



**HAL**  
open science

## Les carrières de calcarénite de la région de Malia (Crète) : comment les dater ?

Sylvie Müller Celka

► **To cite this version:**

Sylvie Müller Celka. Les carrières de calcarénite de la région de Malia (Crète) : comment les dater ?. 2020. hal-02613638

**HAL Id: hal-02613638**

**<https://hal.science/hal-02613638>**

Submitted on 2 Jun 2020

**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.

[archeorient.hypotheses.org](http://archeorient.hypotheses.org)

## Les carrières de calcarénite de la région de Malia (Crète) : comment les dater ?

*Sylvie Müller Celka*

17-22 minutes

---

Dans un [précédent billet](#), nous avons vu que des carrières de calcarénite avaient fourni un matériau de construction pour les édifices monumentaux de la [ville minoenne de Malia](#) en Crète. Il s'agit de carrières littorales à ciel ouvert, fournissant un grès dunaire de couleur jaune appelé localement *ammouda* (fig. 1).



Fig. 1. Massif de calcarénite avec traces d'extraction à l'ouest du site archéologique de Malia, au lieu-dit Potamos (photo S. Müller Celka).

Elles s'échelonnent [sur la côte aux environs de Malia](#), certaines très proches du site, d'autres à plusieurs kilomètres à l'est et à l'ouest, mais la distance ne représentait probablement pas un obstacle à leur exploitation par les bâtisseurs de Malia dans la mesure où le transport des blocs pouvait se faire facilement par voie maritime (Müller Celka et Dalongeville 2009, 146). Dès lors, comment savoir quelles carrières ont fonctionné à la période minoenne ? Les dater n'est malheureusement pas une entreprise facile : balayées par les vagues, elles n'offrent ni séquence stratigraphique ni tessons de céramique en place. Or si l'*ammouda* a bien été utilisée à Malia dès l'âge du Bronze, on sait que le site archéologique a aussi été habité aux époques romaine et byzantine. De plus, aujourd'hui encore, la plupart des maisons traditionnelles de la région comportent des blocs d'*ammouda* dans les chaînages d'angle et les entourages de portes, fenêtres et niches (fig. 2). La datation des carrières constitue donc une partie importante de la problématique attachée à l'exploitation et à la mise en œuvre de la calcarénite à Malia.





Fig 2. Niche en calcarénite dans le mur d'une maison traditionnelle, vieux quartier de la ville de Malia (photo C. Guilloud).

Plusieurs approches sont susceptibles de livrer des indices, pour la plupart indirects : c'est la chronologie des premiers édifices intégrant des blocs d'*ammouda* qui date le début de l'exploitation des carrières, et ce sont les correspondances (en termes de dimensions, forme, aspect et composition de la roche) entre des blocs provenant d'édifices datés et d'autres abandonnés en cours d'extraction qui permettent de remonter la piste entre édifice et carrière. Les marques d'outils, rarement conservées dans les carrières en raison de l'érosion marine, peuvent occasionnellement correspondre à des outils bien identifiés et datés. Mais elles ne permettent pas de comparaison directe avec les blocs mis en œuvre dans le bâti puisque la mise en forme et le dressage étaient assurés sur le chantier de construction par les tailleurs de pierre, avec des outils en partie différents de ceux des carriers. Enfin, la situation relative des carrières par rapport au niveau marin, qui a varié à Malia au cours du temps, offre des indices sur leur date d'exploitation – encore faut-il pouvoir dater les changements du niveau de la mer. Nous allons brièvement explorer les possibilités offertes par ces différentes méthodes.

### **Les débuts de l'exploitation des carrières de calcarénite**

A Malia, l'*ammouda* apparaît pour la première fois dans des édifices monumentaux du centre de la ville datés de la période protopalatiale (Bronze moyen, env. 2000-1700 av. J.-C.) : le [Quartier Mu](#), le [Palais](#)

dans son premier état et la Crypte hypostyle (fig. 3). Elle s'y rencontre uniquement sous forme de blocs et surtout de dalles – ce n'est qu'aux périodes suivantes qu'on trouvera dans les murs des petits moellons bruts, provenant probablement du dégrossissage des blocs sur le chantier (les déchets de débitage sont rares sur les carrières elles-mêmes).



Fig. 3. Plan de la partie centrale de la ville minoenne de Malia (© EFA).

Le Quartier Mu est bien daté de la fin de la période (Minoen moyen IIB, vers 1800-1700 av. J.-C.), mais l'usage de l'*ammouda* y est limité à quelques blocs pris dans les murs ou alignés en soubassement, ainsi qu'à des dalles de sol (Schmid et Treuil 2017, 135-136). Ce matériau est en revanche fréquemment utilisé pour fabriquer des sortes d'auges à une ou deux cavités, souvent positionnées à l'entrée des pièces (fig. 4).





Fig. 4. Auges à deux cavités en *ammouda* tombées dans une pièce en sous-sol du Quartier Mu (photo S. Müller Celka).

Même constat pour le premier Palais (état protopalatial) : la calcarénite semble y avoir été assez peu utilisée, et plutôt sous forme de dalles que de blocs. On a en effet trouvé des plates-formes en *ammouda*, recouvertes d'enduit de chaux et bordées de rigoles conduisant à des vases collecteurs, sous plusieurs pièces de l'aile ouest (Devolder 2016, 150 ; Pelon 1980, 239) ainsi que dans le premier état des magasins Est (fig. 5), dont la date est cependant mal établie (Pelon 1980, 205). En revanche tous les murs protopalatiaux clairement identifiés sont construits non pas en *ammouda* mais en moellons de calcaire gris-bleu (*sidéropétra*), que ce soit dans le secteur nord-ouest détruit au Minoen Moyen IIB et jamais reconstruit (Pelon 1980, 236), ou dans la partie centrale des magasins ouest (Devolder 2016). La façade ouest du palais, où dominent les blocs d'*ammouda* taillés (fig. 6), appartient sans doute possible au programme de reconstruction néopalatial (Devolder 2016, 153 ; Devolder 2017, 451-453).





Fig. 5. Plateformes en *ammouda* dans les magasins Est du Palais de Malia (photo S. Müller Celka).

Fig. 6. Blocs d'*ammouda* taillés dans la partie sud de l'aile ouest du Palais de Malia (photo S. Müller Celka).

Quant à la Crypte, en partie souterraine, elle est au contraire entièrement construite en assises assez régulières de petits blocs d'*ammouda*, de 50-60 cm de côté en moyenne, jointoyés par un liant d'argile (fig.7). Malheureusement, sa datation pose problème car elle repose sur quelques tessons qui pourraient aussi bien provenir de la destruction des enduits, les seuls dépôts de sol appartenant à des réoccupations ultérieures (Amouretti 1970, 77-81). Même si certains arguments engagent à la croire un peu antérieure au Quartier Mu (Shaw 2015, 162-163), l'emploi massif de blocs d'*ammouda* pourrait suggérer au contraire une date plus basse, à l'extrême fin de la période protopalatiale.



Fig. 7. L'édifice semi-souterrain appelé « Crypte Hypostyle », au nord-ouest du palais de Malia (photo S. Müller Celka).





La plupart des découpes sont des tranchées verticales d'environ 10 cm de largeur qui ont servi à isoler les blocs à partir de la surface d'origine pour les extraire à l'aide de coins (extraction par havage) (fig. 8). On rencontre ainsi dans le Quartier Mu des blocs dont la surface supérieure, laissée brute, correspond à la couche de surface de la carrière, donc à la première exploitation d'un secteur (fig. 9).

Fig. 8. Sillons d'extraction dans le secteur oriental de la carrière de Potamos (photo E. Régagnon).





Fig. 9. Bloc d'*ammouda* de formes diverses, dont la face supérieure, brute d'extraction, a conservé les irrégularités de la surface naturelle de la carrière (Quartier Mu, mur ouest de l'atelier C) (photo S. Müller Celka).

Certaines découpes, peut-être favorisées par des lignes de fracture naturelles de la roche, délimitent des blocs triangulaires (fig. 10), assez fréquents dans la carrière de Potamos mais également attestés ailleurs ; or les murs du second Palais en comprennent des exemples (Devolder 2018, 348-349), et il semble s'agir d'une spécificité de la reconstruction néopalatiale.



Fig. 10. Négatif de bloc triangulaire extrait de la carrière de Potamos et bloc triangulaire dans l'assise inférieure de la façade ouest du palais de Malia (photo S. Müller Celka).





Fig. 11. Assises isodomes d'*ammouda*, partie sud de la façade ouest du Palais de Malia (photo S. Müller Celka).

Toutefois la plupart des blocs d'*ammouda* du second palais sont parallélépipédiques, soigneusement taillés et appareillés à joints vifs en assises isodomes (fig. 11), sans qu'on puisse mettre en évidence de modules car, si leur section est assez stable, leur longueur varie beaucoup. D'une manière générale, leurs dimensions augmentent par rapport à celles des blocs de la période protopalatiale. Un bloc de la bordure nord du Palais atteint même près de 2,50 m de longueur (fig. 12). L'extraction de longs blocs pourrait provenir de bancs en escalier qui permettent de préparer des blocs plus hauts et de mieux contrôler le détachement. On observe de tels bancs dans les carrières de Stalida (fig. 13), entre 5 et 10 km à l'ouest du site archéologique, et le même système est attesté dans la carrière néopalatiale de Pelekita près de Zakro, en Crète orientale (Shaw 1973, 30-33). Mais aucune des carrières situées dans les environs immédiats de la ville minoenne ne présente ce type de préparation, soit que les volumes aient été exploités jusqu'au plancher de la carrière, soit que les massifs n'aient pas présenté une hauteur suffisante.





Fig. 12. Bloc rectangulaire bordant la cour nord du Palais de Malia (photo S. Müller Celka).



Fig. 13. Lits d'extraction en escalier dans la carrière de Stalida (photo S. Müller Celka).

### **Aspects et composition de la roche**

Certains massifs de calcarénite possèdent des caractéristiques bien identifiables qu'on retrouve sur des blocs en place dans les édifices minoens, ce qui fournit une indication sur la provenance possible du matériau. C'est ainsi que les trous circulaires (des formations naturelles) qui criblent la calcarénite des carrières de Potamos et Haghio Pnevma, à l'ouest du site archéologique (fig. 8), apparaissent également sur un bloc de la façade ouest du Palais

(Shaw 1973, 36-38), alors qu'on n'en a pas observé dans les autres édifices.

Dans la carrière de Potamos, on trouve aussi des fronts d'extraction ouverts le long de veines de cimentation naturelle, mises à profit par les carriers. Ils sont caractérisés par une pellicule de calcaire blanchâtre (fig. 14), or certains blocs du Quartier Mu présentent cette pellicule, qui ne constitue pas une « patine », comme on a pu le penser (cf. Schmid et Treuil 2017, 131), mais indique une face brute d'extraction.



Fig. 14. Front d'extraction le long d'une veine de cimentation dans la carrière de Potamos (photo S. Müller Celka).

Cependant, ces correspondances ponctuelles ne suffisent pas à délimiter la période d'exploitation d'une carrière donnée, ni à exclure d'autres provenances pour les blocs mis en œuvre dans le bâti. La seule manière de retracer l'origine des blocs, et de dater par ricochet la période d'exploitation des carrières, serait d'identifier la « signature » diagénétique des différents massifs de calcarénite en

analysant leur composition pétrographique et géochimique, et de rechercher ces « signatures » parmi les blocs utilisés dans les édifices minoens. La faisabilité de cette méthode se heurte toutefois à plusieurs obstacles, dont l'interdiction par la réglementation archéologique grecque de prélever des échantillons sur des édifices restaurés, ce qui est le cas des édifices de la ville minoenne de Malia (Müller Celka et Dalongeville 2009, 152-153).

### **Les traces d'outils**

Dans les carrières, peu de traces ont survécu à l'érosion propre au milieu littoral (Devolder 2018, 347). Cependant, la largeur des sillons d'extraction et leur section légèrement en V donne à penser qu'ils étaient préparés avec des sortes de pics ou de haches plutôt qu'avec des scies (Bessac 2013, 122-124). Les bancs en escalier de Stalida, en revanche, ne présentent pas de sillons et ont peut-être été préparés à la scie, un outil qui est attesté en Crète à la période néopalatiale (Shaw 2009, 46-51). De rares traces de scie apparaissent dès la fin de la période protopalatiale sur des dalles d'*ammouda* du Quartier Mu (Schmid et Treuil 2017, 133) mais elles sont liées à leur mise en forme après extraction. Il est donc bien possible que les larges sillons d'extraction soient une caractéristique exclusive de la période protopalatiale. Cependant, des sillons plus étroits (5-8 cm) aux parois parallèles semblent plus systématiquement associés à des découpes rectangulaires en séries, peut-être associés aux blocs parallélépipédiques bien réguliers de la période néopalatiale.





Fig. 15. Plancher de carrière à trame orthogonale dans la carrière de Pyrgos (photo S. Müller Celka).



Fig. 16. Traces de pic et d'escoupe à double dent dans la carrière de Pyrgos (photo S. Müller Celka).

La carrière de Pyrgos, dans sa partie la plus éloignée du rivage, se distingue des autres par des négatifs d'enlèvement qui dessinent

une trame orthogonale régulière (fig. 15) et conservent des traces d'outils très nettes (fig. 16) : des marques de pic en arêtes de poisson et des séries d'entailles parallèles, caractéristiques de l'escoude à double dent, sorte de pic à fer long apparu en Grèce à la période romaine tardive (Bessac 2004, 20-21). Cette carrière apporte donc la preuve que la calcarénite était encore exploitée à Malia durant la période romaine, ce qui n'exclut pas que sa [partie basse](#) ait servi aux bâtisseurs de la période minoenne, car elle présente des sillons d'extraction du type étroit à section en U.

#### **La position des carrières par rapport au niveau marin**

Le niveau de la mer a beaucoup varié en Crète sous l'effet combiné de l'eustatisme (variation du niveau absolu des mers), des mouvements tectoniques globaux et d'événements sismiques localisés. On le reconstitue en repérant et en datant les encoches sous-marines formées par les anciens niveaux du ressac et les *beach rocks* immergés (plages fossiles). Les vestiges archéologiques immergés, lorsqu'il y en a, contribuent à dater les anciens niveaux.

A Malia, on estime que le niveau marin se trouvait environ 4 m plus bas qu'aujourd'hui vers 1900-1700/1600 av. J.-C., donc à la période protopalatiale, et environ 2,70 m plus bas durant la période néopalatiale (1700-1450 av. J.-C.). Il n'était plus qu'à -55 cm vers 1600 AD (Lespez *et al.* 2003 ; Mourtzas *et al.* 2016). Or certaines carrières du littoral maliote sont aujourd'hui submergées. C'est le cas sur l'îlot du Christ (en face du village moderne de Malia), occupé par une vaste carrière dont toute la partie nord-est se trouve sous plusieurs mètres d'eau. On peut ainsi dater l'exploitation de ces vestiges de la période protopalatiale. Sur des photos aériennes

prises par temps calme, on distingue sous l'eau des traces d'extraction qui forment un lacis irrégulier (fig. 17), évoquant l'extraction de blocs aux formes et dimensions variées, bien différents des blocs semi-standardisés de la période néopalatiale. Une étude détaillée de ces traces permettrait d'en apprendre plus sur les techniques utilisées à cette période.



Fig. 17. Traces d'extraction submergées au nord-est de l'îlot du Christ

(Google Earth, version de juillet 2017).

Dans la partie occidentale de la carrière de Potamos, c'est sous moins de 50 cm d'eau que se trouvent des sillons d'extraction formant cette fois des rectangles réguliers (fig. 18). La faible profondeur des vestiges ne permet pas de leur assigner une date précise, mais seulement de dire qu'ils sont antérieurs au XVII<sup>e</sup> siècle de notre ère. On note cependant que les traces correspondent à une technique et une forme de bloc bien attestées à la période minoenne ; elles peuvent donc indiquer que les Minoens exploitaient là une partie de la carrière qui à l'époque ne se trouvait pas sur la frange littorale mais plus à l'intérieur. Dans ce

cas, il est possible que d'autres traces restent à découvrir dans une partie plus profondément immergée du massif. Mesurer leur profondeur offre donc potentiellement une méthode pour dater l'exploitation des carrières de calcarénite, mais avec un double *caveat* : le résultat n'est fiable que si les vestiges se trouvaient à l'origine très proches du niveau de la mer, et il ne constitue qu'un *terminus antequem*.



Fig. 18. Blocs semi-immergés en cours de préparation dans le secteur ouest de la carrière de Potamos (cliché S. Müller Celka)

En conclusion, la datation des carrières de calcarénite reste problématique, surtout à l'intérieur de la période minoenne. La difficulté est aggravée par le fait que les mêmes massifs ont pu être exploités à différentes époques, les derniers carriers oblitérant les traces laissées par les premiers.

## Bibliographie

Amouretti M.-C. 1970. [Fouilles exécutées à Mallia](#) : le centre politique 2. La Crypte hypostyle, 1957-1962, Etudes crétoises 18,

Paris.

Bessac J.-C. *et al.* 2004. *La construction. Les matériaux durs : pierre et terre cuite*, Paris.

Bessac J.-C. 2013. Les roches de construction d'Ougarit : production, façonnage, mise en œuvre, *in* V. Matoïan, M. Al-Maqdissi (éds), *Etudes ougaritiques III*, RSO 21, Louvain-Paris-Walpole, 111-141.

Devolder M. 2016. The Western Magazines of the palace at Malia, *Oxford Journal of Archaeology* 35/2, 141-159.

Devolder M. 2017. L'assise de nivellement en calcaire de la façade Ouest protopalatiale du palais de Malia, *Bulletin de Correspondance Hellénique* 141/2, 447-484.

Devolder M. 2018. The Functions of Masons' Marks in the Bronze Age Palace at Malia (Crete), *American Journal of Archaeology* 122/3, 343-365, doi : [10.3764/aja.122.3.0343](https://doi.org/10.3764/aja.122.3.0343).

Lespez L., Dalongeville R., Pastre J.-F., Müller Celka S. 2003. Le site de Malia et la mer. Approche environnementale, *Topoi. Orient-Occident* 11, 613-633.

Mourtzas N., Kolaiti E., Anzidei M. 2016. Vertical land movements and sea level changes along the coast of Crete (Greece) since Late Holocene, *Quaternary International* 401, 43-70.

Müller Celka S. 2004-2005. Travaux de l'École française d'Athènes en Grèce en 2003-2004. Prospection archéologique de Malia, *Bulletin de Correspondance Hellénique* 128-129/2, 934-943.

Müller Celka S., Dalongeville R. 2009. Les calcarénites dunaires littorales en Méditerranée orientale : formation, propriétés, exploitation, *in* Ph. Jockey (éd.), *ASMOSIA VIII*, Maison

méditerranéenne des sciences de l'homme, Paris, 143-160.

Müller Celka S., Laffineur R., Anslijn J.-N., Gomrée T. 2011.

Recherches dans les carrières de calcarénite (*ammouda*) de la région de Malia, in *Proceedings of the 10th International Cretological Congress (Khania, 1-8 October 2006)*, tome A2, Khania, 543-563.

Schmid M., Treuil R. 2017. *Fouilles exécutées à Malia. Le Quartier Mu VI. Architecture minoenne à Malia. Les bâtiments principaux du Quartier Mu*, Etudes Crétoises 36, Athènes-Paris.

Shaw J.W. 1973. *Minoan Architecture. Materials and Techniques*, Annuario della Scuola Archeologica di Atena 49, Rome.

Shaw J.W. 2009. *Minoan Architecture. Materials and Techniques. Revised Edition*. Studi di Archeologia Cretese 7, Padoue.

Shaw J.W. 2015. *Minoan Elite Architecture*, Philadelphia.

## L'auteur

[Sylvie Müller Celka](#) est archéologue, chargée de recherche au CNRS (Archéorient-UMR 5133, Maison de l'Orient et de la Méditerranée, Lyon), ancien membre de l'Ecole française d'Athènes, spécialiste du monde égéen protohistorique.

**Pour citer ce billet** : Sylvie Müller Celka. Les carrières de calcarénite de la région de Malia (Crète) : comment les dater ?, *ArchéOrient - Le Blog*, 7 février 2020, **[En ligne]**

<https://archeorient.hypotheses.org/14060>