



HAL
open science

Les charpentes en pierre de Délos (2022)

Stéphane Lamouille, Jean-François Bernard, Véronique Picard

► **To cite this version:**

Stéphane Lamouille, Jean-François Bernard, Véronique Picard. Les charpentes en pierre de Délos (2022). Bulletin archéologique des Écoles françaises à l'étranger, 2023, 10.4000/baefe.7118 . hal-04046692

HAL Id: hal-04046692

<https://hal.science/hal-04046692>

Submitted on 26 Mar 2023

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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Les charpentes en pierre de Délos (2022)

Stéphane Lamouille, Jean-François Bernard et Véronique Picard



Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/baefe/7118>

ISSN : 2732-687X

Éditeur

ResEFE

Référence électronique

Stéphane Lamouille, Jean-François Bernard et Véronique Picard, « Les charpentes en pierre de Délos (2022) » [notice archéologique], *Bulletin archéologique des Écoles françaises à l'étranger* [En ligne], Grèce, mis en ligne le 10 février 2023, consulté le 11 février 2023. URL : <http://journals.openedition.org/baefe/7118>

Ce document a été généré automatiquement le 11 février 2023.



Creative Commons - Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International
- CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Les charpentes en pierre de Délos (2022)

Stéphane Lamouille, Jean-François Bernard et Véronique Picard

NOTE DE L'AUTEUR

Date précise de l'opération : 19-28 avril 2022 et 26-27 mai 2022.

Autorité nationale présente : Éphorie des antiquités des Cyclades

Numéro de mission : C69

Composition de l'équipe de terrain : Stéphane Lamouille (IRAA, CNRS-UPPA), Jean-François Bernard (IRAA, CNRS-UPPA), Lionel Fadin (topographe EFA), Véronique Picard (IRAA, CNRS-UPPA) a participé à l'ensemble des études en amont en aval de la mission. Nous avons également bénéficié de l'aide ponctuelle d'Alice Alcaras (Université Paris Nanterre) et Cédric Pernet (Université de Lausanne), deux doctorants présents sur l'île pour leurs travaux de recherche

Partenariats institutionnels :

- Institut de Recherche en Architecture Antique (IRAA)
- École française d'Athènes

Établissement éditeur : École française d'Athènes

Établissements porteurs de l'opération : École française d'Athènes

Remerciements : *Nous tenons à remercier l'École française d'Athènes et l'Institut de recherche en architecture antique qui nous ont apporté leur soutien pour ces recherches. Nous adressons également nos remerciements les plus chaleureux à Jean-Charles Moretti, directeur des fouilles françaises de Délos, pour sa disponibilité sans faille et la générosité avec laquelle il nous a accompagné tout au long de cette mission.*

Introduction

- 1 Le programme « Les charpentes en pierre de Délos », placé sous l'égide de l'École française d'Athènes et soutenu par l'Institut de Recherche en Architecture Antique, a pour objectif de proposer une nouvelle analyse architecturale des charpentes en marbre de Délos. Le sanctuaire d'Apollon présente la particularité de regrouper deux monuments sur lesquels des charpentes de ce type sont attestées : l'Oikos des Naxiens (premier quart du VI^e s. av. J.-C.) et le Portique des Naxiens (550-530 av. J.-C.). Roland Étienne et Jean-Pierre Braun ont par ailleurs récemment proposé de restituer une charpente de marbre pour l'édifice *GD 21* généralement appelé édifice Δ^1 . Les vestiges de ces structures exceptionnelles sont très précieux pour l'histoire de la charpente antique mais les données publiées à ce jour ne permettent pas de réaliser une étude technique et architecturale complète des toitures en question, un manque qu'entend pallier le programme qui débute cette année.
- 2 La première campagne, qui s'est déroulée du 19 au 28 avril 2022, comportait trois objectifs principaux :
 - démarrer la vérification du plan de l'Oikos et du Portique des Naxiens ;
 - réaliser une photogrammétrie aérienne de l'Oikos et du Portique des Naxiens, ainsi qu'une lasergrammétrie de l'Oikos des Naxiens ;
 - débiter l'inventaire et le réexamen des pièces de charpente en marbre, des blocs des parties hautes et des éléments de couverture attribués à l'Oikos des Naxiens, au Portique des Naxiens et l'édifice Δ ; les pièces de charpente dont l'attribution est indéterminée ou incertaine sont également prises en compte.

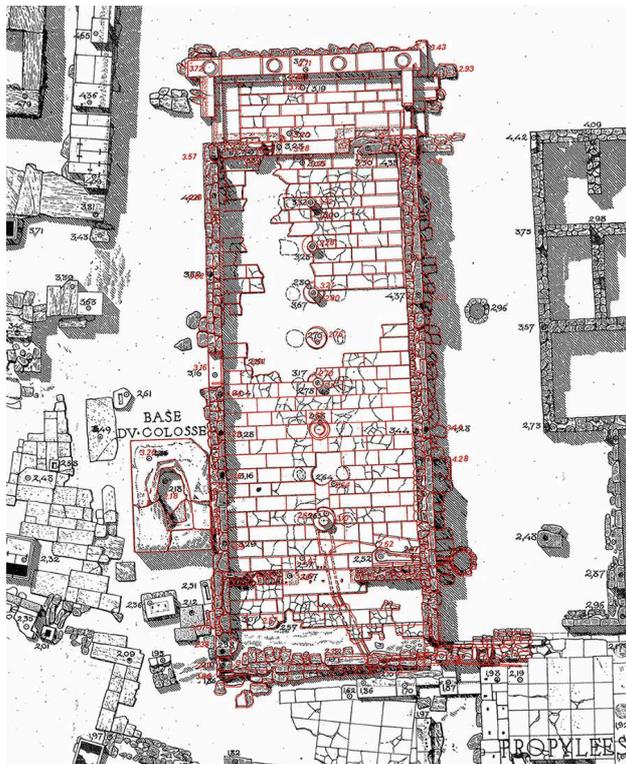
Le plan au sol des édifices

- 3 Les plans au sol de l'Oikos et du Portique des Naxiens comportent des singularités qui ont une incidence sur la forme de leur toiture. Les études préparatoires à partir des monographies consacrées aux monuments ont fait émerger des interrogations qui justifiaient une vérification des plans existants. Les travaux de cette première mission ont donc tout d'abord porté sur cet aspect, préalable indispensable avant d'engager une réflexion architecturale d'ensemble sur les édifices et leurs toitures.

L'oikos des Naxiens

- 4 En examinant le plan de l'Oikos des Naxiens publié dans l'*EAD 33* en 1980 par P. Courbin², il est apparu après superposition numérique qu'il s'agissait d'un décalque du « plan Maar », établi entre 1904 et 1910, avec quelques ajustements mineurs dans le relevé pierre à pierre³ (**fig. 1**). Nous avons par ailleurs constaté sur le terrain que ce dernier ne correspond que partiellement à l'état actuel des vestiges. En outre, un décalage parfois significatif apparaît aussi entre le plan Maar et les relevés de l'*Atlas de Délos*⁴. On notera enfin que l'absence de dimensions sur les plans publiés rend malaisée l'étude architecturale de l'édifice, obligeant à se reporter systématiquement au texte⁵. Dès lors, au-delà d'une vérification, c'est l'actualisation du plan de l'Oikos des Naxiens qui s'est révélée indispensable.

Fig. 1. Superposition des plans Maar et EAD 33 de l'Oïkos des Naxiens.



© EFA / Mission CEP Délos, DAO V. Picard.

- 5 Nous avons tout d'abord mesuré manuellement les principales dimensions en plan de l'édifice. L'appareil irrégulier et composite des murs a rendu plus difficile la prise de côtes. Afin de lisser les écarts localement marqués dus à l'appareil des murs, le nu intérieur théorique des murs a été matérialisé au moyen de cordeaux dressés aux quatre angles de l'édifice. Ces lignes de référence nous ont permis de reporter au sol avec un fil à plomb des points de repère, de telle sorte que des levés topographiques ponctuels ont pu être réalisés en complément des mesures manuelles. Une autre série de levés topographiques a ensuite été effectuée pour vérifier les altimétries des seuils, des dés de marbre qui supportaient les colonnes et des différents niveaux du prostôon.
- 6 Deux caractéristiques du plan de l'Oïkos des Naxiens requièrent une attention particulière dans la perspective d'une étude de sa toiture. L'édifice, tout d'abord, présente un plan trapézoïdal, avec une largeur intérieure supérieure de 32 cm environ du côté du mur ouest. Ce faux parallèle entre les murs longitudinaux implique d'incliner la sablière ou le faîtage de manière à conserver des versants de toiture plans : on parle alors de sablière de pente ou de faîtage de pente. À l'Oïkos des Naxiens, le faux parallèle peu prononcé associé à la faible pente de la toiture entraînent une différence de hauteur relativement faible mais néanmoins existante entre les deux extrémités des murs longitudinaux. Le monument, ensuite, comporte un sol avec une pente descendante d'environ 60 cm entre les seuils est et ouest⁶. Les disques et les dés en marbre sur lesquels les colonnes prennent appui compensent en partie seulement cette pente puisque le dé le plus à l'ouest se trouve 20,7 cm plus bas que le dé situé le plus à l'est. La question de l'horizontalité ou non des parties hautes se pose donc aussi bien pour les murs longitudinaux que pour la colonnade axiale et, par voie de conséquence, le faîtage. Les plaques de hauteur variable qui s'apparentent à une frise, succinctement

décrites en note par P. Courbin⁷, permettraient d'après G. Gruben de rétablir l'horizontalité des murs longitudinaux⁸. D'un autre côté, l'examen des tuiles faitières conduit P. Courbin à écrire que « le faite suivait une pente imperceptible⁹ », un sujet sur lequel G. Gruben ne se prononce pas explicitement. Ces deux aspects feront l'objet d'investigations complémentaires dans la suite du programme.

Le portique des Naxiens

- 7 À la différence du plan de l'Oikos des Naxiens, celui du Portique publié dans l'EAD 32 est un document original issu des nouveaux relevés réalisés par M.-Ch. Hellmann et Ph. Fraisse¹⁰. La superposition avec le « plan Maar » fait ressortir d'importants décalages, en particulier au niveau de l'aile ouest (fig. 2). Des décalages significatifs, qui ne se recoupent pas totalement avec ceux-ci, sont aussi visibles entre le plan Maar et les relevés de l'Atlas de Délos¹¹. Par conséquent, l'actualisation du plan de l'Oikos nous paraît également indispensable.

Fig. 2. Superposition des plans Maar et EAD 32 du Portique des Naxiens.



© EFA / Mission CEP Délos, DAO V. Picard.

- 8 L'état de conservation des vestiges ne permet toutefois que très difficilement de rétablir le contour exact de l'édifice. À cette limite, s'ajoute désormais le géotextile mis en œuvre sur toute la longueur de l'aile ouest, qui déborde par endroit sur les assises de fondation encore visibles (fig. 3). Malgré ces difficultés, nous avons pu réaliser une première série d'observations, de mesures et de levés topographiques, complétés par une photogrammétrie aérienne (voir *infra*).

Fig. 3. Aile ouest du Portique des Naxiens.

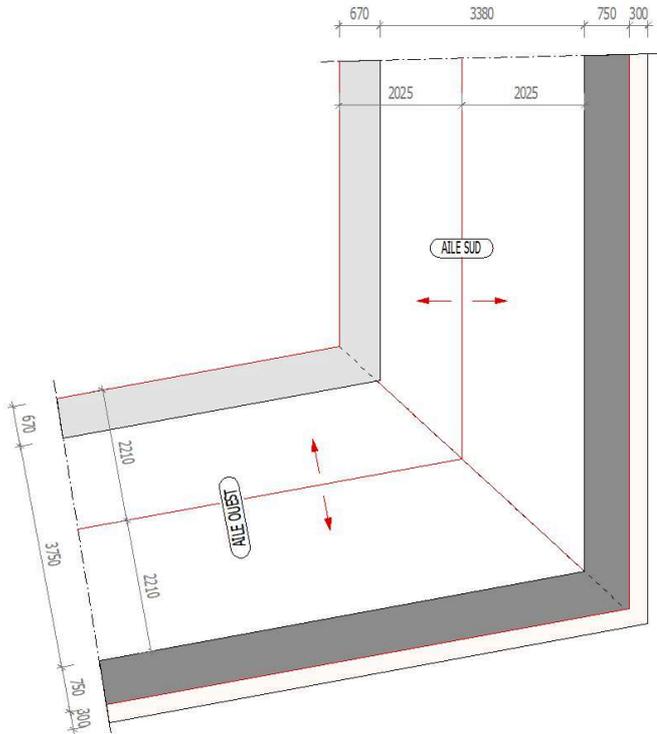


© EFA / Mission CEP Délos, cliché S. Lamouille (N1049-063)

- 9 Le plan du Portique des Naxiens présente lui aussi deux caractéristiques importantes pour la définition de sa toiture. En effet, d'après le plan restitué publié par M.-Ch. Hellmann et Ph. Fraisse dans l'EAD 32, les ailes sud et ouest sont d'inégales largeur et forment un angle obtus¹². Ces deux facteurs ont une incidence forte sur le raccord de comble, c'est-à-dire sur la configuration des versants nécessaire à une parfaite intersection des plans de la toiture. Si, sur le plan théorique, plusieurs solutions sont envisageables pour réaliser le raccord de comble, il convient de bien en mesurer les conséquences sur le plan pratique afin d'évaluer leur vraisemblance.
- 10 Dans le cadre de ce rapport, on se limitera à apporter quelques précisions sur les deux solutions principales, sans rentrer dans les détails et les variantes. La première solution, retenue par M.-Ch. Hellmann et Ph. Fraisse¹³, consiste à effectuer le raccord de comble selon la bissectrice de l'angle formé par la rencontre des stylobates. Cette configuration permet de conserver des pentes identiques entre les ailes sud et ouest mais, fait surprenant, la bissectrice ne coïncide pas avec l'angle du mur extérieur (**fig. 4**). Notons qu'il est par ailleurs impossible, à partir de ce plan, de relier sur une même droite les quatre angles intérieurs et extérieurs du stylobate et du mur de fond. En outre, la position du faitage proposée dans l'EAD 32 conduit, vu de l'intérieur, à des versants de profondeur inégale¹⁴.

- 12 Une autre solution existe pour le raccord de comble, qui permet de disposer la toiture au plus près de la droite reliant l'angle l'extérieur du stylobate à l'angle intérieur du mur de fond (**fig. 6**). Il en résulte une pente légèrement différente entre les ailes, puisque le raccord ne se fait plus selon la bissectrice. Nous profitons de ce raccord de comble alternatif pour positionner sur l'une des deux ailes, à titre d'hypothèse, le faitage à égale distance entre l'extérieur du stylobate et le parement intérieur du mur de fond. Il est intéressant de constater que sur l'autre aile, le faitage se retrouve alors lui aussi à égale distance entre l'extérieur du stylobate, ce qui n'est pas le cas avec raccord de comble selon la bissectrice.

Fig. 6. Raccord de comble du Portique des Naxiens, solution alternative.



© EFA / Mission CEP Délos, DAO S. Lamouille.

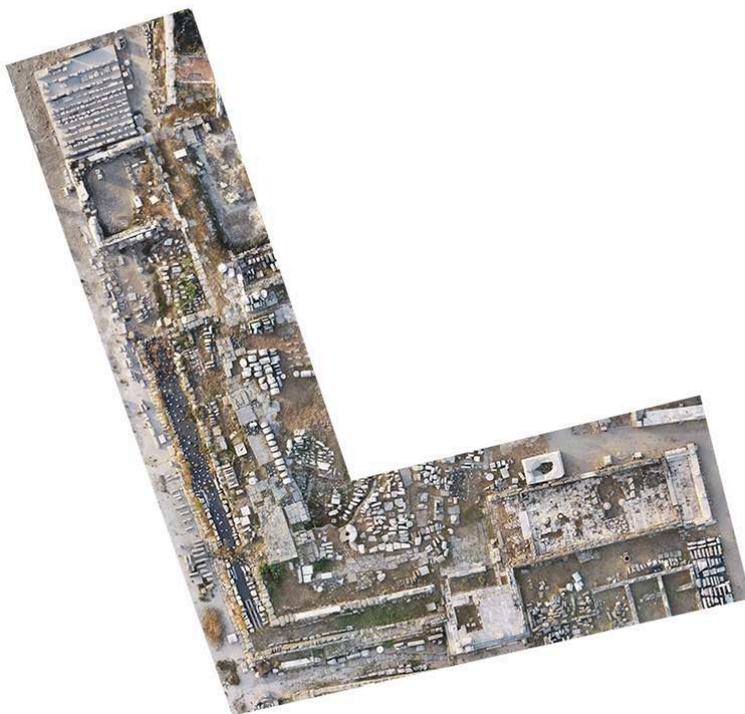
- 13 Ces remarques préliminaires sur le raccord de comble du Portique des Naxiens démontrent l'importance du plan de l'édifice et son interaction avec la toiture. À ce stade, afin de faire le départ entre les différentes hypothèses il est nécessaire de préciser le plan de l'édifice en apportant, autant que l'état des vestiges le permette, des précisions sur les trois points suivants :
- la largeur des ailes ;
 - l'angle entre les ailes ;
 - l'épaisseur du mur extérieur de chaque aile.

Photogrammétrie aérienne et lasergrammétrie

- 14 En complément des mesures acquises au sol, une photogrammétrie aérienne de l'Oikos et du Portique des Naxiens a été réalisé. Le 26 mai 2022 entre 18 h et 20 h, Lionel Fadin,

ingénieur topographe de l'EFA, a effectué un vol au-dessus des édifices à une altitude de 13 m avec un drone DJI de type Phantom4 pro V2. 821 photographies ont permis de calculer le modèle 3D à l'aide du logiciel Pix4D et l'orthophotoplan obtenu a été géoréférencé avec une précision de 4 mm et une taille moyenne du pixel au sol de 4 mm (fig. 7). Le traitement et l'analyse des orthophotographies aériennes des vestiges vont significativement contribuer à l'établissement du plan actualisé des deux monuments. Le travail de DAO réalisé en laboratoire sera complété sur le terrain lors des prochaines campagnes.

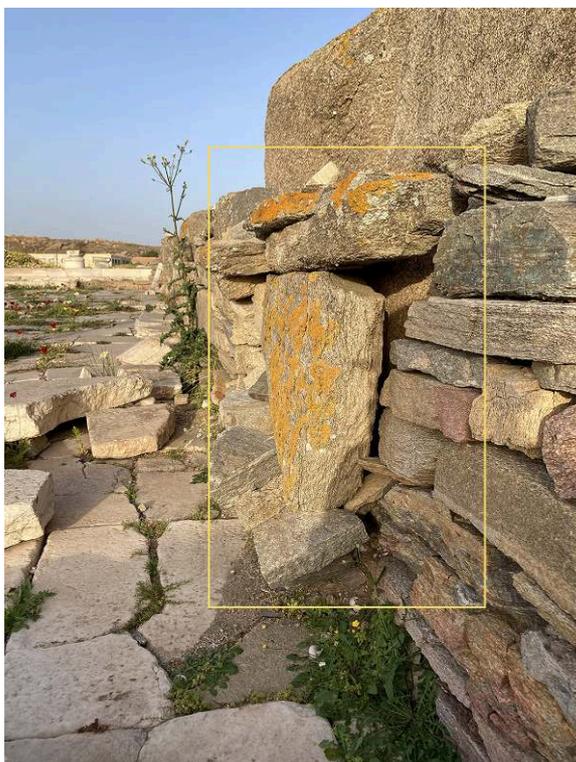
Fig. 7. Orthophotographie de l'Oikos et du Portique des Naxiens.



© EFA / Mission CEP Délos, cliché L. Fadin.

- 15 Par ailleurs, l'état de conservation de l'Oikos des Naxiens, la diversité des appareils mis en œuvre et l'importance de l'édifice dans le développement du sanctuaire d'Apollon justifiaient une lasergrammétrie des vestiges. Elle a été réalisée le 27 mai 2022 entre 6 h et 9 h par Lionel Fadin avec un scanner 3D Leica de type BLK360. 18 stations différentes ont été nécessaires pour couvrir l'intégralité du monument. Le modèle 3D de l'Oikos des Naxiens constituera un outil précieux pour analyser l'articulation entre le plan, la superstructure et la toiture de l'édifice. Documenter l'état actuel de l'Oikos des Naxiens au moyen d'un relevé 3D complet s'est avéré d'autant plus utile que nous avons constaté une déformation importante du mur sud dans sa partie intérieure, qui menace même de s'effondrer (fig. 8).

Fig. 8. Désordre du mur sud de l'Oïkos des Naxiens.



© EFA / Mission CEP Délos, cliché S. Lamouille (N1049-044).

Inventaire et réexamen des blocs

- 16 Les études préparatoires ont donné lieu à la constitution d'un catalogue regroupant les pièces de charpente, les blocs des parties hautes et les éléments de couverture en marbre décrits dans les monographies consacrées aux monuments étudiés¹⁵. Nous avons ainsi pu répertorier 80 pièces en marbre constitutives de charpente ou en contact direct avec elles, majoritairement attribuées à l'Oïkos des Naxiens, au Portique des Naxiens et à l'édifice Δ. De nombreux blocs figurent dans plusieurs publications avec, le plus souvent, des différences significatives dans les relevés dimensionnels. Le traitement très disparate de ces vestiges et leur description incomplète ont mis en évidence la nécessité d'en réaliser un inventaire complet répondant à des critères homogènes.

Repérage et relevé des pièces

- 17 La campagne de 2022 a permis de localiser une vingtaine de zones comportant des vestiges pouvant s'apparenter à des toitures en marbre, regroupant une cinquantaine de blocs (fig. 9). La zone 10, située au nord du Portique coudé, comporte de nombreux blocs appartenant à l'Oïkos des Naxiens, en particulier les plaques de frise et les corniches. Le manque de place dans cet espace dévolu au stockage rend difficile la manipulation des blocs : une extension de la dalle est à l'étude, ce qui permettrait notamment de reprendre l'examen des plaques de frise dans des conditions favorables.

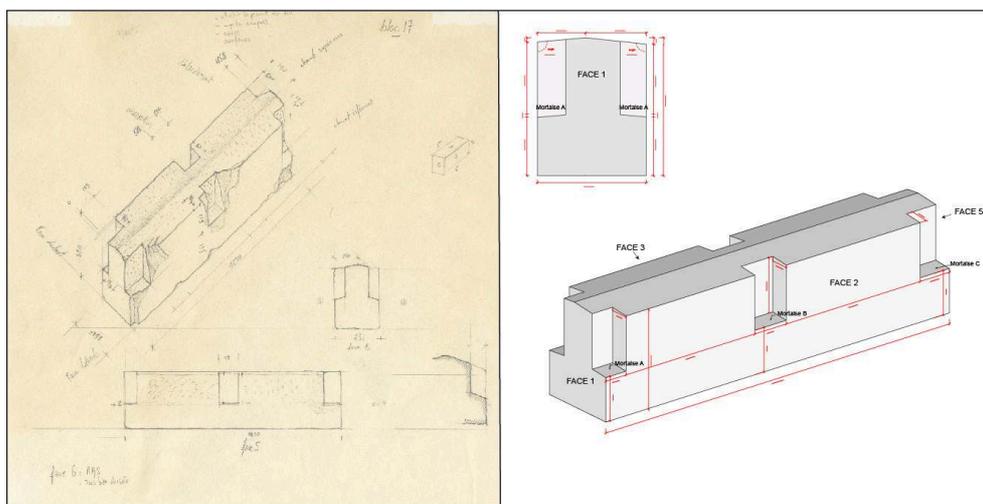
Fig. 9. Repérage des pièces de toiture en marbre (avril 2022).



© EFA / Mission CEP Délos, DAO V. Picard.

- 18 Parmi les blocs localisés, le relevé d'une quinzaine de pièces caractéristiques a été effectué (**fig. 10**). Ce travail s'est accompagné d'une réflexion méthodologique sur la prise de cotes et le mode de représentation le plus adapté pour, à terme, confronter nos observations aux restitutions proposées dans les publications. En effet, si la forme générale des poutres de charpente est généralement simple, la présence de mortaises, de tenons, de délardements etc. aux dimensions variables sont autant de spécificités qui nécessitent des mesures très précises et une analyse détaillée. En complément des mesures manuelles, les blocs déterminants feront l'objet de relevés photogrammétriques.

Fig. 10. Relevé et modélisation 3D du bloc 17.



© EFA / Mission CEP Délos, J.-Fr. Bernard, DAO V. Picard.

Identification de nouveaux blocs et remontage au sol d'une charpente

- 19 Sur ces vingt zones, sept comportent des blocs qui ne figurent pas dans les monographies à partir desquelles le catalogue initial a été réalisé (zones A à G, en rouge sur la **fig. 9**). Une quinzaine de blocs inédits ont été identifiés dont l'analyse déterminera s'ils appartiennent ou non à l'Oikos des Naxiens, au Portique des Naxiens et à l'édifice Δ . Parmi ces nouvelles pièces, les blocs N1 et N2 ont plus particulièrement retenus notre attention en raison de leurs dimensions, de la nature du marbre et de la présence d'un tenon sur le bloc N1¹⁶. Initialement situés dans la zone C, au niveau de l'aile est du Portique coudé (**fig. 11**), nous les avons déplacés en direction de la zone 1.

Fig. 11. Position initiale des blocs N1 et N2.



© EFA / Mission CEP Délos, Web SIG de Délos, DAO S. Lamouille.

- 20 La mise en place du chevron N1 dans la mortaise centrale du bloc 17 a confirmé l'hypothèse selon laquelle les pièces N1 et N2 étaient bien des chevrons appartenant au même ensemble que les blocs 13, 15, 16 et 17 (**fig. 12**). Au terme de la campagne, nous avons défait cet assemblage qui reposait sur des cales insuffisamment stables. Nous procéderons à des vérifications complémentaires durant la prochaine campagne et un cadre en bois sera construit pour rendre pérenne le remontage.

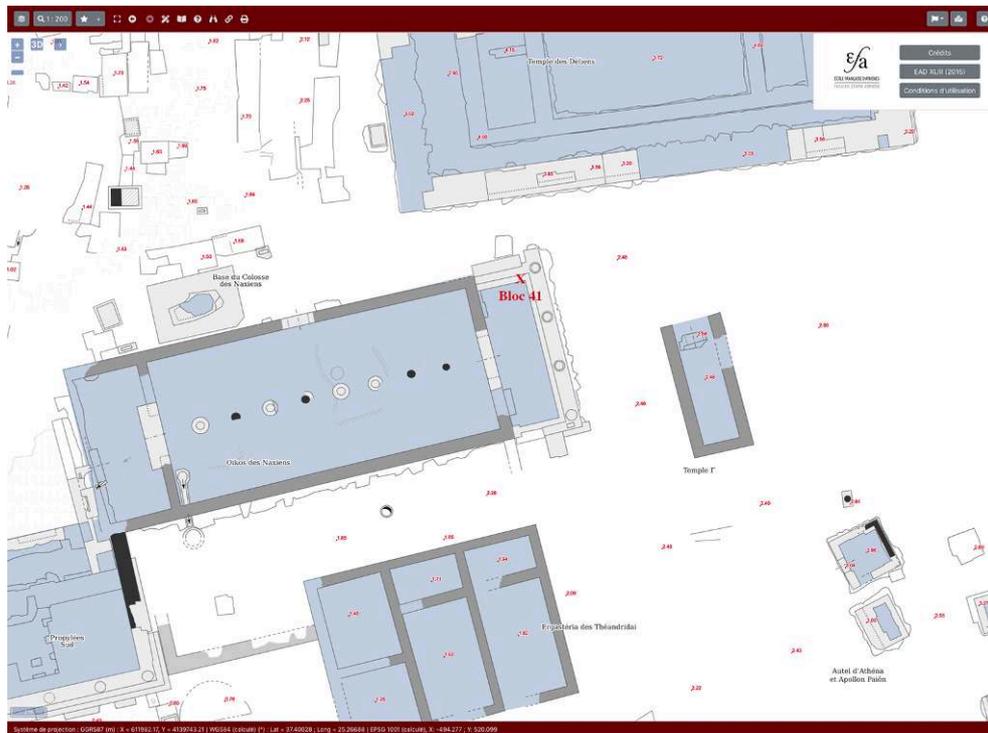
Fig. 12. Remontage au sol du chevron N1 dans le faitage B17.



© EFA / Mission CEP Délos, clichés S. Lamouille (N1049-092 et N1049-093).

- 21 Nous avons également procédé au déplacement de deux autres pièces à destination de la zone 1, qui constitue à l'heure actuelle le dépôt le plus important de poutres de charpente en marbre :
- le bloc 41, initialement situé dans la zone 14 sur l'embranchement à l'angle nord-est du prostôon de l'oïkos des Naxiens (**fig. 13**) ;
 - le bloc 12, initialement situé dans la zone 9 à l'angle sud-ouest du Portique des Naxiens (**fig. 14**).

Fig. 13. Position initiale du bloc 41.



© EFA / Mission CEP Délos, Web SIG de Délos, DAO S. Lamouille.

Fig. 14. Position initiale du bloc 12.



© EFA / Mission CEP Délos, Web SIG de Délos, DAO S. Lamouille.

Conclusion

- 22 Cette campagne courte (10 jours sur place à deux) a permis répondre aux trois objectifs principaux pour le démarrage du programme « Les charpentes en pierre de Délos » : vérifier le plan au sol de l'Oikos et du Portique des Naxiens ; réaliser la photogrammétrie aérienne de ces deux édifices, accompagnée de la lasergrammétrie de l'Oikos des Naxiens ; débiter l'inventaire et le réexamen des blocs constitutifs des charpentes en marbre de l'île. La campagne a également permis d'identifier des blocs inédits et de procéder au remontage au sol d'une charpente en marbre. Ces différents chantiers se poursuivront lors des prochaines campagnes dans la perspective plus vaste d'une réflexion architecturale et technique sur les charpentes en marbre de Délos.

BIBLIOGRAPHIE

COURBIN 1980

Paul Courbin, *EAD 33. L'oikos des Naxiens*, Athènes, EFA, 1980.

ÉTIENNE 2018

Roland Étienne, *EAD 44. Le sanctuaire d'Apollon à Délos. Tome I, Architecture, topographie, histoire*, Athènes, EFA, 2018.

GRUBEN 1997

Gottfried Gruben, « Naxos und Delos. Studien zur archaischen Architektur der Kykladen », *JDAI* 112, 1997, p. 261-416.

HELLMANN, FRAISSE 1979

Marie-Christine Hellmann, Philippe Fraise, *EAD 32. Le monument aux hexagones et le portique des Naxiens*, Athènes, EFA, 1979.

LLINAS, FRAISSE, VALLOIS 1995

Christian Llinas, Philippe Fraise, René Vallois, *EAD 36. Documents d'architecture hellénique et hellénistique*, EFA, Athènes, EFA, 1995.

MORETTI, FRAISSE 2007

Jean-Charles Moretti, Philippe Fraise, *EAD 42. Le théâtre*, Athènes, EFA, 2007.

OHNESORG 1993

Anne Ohnesorg, *Inselionische Marmordächer*, Berlin, De Gruyter, 1993.

VALLOIS 1944

René Vallois, *L'architecture hellénique et hellénistique à Délos jusqu'à l'éviction des Déliens (166 av. J.-C.). Première partie : les monuments*, Athènes, Paris, EFA, De Boccard, BEFAR 157, 1944.

VALLOIS 1966

René Vallois, *L'architecture hellénique et hellénistique à Délos jusqu'à l'éviction des Déliens (166 av. J.-C.). Deuxième partie : grammaire historique de l'architecture délienne (première livraison)*, Athènes, Paris, EFA, De Boccard, BEFAR 157, 1966.

VALLOIS 1978

René Vallois, *L'architecture hellénique et hellénistique à Délos jusqu'à l'éviction des Déliens (166 av. J.-C.)*.

Deuxième partie : grammaire historique de l'architecture délienne (deuxième livraison), Athènes, EFA,

BEFAR 157, 1978.

NOTES

1. ÉTIENNE 2018, p. 83-90.
2. COURBIN 1980, p. 12, fig. 1, et p. 44, fig. 8.
3. À la suite du décès de Y. Fomine, F. Braemer s'est chargé de la mise au point des plans et relevés de l'architecte pour la publication de l'EAD 33. Il nous a confirmé que le plan publié en 1980 a bien été produit à partir du « plan Maar » modifié des observations de terrain de P. Courbin. Nous remercions chaleureusement F. Braemer pour ses éclaircissements.
4. Ce dont permet facilement de se rendre compte le Web SIG de Délos. Les plans de l'*Atlas de Délos* fournissent de précieuses informations mais ne sont pas suffisamment précis pour une étude architecturale détaillée.
5. COURBIN 1980, p. 17-18, et 45-48.
6. P. Courbin fait état dans une note de bas de page des « complications entraînées par le plan trapézoïdal combiné avec la pente de l'édifice » mais n'en livre pas d'étude approfondie (COURBIN 1980, p. 87, n. 2).
7. COURBIN 1980, p. 77, n. 8.
8. GRUBEN 1997, p. 344-345.
9. COURBIN 1980, p. 86 ; voir aussi p. 51, n. 4.
10. Nous remercions chaleureusement Ph. Fraisse d'avoir eu l'amabilité de répondre à nos questions.
11. Ce dont permet facilement de se rendre compte le Web SIG de Délos.
12. HELLMANN, FRAISSE 1979, pl. XXIV.
13. HELLMANN, FRAISSE 1979, pl. XXIV.
14. OHNESORG 1993, pl. 4, positionne différemment le faîtage sur sa coupe restituée (aucune vue en plan de l'édifice) et propose une structure porteuse sans colonnade axiale.
15. VALLOIS 1944 ; VALLOIS 1966 ; VALLOIS 1978 ; HELLMANN, FRAISSE 1979 ; COURBIN 1980 ; OHNESORG 1993 ; LLINAS, FRAISSE, VALLOIS 1995 ; GRUBEN 1997 ; MORETTI, FRAISSE 2007 ; ÉTIENNE 2018.
16. C'est à Jean-Charles Moretti que revient la découverte de ces blocs.

INDEX

Thèmes : EFA

sujets [26678/pcrtKJVpuP3AET](https://ark.frantiq.fr/ark:/26678/pcrtKJVpuP3AET), <https://ark.frantiq.fr/ark:/26678/pcrtSkipOsBGML>, <https://ark.frantiq.fr/ark:/26678/pcrtQuZiT5nYY2>, charpente, toit, couverture

chronologie <https://ark.frantiq.fr/ark:/26678/pcrtpcAdBe2SFu>, <https://ark.frantiq.fr/ark:/26678/pcrtNzYn31IIAZ>

lieux <https://ark.frantiq.fr/ark:/26678/pcrtXvsaqTQa4J>

nature <https://ark.frantiq.fr/ark:/26678/pcrtb1E0Dz7cSX>, <https://ark.frantiq.fr/ark:/26678/pcrty05M9SVnLu>

Année de l'opération : 2022

AUTEURS

STÉPHANE LAMOUILLE

IRAA, CNRS-UPPA

JEAN-FRANÇOIS BERNARD

IRAA, CNRS-UPPA

VÉRONIQUE PICARD

IRAA, CNRS-UPPA

DIRECTEURFOUILLES_DESCRIPTION

STÉPHANE LAMOUILLE

IRAA, CNRS-UPPA