

mettent clairement en évidence les découpes non naturelles dans les reliefs, et il suffit ensuite d'aller vérifier sur place si le lieu présente des traces d'extraction ancienne (voir les photos page 52). Nous avons ainsi identifié une trentaine de carrières, dont quatre de marbre. Ces dernières sont de taille réduite, le marbre y étant limité à des lentilles prises dans le granit. À Delphes, les bâtisseurs ont dû faire de gros travaux de terrassement pour ériger le sanctuaire. Une partie de la pierre vient de là et des traces d'extraction sont visibles sur beaucoup des roches qui affleurent sur le site.

Bien qu'il soit le plus grand de Grèce par la superficie de ses vestiges exhumés, le site de Délos n'est pas entièrement fouillé. Mais on peut calculer les volumes approximatifs de

Le portique des Athéniens à Delphes présente des pierres de différentes teintes. La colonne est en marbre blanc et le socle en calcaire rose de provenance locale. Le mur de soutènement de la terrasse du temple d'Apollon, en arrière-plan, est en calcaire gris local.



Ce mur de maison à Délos montre un exemple d'agencement de pierres dans le bâti. Les gros blocs sont du granit, les petits allongés du gneiss. En bas à gauche, on remarque un reste de crépi et de peinture. Malgré leur magnifique agencement, ces murs étaient en effet recouverts.



roche qu'a nécessités la construction du sanctuaire et de la ville à son apogée, et les comparer à ceux ayant pu être extraits des carrières. Cette comparaison a fait immédiatement apparaître que, sauf pour le granit, il en manque énormément. Ainsi, les gneiss sont très majoritaires dans le bâti, alors que les carrières de gneiss, au nord de l'île, sont petites et peu nombreuses. Une première conclusion s'est donc vite imposée: bien que l'île de Délos soit on ne peut plus rocheuse et caillouteuse, on y a massivement importé de la roche pour bâtir le sanctuaire.

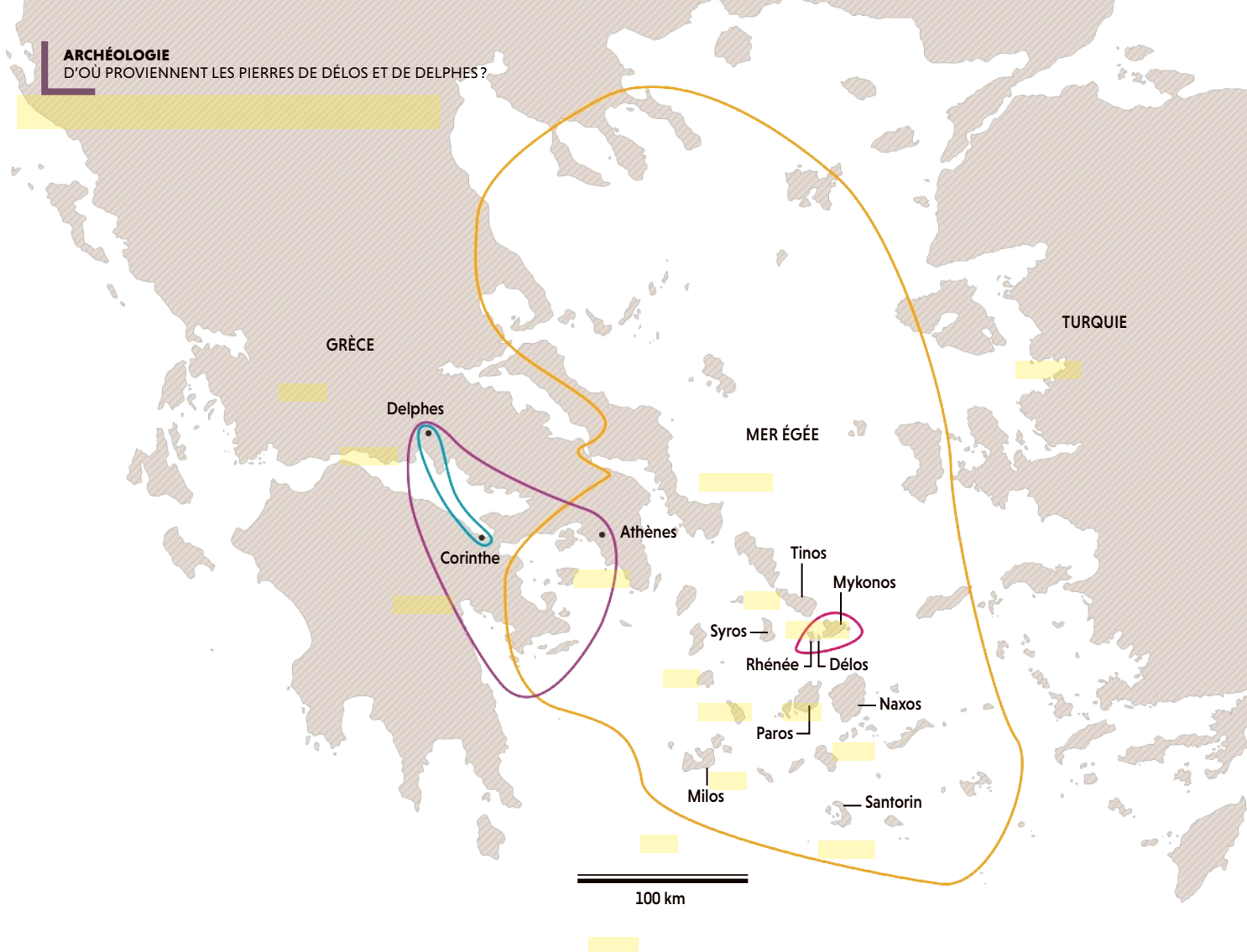
DÉCRIRE PRÉCISÉMENT LES PIERRES DU BÂTI

D'où cette roche a-t-elle été importée? Pour le savoir, une description précise des pierres du bâti et de leur mise en œuvre est requise. Commençons par le gneiss. Ce terme, assez global, désigne une roche métamorphique, c'est-à-dire qui a été portée à des températures et des pressions assez élevées, et qui en général a aussi subi une déformation intense. La texture résultante ainsi que les minéraux qui la composent sont donc variables. Certains gneiss contiennent du mica blanc, d'autres du mica noir. Seuls les seconds sont présents à l'état naturel sur Délos, alors que c'est le premier type que l'on voit partout dans le bâti; les paillettes de mica blanc brillent au soleil et sont identifiables à l'œil nu. L'analyse pétrographique du gneiss du site conduit donc à la même conclusion que l'analyse volumique: importation massive de gneiss.

Nous recherchons à présent les types de gneiss présents sur les îles voisines en commençant évidemment par Rhénée, la plus proche (à moins de 1 kilomètre), en espérant vérifier l'hypothèse d'une provenance non locale, mais pas trop lointaine non plus, des gneiss utilisés sur le site de Délos.

Qu'en est-il des marbres de Délos? Le marbre est en principe une roche métamorphique dérivée du calcaire, dominée par des cristaux de calcite (CaCO_3), sauf en cas de présence de dolomie, composée majoritairement de dolomite, de formule $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$. La composition est très monotone et ce sont les éléments présents à l'état de traces ou texturaux, comme la taille des cristaux, qui permettent de différencier les marbres les uns des autres.

En raison de l'histoire géologique de la Grèce et de la mer Égée, les marbres des Cyclades et du sud de l'Attique se ressemblent beaucoup, et les distinguer à l'œil nu est rarement possible. L'approche que nous avons choisie, inhabituelle en géologie, est une «analyse en composantes principales», méthode d'analyse de données adaptée à l'analyse statistique d'un grand nombre de variables; elle remplace un grand nombre de variables corrélées (par exemple les contenus en strontium, en >



Au début du projet de recherche, en 2017, la zone d'importation des *pôros* attendue pour Délos (contour rouge) englobait juste l'île toute proche Rhénée et peut-être Mykonos. La zone désormais considérée inclut les îles volcaniques et les côtes de la mer Égée, vers la Macédoine, au nord (contour orange). Pour Delphes, on savait que des fûts de colonne ont été importés de Corinthe vers le temple d'Apollon (contour bleu), mais une aire de provenances beaucoup plus étendue (contour violet) est désormais étudiée pour les autres pierres du bâti.

> silicium, en fer, les tailles de grains, etc.) par un plus petit nombre de variables, mais décorées, c'est-à-dire indépendantes.

COMPARAISONS AVEC UNE LITHOTÈQUE

Nous avons construit une «lithothèque» contenant des échantillons de toutes les carrières de marbre susceptibles d'avoir été utilisées pour la construction de Délos. Hors du site archéologique, l'échantillonnage est possible, ce qui nous a permis d'effectuer à la fois des analyses complètes et des analyses plus qualitatives par fluorescence X. Nous comparons ensuite les analyses non destructives faites sur les éléments des bâtiments à cette base de données.

Là encore, la conclusion de nos travaux est claire: les bâtisseurs sont allés chercher ces marbres plus loin que nous ne l'envisagions. Certains ne peuvent avoir été extraits d'aucune des carrières de Délos et d'aucune de celles que nous avons déjà échantillonnées sur d'autres îles voisines comme Naxos, Paros, Syros... Autrement dit, il faut reprendre notre marteau et rechercher plus loin les carrières ayant fourni le marbre de Délos!

Venons-en au quatrième type de roches utilisées à Délos, les *pôros*. Ce terme désigne, dans les textes anciens et pour les archéologues



Certains marbres de Délos proviennent d'encore plus loin que Naxos, Paros ou Syros

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.