

et architectes, une pierre non dure plus ou moins poreuse employée dans le bâti, par opposition aux roches métamorphiques et aux marbres, quasiment sans porosité, mais aussi aux calcaires très compacts, datant en général du Jurassique ou du Crétacé (soit 200 à 65 millions d'années), que l'on trouve en Grèce.

LES PÔROS, DES PIERRES GÉOLOGIQUEMENT DIVERSES

Sur le plan géologique, cependant, la dénomination *pôros* ne correspond à rien – ni à un âge (crétacé, jurassique...), ni à une condition de dépôt (lacustre, marin...), ni à une granulométrie (grès grossier, grès fin...), ni à une composition chimique particulière (quartz, carbonate...). La porosité d'une roche évolue avec son enfouissement et les interactions qu'elle a eues avec l'eau, et n'en est donc pas une propriété spécifique.

Sur les deux sites, les *pôros* sont ainsi géologiquement très divers. À Délos, ils incluent des faciès continentaux, lacustres ou éoliens, des faciès marins et des faciès de plages, mais aussi des roches volcaniques et des roches volcanoclastiques. Ils proviennent peut-être de Milos ou de Santorin, les deux îles volcaniques proches où l'on retrouve ces faciès.

À Delphes, les *pôros* sont des grès marins plus ou moins grossiers, des dunes oolithiques (c'est-à-dire des dunes à grains sphériques qui se sont solidifiées) ou des travertins. Tous ces faciès sont présents autour du golfe de Corinthe, mais non à Delphes même, ni juste à proximité, car il n'y a quasiment pas de sédiments récents sur la côte nord du golfe. On peut ainsi conclure que les *pôros* de Delphes ont été importés.

Les provenances exactes et les carrières restent toutefois à préciser. Pour ce faire, les recherches pourront s'appuyer sur la géologie du golfe de Corinthe, qui a été beaucoup étudiée puisque c'est l'un des rifts les plus actifs au monde et la zone la plus fortement sismique d'Europe, et sur la comparaison avec les nombreuses autres villes antiques bordant le golfe, dont Corinthe et ses ports antiques Léchaion et Cenchrées, pour ne citer que les plus célèbres.

COMPRENDRE LES CHOIX DES BÂTISSEURS

Les provenances des pierres de construction ne sont qu'un des volets des recherches. Un autre porte sur la façon dont ces pierres ont été utilisées et la logique qui était derrière. Il est très rare que les bâtiments ne soient faits que d'une seule roche. Par exemple, pour le temple d'Apollon à Delphes, les bâtisseurs ont réalisé le mur qui soutient la terrasse en calcaire; les soubassements, non visibles à l'époque de l'activité du temple, en *pôros* (dont le type est à préciser); le plancher, en un calcaire gris

LES CALCAIRES DE DELPHES

Ce qui frappe avant tout le visiteur arrivant à Delphes, ce sont le site, les reliefs escarpés, le mont Parnasse, où les Grecs vont skier au nord, l'énorme falaise qui longe le site, la mer d'oliviers qui descend vers la côte. Mais cette beauté a un coût. La falaise est une faille active au rejet kilométrique, elle sépare les calcaires jurassiques dits « du Parnasse » des calcaires du Crétacé roses ou gris. Comme toutes les failles, elle joue un rôle majeur dans le drainage des fluides; sources et fontaines sont très nombreuses sur le site et à la base d'une grande partie des mythes autour de la Pythie. Revers de la médaille, des glissements de terrain du fait des tremblements de terre et des venues d'eau rapides ont aussi ponctué l'histoire du site. L'aspect des calcaires, leur couleur, la densité de fractures et de stylolithes (tracés en dents de scie) mais aussi les fossiles permettent assez facilement de reconnaître ces calcaires à l'œil nu. Le stade de Delphes est situé en haut du site, juste au pied de la faille; ses gradins sont en calcaire du Jurassique et une carrière dite « du stade » située juste au-dessus montre que les Anciens n'ont pas hésité à extraire des blocs de cette falaise/faille – dans des conditions sans doute très risquées pour les ouvriers. Le théâtre, en dehors de quelques éléments en marbre, est fait de ce même calcaire du Parnasse. En revanche, le temple actuel, rebâti après un glissement de terrain en 373 avant notre ère, est en calcaire du Crétacé terminal et provient d'une carrière située à 10 kilomètres à l'ouest du site, qui semble avoir été ouverte pour cette occasion. C'est le premier et apparemment seul bâtiment d'importance qui contient ce faciès. D'autres calcaires du Crétacé se retrouvent dans le spectaculaire mur de soubassement de la terrasse du temple; ils proviennent de carrières à l'est du site.

clair très dur provenant de la carrière située à une dizaine de kilomètres à l'est (voir l'encadré ci-dessus); les colonnes, en *pôros* de type dunes oolithiques, qui pourrait provenir de la zone de Corinthe au sud-est du golfe; les caniveaux permettant l'écoulement des eaux qui ruissellent parfois dans cette zone montagneuse, en brèche conglomératique; et le marbre était présent dans la statuaire, mais aussi dans certains éléments du toit. De toute évidence, il y a eu de la part des bâtisseurs un choix précis et raisonné qu'il reste à mieux comprendre. Les mesures pétrologiques en cours ainsi que la comparaison entre les différents édifices de la région devraient nous y aider.

Ainsi, alors que nous avons démarré ce projet avec l'idée classique que l'on construisait en pierres locales et que seuls les marbres, en particulier ceux destinés aux édifices prestigieux, étaient massivement importés, nos investigations ont mis en évidence qu'une grande partie des matériaux l'étaient. Même le vulgaire *pôros*, que l'on trouve essentiellement dans les soubassements et dans les cloisons où il était entièrement recouvert de stuc (contenant de la poudre de marbre), a pu être acheminé de très loin, c'est-à-dire à grands frais. La diversité des roches utilisées pour ces sanctuaires est surprenante et les zones d'importation de la pierre sont plus vastes qu'attendu. Il y a là une énigme archéologique qui reste à élucider. ■

BIBLIOGRAPHIE

M. de Vals et al., **The stones of the Delphi Sanctuary – Northern shore of the Corinthian Gulf – Greece**, BSGF - Earth Sciences Bulletin, vol. 191, 11, 2020.

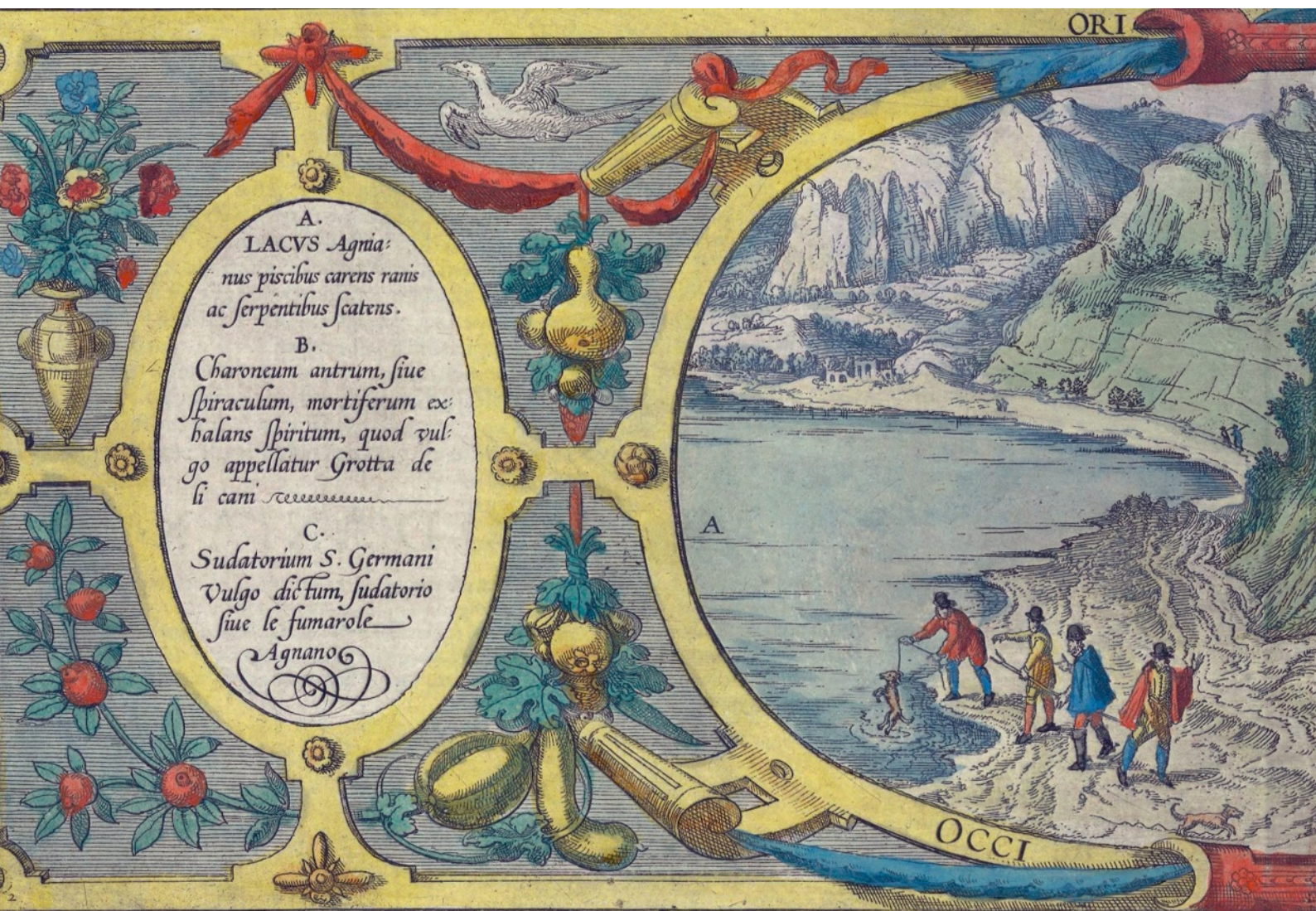
A. Perrier, **La réorganisation de l'espace du sanctuaire d'Apollon à Delphes au IV^e siècle av. J.-C.**, dans S. Montel et A. Pollini, *La question de l'espace au IV^e siècle avant J.-C. dans les mondes grec et étrusco-italique*, Presses univ. de Franche-Comté, pp. 71-91, 2019.

J.-C. Moretti, **L'architecture publique à Délos au III^e siècle a. C.**, dans J. des Courtils (éd.), *L'architecture monumentale grecque au III^e siècle a. C.*, Ausonius Mémoires 40, Bordeaux, 2015, p. 83-115.

L. Piccardi et al., **Scent of a myth : Tectonics, geochemistry and geomorphology at Delphi (Greece)**, *Journal of the Geological Society*, vol.165(1), pp. 5-18, 2008.

Le mythe de la Grotte du chien

Pourquoi les chiens perdaient-ils connaissance dans une grotte près de Naples? Cette énigme de la Renaissance non seulement contribua à la diffusion des sciences, mais fut aussi une étape clé de la découverte et de la caractérisation du dioxyde de carbone.



L'ESSENTIEL

> À la fin du xvi^e siècle, une grotte près de Naples intrigua nombre de savants : les chiens y perdaient connaissance, mais se réveillaient une fois sortis.

> On ne comprit la nature des vapeurs toxiques à l'œuvre que dans la seconde moitié du xviii^e siècle, quand un jeune médecin écossais, Joseph Black, découvrit le dioxyde de carbone.

> Profitant de l'engouement pour les cabinets de curiosité et les voyages en Europe au xviii^e siècle, la grotte de Naples connut un grand succès.

> Au xix^e siècle, une réplique à Royat-Chamalières, en Auvergne, contribua à son tour à la diffusion des sciences, sans chien cette fois !

LES AUTEURS



THIERRY LEFEBVRE
maître de conférences
à l'université de Paris
et membre du Comité
des travaux historiques
et scientifiques (CTHS)



CÉCILE RAYNAL
pharmacienne
et membre de
la Société d'histoire
de la pharmacie

La Grotte du chien, au bord du lac Agnano, près de Naples, sur une copie de 1645 de l'estampe qui la rendit célèbre, du peintre flamand Georg Hoefnagel (années 1580).



Pendant des millénaires, les humains ont respiré du dioxyde de carbone sans le savoir et sans même en soupçonner l'existence. Invisible et inodore, ce gaz ne se signalait guère que par les phénomènes inquiétants qui en découlaient parfois (malaises pouvant aller jusqu'à l'asphyxie). En raison de sa densité supérieure à celle de l'air, il s'accumulait de manière insidieuse dans les endroits confinés : les mines, les chais et les celliers, mais également des cavernes dites « méphitiques » (du latin *mephitis*, qualificatif utilisé pour désigner les exhalaisons toxiques). Certaines de ces grottes sont même devenues des attractions très prisées pendant plusieurs siècles – et constituent aujourd'hui des témoins précieux à la fois de l'histoire de la chimie et de celle de la vulgarisation scientifique.

UN MYTHE NAÎT...

Cet engouement a commencé pendant la Renaissance lorsqu'une grotte, située non loin de Naples, a accédé à la célébrité. Il s'agissait d'une galerie de sondage creusée par des prospecteurs de l'Antiquité, probablement entre les III^e et II^e siècles avant notre ère, sans doute afin de mettre au jour une de ces sources minérales qui faisaient alors la renommée de cette région au riche patrimoine thermal.

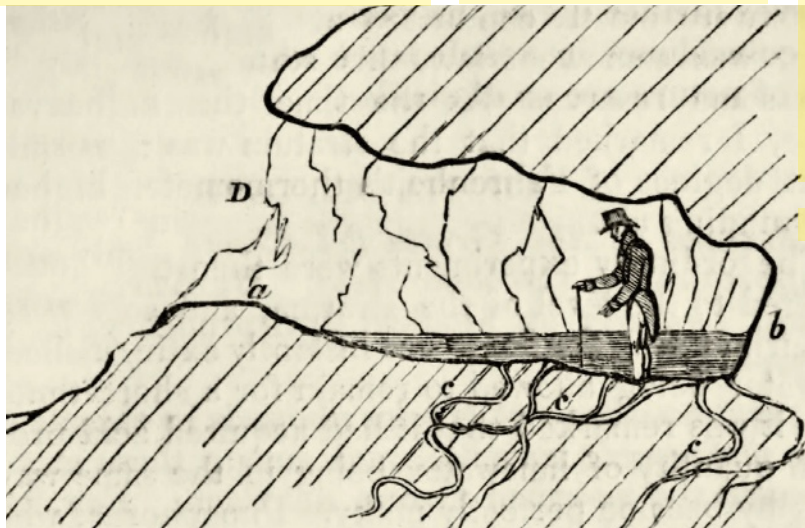
Haut de deux mètres et large d'une soixantaine de centimètres, ce modeste couloir souterrain s'enfonçait, avec une déclivité d'environ 30%, dans la paroi sud-orientale du cratère d'Agnano. Une descente très courte de surcroît : à peine une douzaine de mètres qui se terminaient en cul-de-sac dans une salle parallélépipédique de 32 mètres carrés, dont tout indique qu'elle dut servir de *sudatorium*.

Les siècles passèrent. L'antique galerie de cure tomba d'autant plus profondément dans



Pour le chimiste flamand Van Helmont, la grotte contenait un « Gas »

Dans la *Grotta del Cane*, le dioxyde de carbone émanait de crevasses et de fissures au sol. Plus lourd que l'air, il stagnait au sol, piégé par la pente de la grotte, comme l'illustre ce dessin de 1832.



l'oubli que des « vapeurs puantes et toxiques » s'y étaient infiltrées au fil des remaniements géologiques, si coutumiers dans cette région volcanique dite « des Champs phlégréens ».

Au XI^e siècle, l'eau envahit le cratère, donnant naissance à un petit lac. On peut imaginer que la proximité de cette rive pittoresque relança l'intérêt pour la cavité redoutée. Les paysans des environs utilisèrent alors sa nocivité pour mettre au point un petit « spectacle » lucratif, qui ne laissait pas de surprendre les

curieux de passage : un animal, en général un chien, était traîné de force au fond de la galerie, jusqu'à ce qu'il suffoque et perde connaissance ; ramené à l'air libre dans un état de mort apparente, il se voyait ensuite plongé dans l'eau du lac et recouvrait peu à peu ses esprits, au grand étonnement des badauds. Quelque chose d'imperceptible et de potentiellement mortel occupait cette excavation.

Vers le milieu du XVI^e siècle, les historiens Benedetto Di Falco et Leandro Alberti furent parmi les premiers à évoquer cette « attraction » dans leurs ouvrages respectifs consacrés à la description de l'Italie, et plus particulièrement aux merveilles antiques de la région de Naples. Puis, au début des années 1580, une magnifique estampe du peintre flamand Georg Hoefnagel, maintes fois rééditée et copiée par la suite, en fournit une représentation pour ainsi dire canonique : l'image invita les plus téméraires au voyage et fit rêver nombre de sédentaires (voir pages 74-75). Ainsi naquit le mythe de la *Grotta del Cane* (« Grotte du chien »).

LA SCIENCE DES MOFETTES

Des savants tentèrent d'élucider ce double mystère : quelle était la nature de ces « vapeurs » ? Et d'où venaient-elles ? Le chimiste flamand Jan Baptist Van Helmont fut le premier à émettre une hypothèse satisfaisante. Mais, trop en avance sur son temps, sa proposition ne fit pas école. Ayant fait brûler 62 livres de charbon de bois dans son laboratoire, Van Helmont n'avait récolté, en tout et pour tout, qu'une livre de cendres. Il en avait conclu que 61 livres d'un « esprit sauvage » (*spiritus silvestris*) invisible s'étaient dégagées. Il avait