

La carrière de pouzzolane Dodet à Thueyts. Compte-rendu de sortie SGA et de découverte virtuelle

DANIEL
NARDIN

Cette carrière a été visitée par la société géologique de l'Ardèche l'après-midi du samedi 17 juin 2018. Georges Naud et Maryse Aymes nous ont présenté le site de l'entreprise Dodet. (Photo 1)



Photo 1 : Groupe SGA (cliché DN)

GENERALITES

Cette carrière évolue assez vite d'un mois à l'autre. En effet, les coupes observées changent au fur et à mesure que les terrains disparaissent avec l'exploitation. (Photo 2)



Photo 2 : Groupe devant le front de taille de pouzzolanes rouges (cliché DN)

Sous le nom de pouzzolane est vendu un matériau constitué de projections volcaniques bulleuses de nature basaltiques : scories ou lapilli suivant les usages, voire scories concassées et calibrées.

Ce nom provient de celui d'un petit port italien (Pozzuoli) situé dans le golfe de Naples. La composition chimique moyenne de la pouzzolane est la suivante :

- Silice SiO_2 53 %
- Alumine Al_2O_3 19 %
- Oxyde de fer $\text{FeO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$ 7,2 %
- Chaux CaO 10,5 %
- Magnésie MgO 9 %
- Sulfure et soufre 0,3 %
- divers (notamment K_2O , Na_2O) 1 %

Ses utilisations sont anciennes car les romains ont laissé des bétons de pouzzolanes !

Aujourd'hui, elles sont encore nombreuses, qu'elles soient agricoles ou industrielles :

- en support de culture en mélange avec du terreau
- en support de culture sans sol
- en paillage (répandu en couche épaisse à la surface du sol)
- en matériau dans les drains, dans les filtres d'assainissement, dans les terrains de sports
- en matériau d'isolation phonique et thermique
- sur la route pour le déneigement
- en filtre pour les industries agro-alimentaires, etc.

OBSERVATIONS DE TERRAIN

A l'entrée est de la carrière, le contact entre les projections et le granite est marqué par des dépôts finement lités caractéristiques des maars ; ils correspondent à des explosions phréatomagmatiques (Photo 3)



Photo 3 : Socle granitique et lits de projections phréatomagmatiques (cliché DN)

Le volcan a donc commencé par une phase explosive.

La suite de l'activité est de type strombolien car les principaux niveaux exploités sont constitués par de la pouzzolane: des projections de cendres et petites bombes volcaniques. Ces dernières peuvent être soudées à chaud ou non. L'exploitation des scories soudées nécessite plus de travail pour l'exploitant.

Parmi les scories, certaines projections ont des formes particulières : on les appelle des bombes volcaniques. Certaines d'entre elles ont un noyau de granite (Photo 4). Arraché par le magma aux parois de la cheminée volcanique, il a été projeté à l'état solide au coeur d'un paquet de lave. On parle alors de ramonage de cheminée.



Photo 4 : Différentes bombes de pouzzolanes rouges (cliché DN)

Ici, beaucoup de bombes ont un aspect cordiforme qui se replie au contact du sol ou durant leur trajet en l'air. On parle alors de bombe en ruban. Mais il peut aussi y avoir d'autres aspects (croûte de pain, « bouse de vache », « chou-fleur »...). Certaines couches de projections sont de teinte rouge, signalant une oxydation de type oxyde ferrique Fe^{3+} .

Certains blocs sont vacuolaires, presque comme des pierres ponce. D'autres niveaux sont bien plus sombres avec des reflets bleutés ou irisés en surface. Ces teintes semblent à relier à la présence de magnétite. Les couleurs sombres sont vraisemblablement liées à un niveau d'oxydation moindre avec du fer ferreux Fe^{2+} , et évoquant celles présentes dans des coulées basaltiques récentes.

Des teintes jaunes sont également présentes et peuvent être dues à l'altération de la lave. Le verre volcanique peut dans certaines conditions, se transformer en un produit jaune : la palagonite. Pour l'interprétation de ces variations de couleurs liées à un degré différent d'oxydation, Baudry et Camus (1970) opposent les faciès rouges du cœur de cône et noirs de la base de cône.

Les scories sont d'autant plus rouges qu'elles sont proches du point d'émission.

Les bombes volcaniques peuvent, outre des enclaves de granite, inclure des nodules de péridotites constitués en particulier d'olivine. Ces derniers ont été arrachés plus profondément lors de la remontée du magma entre 80 et 30 km de profondeur, dans le manteau supérieur. (Photo 5)



Photo 5 : Enclaves de péridotite et granite dans des pouzzolanes noires (cliché DN)

Puisque ces nodules, plus denses que le magma basaltique, ont atteint la surface, cela signifie que le magma qui les a arrachés, n'a jamais ralenti lors de sa remontée entre la zone d'arrachage et la surface. C'est donc un élément qui confirme l'hypothèse de l'absence de chambre magmatique intermédiaire dans la croûte.

D'autres niveaux affleurent dans cette carrière et sont exploités. En particulier, le substratum granitique du volcan est exploité par broyage/tamassage pour faire du sable. (Photo 6)

Quelques pointements de basalte massif, ont été observés, mais il est difficile de se faire une idée complète de leur géométrie du fait de l'exploitation qui ne les a pas laissés en continuité.

Vers l'entrée de la carrière, de gigantesques prismes de basaltes (taille métrique de la section) évoquent plutôt le refroidissement dans un lac de lave, mais il n'a pas été possible de voir leur localisation originelle. Vraisemblablement ils ne viennent pas de la carrière, mais pourraient provenir de la coulée prismée qui porte le village de Thueyts et qui est située plus bas topographiquement.

Un affleurement en particulier montre une couche inclinée de basalte massif qui évoque une coulée sur le flanc de l'édifice volcanique (Photo 7). Un second affleurement basaltique pourrait correspondre à une portion de cheminée volcanique, de type neck.



Photo 7 : Niveau de basalte recouvrant des pouzzolanes (cliché DN)



Photo 6 : Panorama du haut de la carrière Dodet (clichés DN)

L'extrémité de la carrière visitée surplombe, au nord ouest la seconde carrière de pouzzolane de Thueyts, de l'exploitant Brun. Elle est située dans des niveaux bien plus épais de pouzzolanes. Le socle granitique n'y apparaît même pas à priori. (Photo 8)

Il a produit une grosse coulée de basalte vers l'ouest qui a envahi la vallée du Merdaric, puis a remonté la vallée de l'Ardèche, bloqué sans doute vers l'aval par l'énorme cône de scories du volcan. C'est sur cette surface plane que s'est installé le village. Une petite coulée s'est épanchée vers la Teyre à l'est (Figure 1).



Photo 8: La carrière Brun en position inférieure (clichés DN)

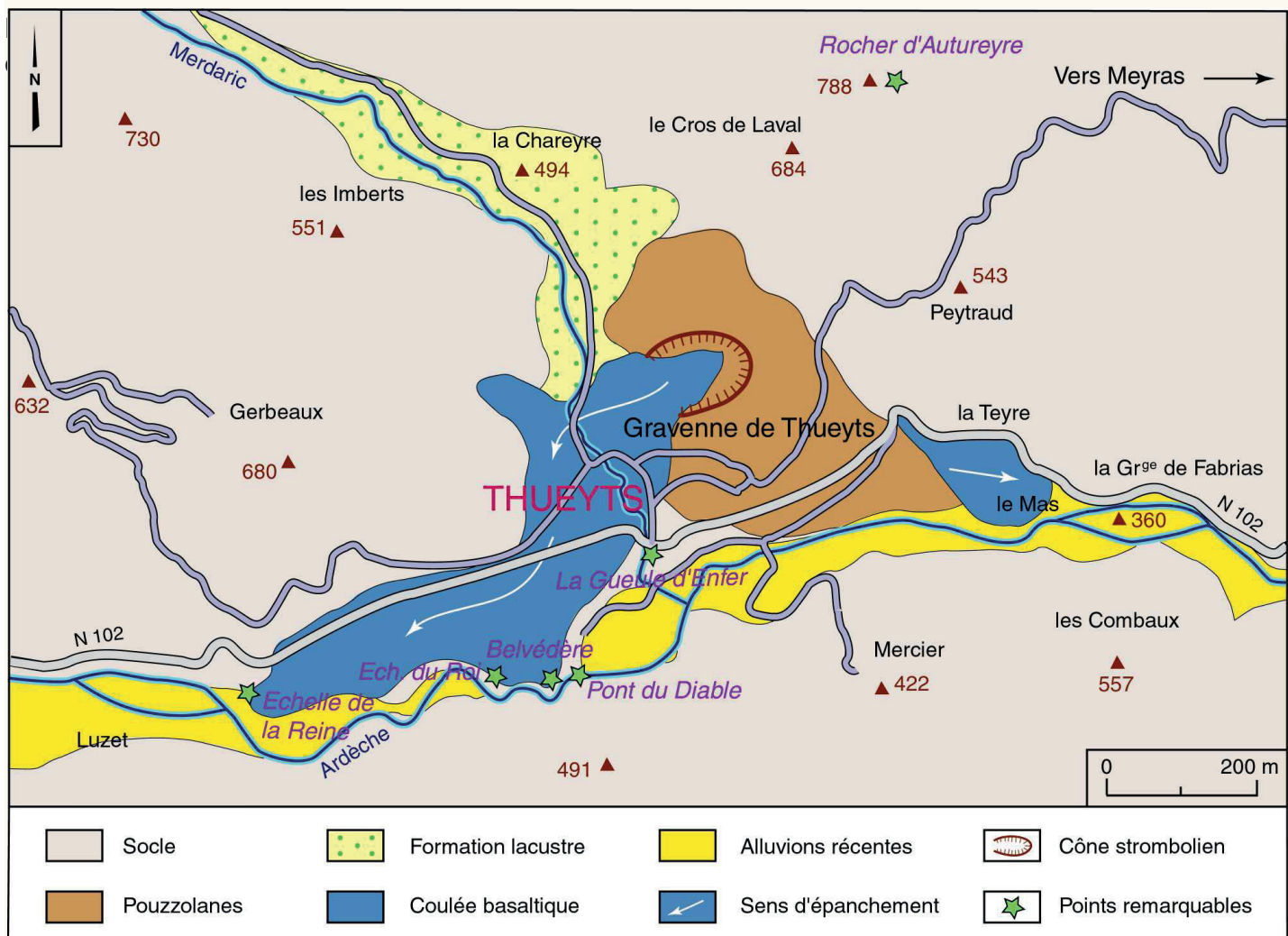


Figure 1: Schéma de la Gravenne venant du site du PNRMA; Crédit : Réalisation de E.T. BERGER (2007)

Ce volcan est donc passé par différentes phases :

- explosions phréato-magmatiques
- projections stromboliennes
- coulées

Des datations par thermoluminescence ont donné un âge de 33 000 ans plus ou moins 8 000 ans. Cette gravenne est classée parmi les «jeunes volcans d'Ardèche».

OBSERVATIONS AERIENNES ET SATELLITAIRES

Pour prolonger la découverte de terrain de façon virtuelle, les sites géographiques d'imagerie aérienne ou satellitaire permettent une vision plus large dans l'espace et dans le temps.

Le site de l'IGN « géoportail » permet d'afficher les images aériennes récentes sur le territoire français, ainsi que d'autres cartes et données.

L'application « Google earth » donne accès également à des images satellite du monde entier, mais grâce à l'association avec un modèle numérique de terrain, elle permet aussi une navigation virtuelle en modifiant une fausse perspective et en faisant visualiser ainsi le relief des régions « survolées ». Le réseau routier en surcharge aide aussi au repérage. (Figure 2)



Figure 2 : Capture d'écran de l'application Google Earth réalisée en septembre 2018, centrée sur la gravenne de Thueyts
Crédit: Logiciel Google Earth v. 7.1.5, images satellitaires Landsat Copernicus de aout 2015

En plus de ces sites bien connus, le site maintenant séparé du géoportail de l'IGN,

(<https://remonterletemps.ign.fr/>) permet d'afficher des images aériennes anciennes produites par l'IGN depuis après la 2e guerre mondiale. Enfin, ces images permettent de produire des couples stéréoscopiques (images « en 3D ») à partir des zones des images aériennes originales qui se chevauchent. Il faut utiliser un stéréoscope pour images aériennes ou des lunettes prismatiques pour vision stéréo pour percevoir en relief ces images affichées en « côte à côte parallèle ». (l'image gauche est pour l'œil gauche, et la droite est pour l'œil droit. L'écart des points homologues a été fixé sur papier autour de 65mm). L'image stéréoscopique (photo 9) correspond à 2 recadrages centrés sur la gravenne de Thueyts de 2 images de 1991. Attention, la trajectoire de l'avion suivait un axe nord / sud et donc le couple stéréoscopique a le nord à gauche, ce qui n'est pas conventionnel en géographie.

L'examen de ce couple montre qu'en 1991, ce volcan apparaissait déjà bien « carrié » avec des cavités d'exploitation bien marquées et plus profondes dans la carrière Brun que dans la carrière Dodet où, néanmoins, le granite apparaît déjà dans le secteur est, toute la couche de pouzzolane semblant avoir déjà été enlevée à cet endroit. Le cratère n'apparaît pas vraiment aussi régulier et il est décalé au sud par rapport à la place où il est représenté sur les schémas géologiques des documents de E.T.Berger repris par le PNR. La vision en relief montre que son rebord nord a déjà été tronqué par la carrière Dodet en 1991 et son caractère égueulé vers le sud ouest est manifeste avec une échancrure allant jusqu'à la base de l'édifice.



Photo 9: Couple d'images aériennes stéréoscopiques de 1991
Crédit: <https://remonterletemps.ign.fr/> / 29-07-1991, Montage couple 3D: DN

Sur les images plus anciennes accessibles, on constate que l'exploitation des pouzzolanes a débuté après 1956. (Photo stéréoscopique 10) En 1964, les 2 carrières sont déjà bien ouvertes. L'examen stéréoscopique montre que, à l'origine, la «gravenne» a une forme moins régulière que celle conique attendue d'un volcan. Outre l'éguelement sud-sud ouest, il apparaît un sillon est-ouest qui a été le point d'attaque des 2 carrières.

En faisant apparaître un historique de l'exploitation durant la période que certains veulent appeler Anthropocène, ces images font réfléchir à l'impact de l'homme sur son environnement. Déjà en 1986, G.Naud écrivait « Devant les qualités de la pouzzolane, une inquiétude apparaît toutefois » ... En écho, on peut dire qu'en un demi siècle, cette colline de pouzzolanes de Thueyts a été en grande partie arasée.

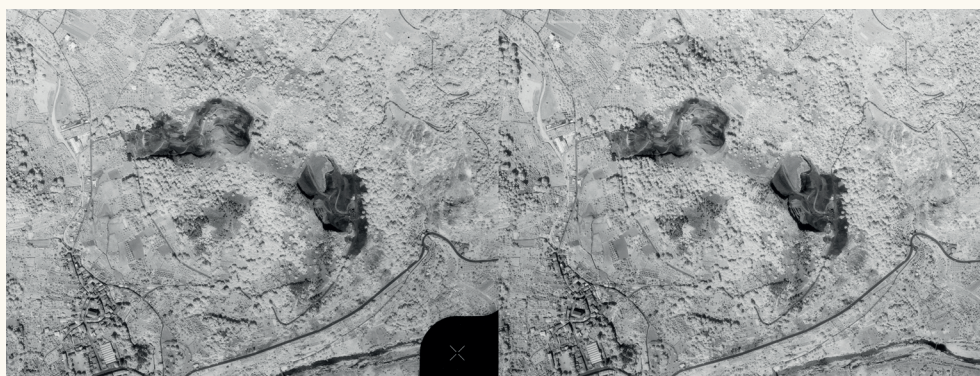


Photo 10 : Couple d'images aériennes stéréoscopiques de 1964
Crédit: <https://remonterletemps.ign.fr/> 10-06-1964, Montage couple 3D: DN

Bibliographie

BAUDRY&CAMUS rapport BRGM 1970

<http://infoterre.brgm.fr/rapports/70-SGN-061-MCE.pdf>

IGN site « Remonter le temps » <https://remonterletemps.ign.fr/>

NARDIN Daniel « Le bouton « remonter le temps » du géoportail »

Lettre d'information de la Société Géologique de l'Ardèche n° 18 septembre 2013

NARDIN Daniel « Géoportail: des photos aériennes à l'imagerie satellitaire » 2012

<http://www.lenaturaliste.net/forum/viewtopic.php?f=30&t=11430&p=61133&>

NAUD Georges « Petit aperçu sur la pouzzolane » *Bulletin SGA* n° 90-91 juin-juillet 1986, p.9-12

PNRMA Jeunes volcans d'Ardèche, Pont du diable et gravenne de Thueyts , sans date, consulté le 12XI2018 <http://www.geopark-monts-ardeche.fr/decouvrir-le-geopark/decouvrir-les-geositesgeopark/les-jeunes-volcans-d-ardeche-geopark/pont-du-diable-et-gravenne-de-thueyts-2344.html>

THOMAS P. « péridotites de Burzet » novembre 2012

<http://planet-terre.ens-lyon.fr/image-de-la-semaine/lmg404-2012-11-19.xml>