage étant indurés et altérés à ce niveau et la cendre trachytique étant d'aspect pédogénisé. On avait fait la même observation entre les produits du Kilian et les produits de saupoudrage du Nouveau Pariou sur le Golf d'Orcines (lieu-dit Bruyère des moines [4]).

Très ponctuellement, sur quelques mètres de longueur, dans le talus du chemin entre Filhu et Balmet (S5) l'horizon à trachytes Tk est lui-même recouvert par une couche décimétrique de lapilli de débouillage, juste sous l'humus forestier, divisée en trois sous-couches caractérisées par leurs granulométries différentes et leur plus ou moins grande richesse en fragments de socle. Ces lapilli (étude en cours) sont des fragments de lave massive et ne contiennent pas de scories comme ceux du Pariou (Lr<sub>0</sub>). Contrairement à ce que nous avons écrit [4] suite à une première lecture trop rapide de sa thèse il semble que Camus [2] n'avait pas vu ce niveau de retombées récentes et que ce sont les niveaux épais de produits à faciès de débouillage Lr<sub>0</sub>, (issus du Pariou), qu'il rapprochait de ceux qui ont été retrouvés dans l'étang de Fung.

## 5 – Conclusions

Il existe, dans le centre-ouest de la Chaîne des puys, une séquence téphrique très caractéristique et facile à reconnaître sur le terrain (succession de : ponces, lapilli noirs anguleux, produits à faciès de débouillage, cendres noires). Celle-ci constitue ainsi un bon repère chronostratigraphique. Elle est attribuée au Pariou, de telle sorte qu'on peut lui donner un âge d'environ 9500 ans. On peut en tirer deux nouvelles informations sûres : le puy de Côme a plus de 9500 ans ; un évènement, dont la nature reste à déterminer, a engendré l'ouverture d'une faille nord-sud dans le centre de la Chaîne des Puys, il y a moins de 9500 ans. Par ailleurs, aux éruptions qui ont précédé de peu celles du Pariou, repérées en Limagne, viennent ici s'en ajouter de nouvelles : il reste un important travail de caractérisation, d'identification et de datation à faire dans ce domaine.

Enfin, il apparaît que la séquence éruptive du Pariou est enregistrée d'une façon plus claire dans le secteur étudié ici (ouest du Pariou) que dans les secteurs qui ont servi aux premiers



travaux sur ce volcan (est, principalement). C'est donc une opportunité pour re-examiner et préciser l'histoire magmatique et éruptive du Pariou.

### **Légendes des figures**

Figure 1.

Carte du secteur étudié avec la localisation des sites d'observation (S). Ligne en trait gras : extension des produits du Pariou d'après [1].

Référence	lieu	Altitude	Coordonnées UTM	
S1	Cliersou (bord SW)	1189	496850	5071170
S2	Petit Suchet (bord SW)			
S3	Col Côme Balmet	1009	495276	5070905
S4	Carrière Filhu-Balmet	987	495253	5070240
S5	Chemin Filhu-Balmet	965	495012	5070200
S6	Chemin du Bac de Ceysat	915	494750	5070585
S7	La Plaine	993	495510	5069291
S8	Sentier d'accès au sommet de Côme	1156	495145	5071449
S9	Carrière NW de Côme (coulées)	986	494804	5071364
S10	Col Côme-Balmet (coulée)	1005	495272	5070918
S11	Sentier montant au Côme	1055	495146	5071074
S12	Sentier montant au Côme	1112	495107	5071202
S13	cratère du puy de Salomon	1054	495615	5066937

Tableau 1

Liste et localisation des sites étudiés (UTM WGS84).

Ref. labo.	niveau	Nature	site	Réf. CRPG	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
C430		Ls	S7	410351	51.1	18.2	10.4	0.23	3.24	6.97	4.54	2.46	1.81	1.05
C480	(Lr <sub>0</sub> )	Ls	S3	501360	52.0	17.7	10.3	0.22	3.01	6.72	4.67	2.68	1.73	1.01
C386		Ls	S13	307277	47.5	18.6	13.0	0.23	4.27	7.49	3.71	1.88	2.48	0.81
C443	LS <sub>0</sub>	Ls	S3	410352	47.3	18.3	13.1	0.23	4.43	7.79	3.53	1.86	2.57	0.95
C463	LS <sub>0</sub>	Ls	S6	501353	45.0	21.9	15.0	0.28	3.92	6.45	2.55	0.96	3.04	0.98
C467		Lm	S9	501356	50.0	16.9	10.7	0.20	4.51	8.23	4.18	2.28	2.20	0.85
C466		Lm	S10	501355	49.4	17.1	10.9	0.21	4.64	8.48	3.97	2.19	2.22	0.83
C447		Ls	S10	410355	48.6	17.4	11.8	0.22	4.83	8.41	3.66	1.96	2.27	0.85
C445		Ls	S12	410353	50.3	17.3	10.9	0.22	4.06	7.69	4.23	2.41	2.04	0.84
C446		Ls	S11	410354	50.8	17.9	10.6	0.22	3.92	7.54	4.03	2.18	2.05	0.78
C475	LS <sub>2</sub>	Ls	S3	501358	50.3	17.1	10.8	0.22	4.18	8.36	4.11	2.12	2.02	0.74
C478	LS <sub>2</sub>	Ls	S3	501359	51.3	17.6	10.2	0.22	3.71	7.61	4.24	2.38	1.93	0.81
C464	LS <sub>2</sub>	Ls	S6	501354	49.4	18.0	11.3	0.22	4.28	8.29	3.75	1.84	2.16	0.80

Tableau 2. Analyses élémentaires, effectuées au Centre de Recherches Pétrographiques et Géochimiques (CRPG), Vandoeuvre-lès-Nancy. Analyses normalisées à 100%. Nature de l'échantillon : Ls lapilli scoriacés ; Lm lave massive (d'une coulée).

#### Références

[1] Boivin P., Besson J.C., Briot D., Camus G., de Goër A., Gourgaud A., Labazuy P., de Larouzière D., Livet M., Mergoïl J., Miallier D., Morel J.M., Vernet G., Vincent P. (2004) Volcanologie de la Chaîne des Puy, carte et fascicule, 4<sup>o</sup> édition, Parc Naturel des Volcans d'Auvergne Editeur. 179 p.

[2] Camus G., La Chaîne des Puys (Massif-Central Français). Etude structurale et volcanologique. Thèse de Doctorat. Ann. de l'Université de Clermont-Ferrand, N° 56, fasc. 28, série Géologie et Minéralogie, 1975, 322 p

[3] Boivin P., Camus G., de Goër A., Gourgaud A., Kieffer G., Mergoil J., Vincent P. (1991) Volcanologie de la Chaîne des Puy, carte et fascicule, 3<sup>o</sup> édition, Parc Naturel des Volcans d'Auvergne Editeur. 127 p.

[4] Miallier D., Michon L., Evin J., Pilleyre T., Sanzelle S. et Vernet G. Volcans de la Chaîne des Puys (Massif Central, France) : point sur la chronologie Chopine-Pariou-Vasset-Kilian. C.R.A.S. Géoscience, 1345-1353.

[5] Stuiver M., Reimer P.J., Bard E., Beck J.W., Burr G.S., Hughen K.A, Kromer B., McCormac G., van der Plicht J. and Spurk M., INTCAL98 Radiocarbon Age Calibration, 24000-0 cal BP *Radiocarbon* 40(3), 1998, 1041-1083.

[6] El Arabi A., Différentiation d'une série alcaline continentale. Exemple du puy de Pariou. Rapport de DEA, Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand, 1987, 50p.

[7] Raynal J.P., Vernet G., Vivent D. (1998) Des volcans et des hommes depuis le dernier interglaciaire en Auvergne (Massif Central, France). In : Il Sistema Uomo-Ambiente Tra Passato E Presente, sous la direction de C. Albore Livadie et F. Ortolani, Centro Universitario Europeo per il Beni Culturali, Ravello. Edipuglia Bari, 199-220.

[8] Guérin G., La thermoluminescence des plagioclases, méthode de datation du volcanisme. Applications au domaine volcanique français : Chaîne des Puys, Mont Dore et Cézallier, Bas Vivarais. Thèse, Université Pierre et Marie Curie, Paris, 1983, 260p.

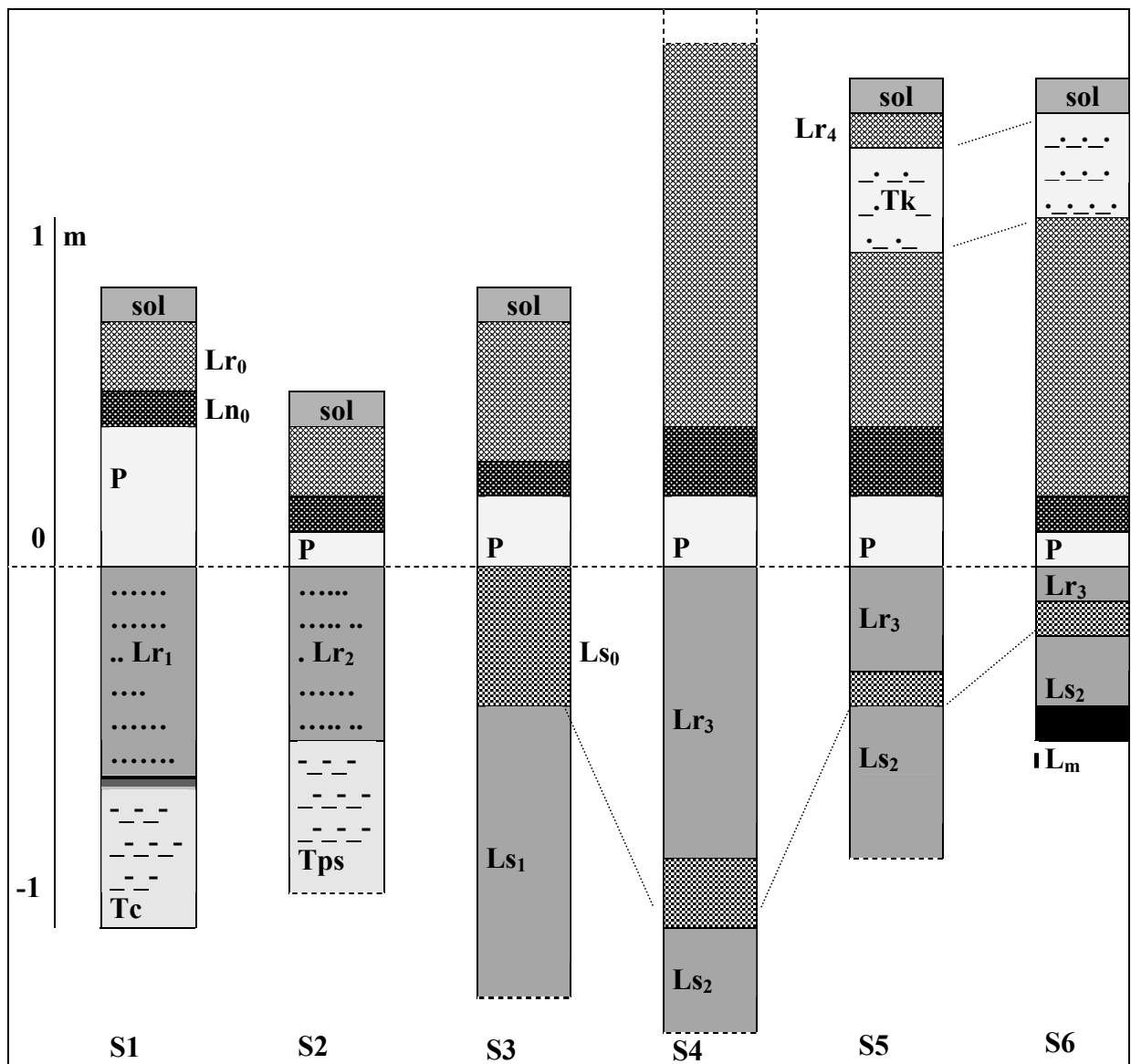
[9] LPC Rapport interne datation Cler 300.

[10] Vernet G., Raynal J.P., Kieffer G., Camus G., Guadelli J.L., Vivent D., Miallier D., Sazelle S., Pilleyre T., Faïn J., Montret M., (2001). L'éruption du Puy Chopine (Puy de Dôme, France) : impacts proximaux et distaux et implications éco-archéologiques. In : Tephros. Actes du symposium INQUA-UISPP, Le Puy en Velay, 24-29 Août 1998. Editions CDRAD, 43150 Goudet, 2001, 227-234.

[11] Goër de Hervé A., Camus G., Lavina P., Michelin Y., Montel J.L., Tort M., 1999. Lemptégy, volcan à ciel ouvert pour comprendre la Chaîne des Puys. Edition S.a.r.l. Volcan de Lemptégy, 56 p.

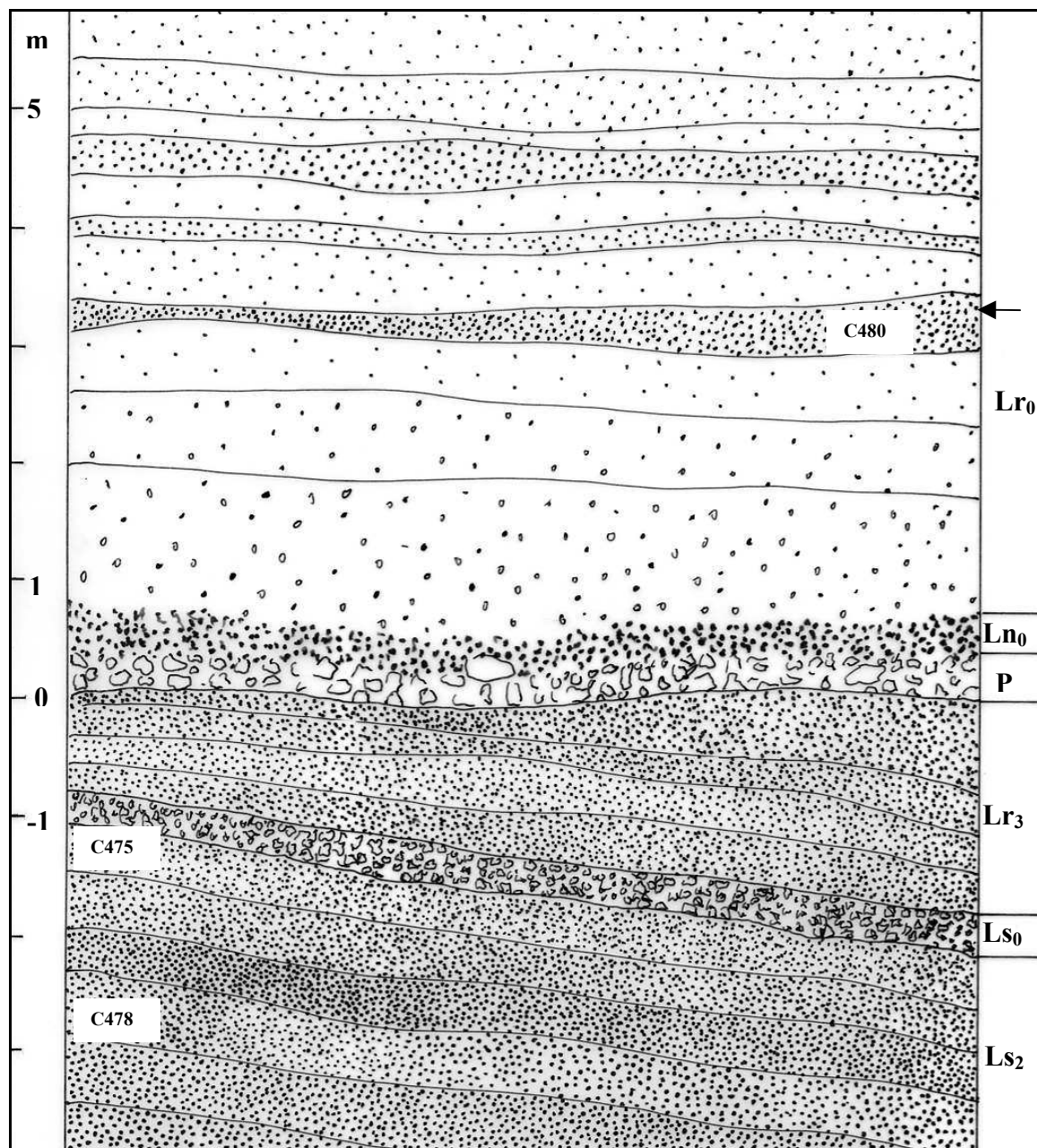
[12]LPC Rapport interne TL Clermont Lantégy

[13] Vernet G. et Raynal J.P. (2000) Un cadre téphrostratigraphique réactualisé pour la préhistoire tardiglaciaire et holocène de Limagne (Massif-Central, France). C. R. Acad. Sc., Paris, 330, 399-405.



**Figure 2.**

Téphrostratigraphie des sites étudiés (voir Table 1). Détail de la coupe S4 : voir figure 3. La base des ponces du Pariou (P) a été prise comme référence. Autres produits du Pariou : Ln<sub>0</sub> = lapilli noirs anguleux, Lr<sub>0</sub> = lapilli remaniés. Lr<sub>1</sub> et Lr<sub>2</sub> = produits remaniés du Clierzou et du Petit Suchet ; Tc et Tps: trachytes massifs du Clierzou, pédogénisé en surface, et du Petit Suchet. Ls<sub>0</sub> : lapilli squelettiques à faciès de saupoudrage. Ls<sub>1</sub>, Ls<sub>2</sub> lapilli scoriacés. Lr<sub>3</sub> et Lr<sub>4</sub>: lapilli à faciès de remaniement. Tk : cendres trachytiques contenant des nodules de trachyte plus ou moins altéré type Kilian. L<sub>m</sub> : lave massive (surface de coulée).



**Figure 3.**

Coupe de la carrière entre le Puy Filhu et le Puy Balmet (site S4). Légendes : voir Figure 2 . La flèche indique un niveau de cendres juvéniles interstratifié dans les lapilli de débouffage Lr<sub>0</sub>. La séquence attribuée au Pariou comprend les niveaux P, Ln<sub>0</sub> et Lr<sub>0</sub>. Les numéros (C...) renvoient à des échantillons analysés (Tab.2).



Figure 4.

Structure d'affaissement dans les pyroclastites du Pariou. Lieu-dit La Plaine (S7). Largeur de la structure : 1,6 m.