



HAL
open science

À propos des obsidiennes du palais de Malia

Ludovic Bellot-Gurlet, Pelon Olivier, Michel Louis Sfériadès

► **To cite this version:**

Ludovic Bellot-Gurlet, Pelon Olivier, Michel Louis Sfériadès. À propos des obsidiennes du palais de Malia. Bulletin de Correspondance Hellénique, 2010, 134 (1), pp.1 - 29. 10.3406/bch.2010.7613 . hal-01665923

HAL Id: hal-01665923

<https://hal.science/hal-01665923>

Submitted on 24 Mar 2018

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.

À propos des obsidiennes du palais de Malia

Ludovic Bellot-Gurlet, Olivier Pelon, Michel Sfériades

Citer ce document / Cite this document :

Bellot-Gurlet Ludovic, Pelon Olivier, Sfériades Michel. À propos des obsidiennes du palais de Malia. In: Bulletin de correspondance hellénique. Volume 134, livraison 1, 2010. pp. 1-29;

doi : 10.3406/bch.2010.7613

http://www.persee.fr/doc/bch_0007-4217_2010_num_134_1_7613

Document généré le 14/04/2017

Résumé

Cet article porte sur les obsidiennes trouvées au cours des fouilles récentes menées dans les niveaux pré-et protopalatiaux, à l'intérieur du palais de Malia ou à proximité immédiate. Ce matériel a été examiné sous différents angles, et tout d'abord du point de vue de la technique de taille. Plusieurs ateliers ont été reconnus. Huit types de nucléi ont été distingués, ainsi que divers outils utilisés pour la taille. Ces pièces sont à dater pour la plupart du MA IIA-IIB et témoignent de l'existence d'une industrie développée dès cette époque. Parallèlement, des analyses élémentaires par Particle Induced X-ray Emission ont été réalisées pour en déterminer la provenance. Comme attendu dans cette région, l'essentiel des pièces provient des sources égéennes de Mélos et Gyalí. Les cinq artefacts restants sont attribués par leur signature géochimique à des sources anatoliennes de Cappadoce. Cette identification contribue à la documentation des réseaux de diffusion régionaux dès le MA II et souligne l'intérêt d'analyses ciblées de certains artefacts d'obsidienne dans cette région pour rechercher des provenances non-égéennes.

Abstract

Concerning the obsidians from the palace of Malia.

This article treats the obsidians found during recent excavations of the pre-and proto-palatial levels within the palace of Malia or in the immediate proximity. The material has been examined from different angles, beginning with the knapping technique. Several workshops have been identified. Eight types of nucleus have been distinguished, as well as diverse tools used for the knapping. These pieces date primarily to Early Minoan IIA-IIB and attest the existence of a developed industry from this period on. Parallel, element analyses by Particle Induced X-ray Emission have been undertaken to determine the provenience. As expected for the region, the majority of pieces come from Aegean sources on Melos. The five remaining artefacts are attributed on the basis of their geochemical signature to Anatolian sources in Cappadocia. This identification contributes to the documentation of regional distribution networks from Early Minoan II on and underline the interest of targeted analyses of selected obsidian artefacts in this region with the purpose of studying non-Aegean provenances.

περίληψη

Σχετικά με τον οψιανό του ανακτόρου των Μαλίων.

Το άρθρο αυτό αναφέρεται στα ευρήματα από οψιανό που ανακαλύφθηκαν κατά τις πρόσφατες ανασκαφές που διεξήχθησαν στα προανακτορικά και πρωτοανακτορικά επίπεδα, μέσα ή δίπλα στο ανάκτορο των Μαλίων. Το υλικό αυτό εξετάστηκε από διάφορες απόψεις και πρωτίστως από τη σκοπιά της τεχνικής επεξεργασίας. Ταυτίστηκαν έτσι πολλά εργαστήρια. Διακρίθηκαν οκτώ τύποι πυρήνων, καθώς και διάφορα εργαλεία λιθοξοΐας. Τα περισσότερα από τα αντικείμενα αυτά χρονολογούνται στην Πρώιμη Μινωϊκή IIA – IIB και τεκμηριώνουν την ύπαρξη ανεπτυγμένης βιοτεχνίας ήδη από την εποχή εκείνη. Παράλληλα, πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις με Particle Induced X-ray Emission για να καθοριστεί η προέλευσή τους. Όπως ήταν αναμενόμενο στην περιοχή αυτή, τα περισσότερα αντικείμενα προέρχονταν από τη Μήλο. Τα πέντε εναπομείναντα αντικείμενα αποδίδονται, χάρη στη γεωχημική τους σύσταση, στην περιοχή της Καππαδοκίας. Η ταύτιση αυτή συμβάλλει στην αναγνώριση τοπικών δικτύων διάδοσης ήδη από την Πρώιμη Μινωϊκή II περίοδο και αναδεικνύει το όφελος που προκύπτει από τις στοχευμένες αναλύσεις ορισμένων αντικειμένων από οψιανό στην περιοχή αυτή, για την αναζήτηση αντικειμένων που προέρχονται από περιοχές εκτός του Αιγαίου.

À propos des obsidiennes du palais de Malia

Ludovic BELLOT-GURLET, Olivier PELON, Michel SÉFÉRIADÈS

RÉSUMÉ

Cet article porte sur les obsidiennes trouvées au cours des fouilles récentes menées dans les niveaux pré- et protopalatiaux, à l'intérieur du palais de Malia ou à proximité immédiate. Ce matériel a été examiné sous différents angles, et tout d'abord du point de vue de la technique de taille. Plusieurs ateliers ont été reconnus. Huit types de nucléi ont été distingués, ainsi que divers outils utilisés pour la taille. Ces pièces sont à dater pour la plupart du MA IIA-IIB et témoignent de l'existence d'une industrie développée dès cette époque. Parallèlement, des analyses élémentaires par *Particle Induced X-ray Emission* ont été réalisées pour en déterminer la provenance. Comme attendu dans cette région, l'essentiel des pièces provient des sources égéennes de Mélos et Gyalí. Les cinq artefacts restants sont attribués par leur signature géochimique à des sources anatoliennes de Cappadoce. Cette identification contribue à la documentation des réseaux de diffusion régionaux dès le MA II et souligne l'intérêt d'analyses ciblées de certains artefacts d'obsidienne dans cette région pour rechercher des provenances non-égéennes.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σχετικά με τον οψιανό του ανακτόρου των Μαλίων

Το άρθρο αυτό αναφέρεται στα ευρήματα από οψιανό που ανακαλύφθηκαν κατά τις πρόσφατες ανασκαφές που διεξήχθησαν στα προανακτορικά και πρωτοανακτορικά επίπεδα, μέσα ή δίπλα στο ανάκτορο των Μαλίων. Το υλικό αυτό εξετάστηκε από διάφορες απόψεις και πρωτίστως από τη σκοπιά της τεχνικής επεξεργασίας. Ταυτίστηκαν έτσι πολλά εργαστήρια. Διακρίθηκαν οκτώ τύποι πυρήνων, καθώς και διάφορα εργαλεία λιθοξοΐας. Τα περισσότερα από τα αντικείμενα αυτά χρονολογούνται στην Πρώιμη Μινωϊκή ΙΙΑ – ΙΙΒ και τεκμηριώνουν την ύπαρξη ανεπτυγμένης βιοτεχνίας ήδη από την εποχή εκείνη. Παράλληλα, πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις με *Particle Induced X-ray Emission* για να καθορισθεί η προέλευσή τους. Όπως ήταν αναμενόμενο στην περιοχή αυτή, τα περισσότερα αντικείμενα προέρχονταν από τη Μήλο. Τα πέντε εναπομείναντα αντικείμενα αποδίδονται, χάρη στη γεωχημική τους σύσταση, στην περιοχή της Καππαδοκίας. Η ταύτιση αυτή συμβάλλει στην αναγνώριση τοπικών δικτύων διάδοσης ήδη από την Πρώιμη Μινωϊκή ΙΙ περίοδο και αναδεικνύει το όφελος που προκύπτει από τις στοχευμένες αναλύσεις ορισμένων αντικειμένων από οψιανό στην περιοχή αυτή, για την αναζήτηση αντικειμένων που προέρχονται από περιοχές εκτός του Αιγαίου.

SUMMARY

Concerning the obsidians from the palace of Malia

This article treats the obsidians found during recent excavations of the pre- and proto-palatial levels within the palace of Malia or in the immediate proximity. The material has been examined from different angles, beginning with the knapping technique. Several workshops have been identified. Eight types of nucleus have been distinguished, as well as diverse tools used for the knapping. These pieces date primarily to Early Minoan IIA-IIB and attest the existence of a developed industry from this period on. Parallel, element analyses by *Particle Induced X-ray Emission* have been undertaken to determine the provenience. As expected for the region, the majority of pieces come from Aegean sources on Melos. The five remaining artefacts are attributed on the basis of their geochemical signature to Anatolian sources in Cappadocia. This identification contributes to the documentation of regional distribution networks from Early Minoan II on and underline the interest of targeted analyses of selected obsidian artefacts in this region with the purpose of studying non-Aegean provenances.

INTRODUCTION (O. Pelon)

Les fouilles récentes au palais de Malia ont entraîné la découverte de nombreuses obsidiennes réparties dans les différents sondages qui ont été ouverts dans ce secteur du site. Il convient de rappeler que ces fouilles ont surtout consisté en divers sondages pratiqués dans les couches anciennes de l'édifice, prépalatiales pour l'essentiel. Les conditions de cette exploration menée dans ces remblais expliquent que beaucoup de ces obsidiennes soient fortement fragmentaires. Rares en effet sont les lames ou lamelles qui ont conservé intégralement l'aspect de l'outil originel. Il n'en était pas moins nécessaire de tenter une étude de ce matériel qui permette de mieux connaître l'industrie lithique en obsidienne antérieure à l'apparition des phases de la véritable occupation palatiale.

Deux axes ont été privilégiés : d'une part l'analyse des objets plus ou moins fragmentaires réalisés à partir de ce matériau abondamment présent dans les Cyclades, et plus particulièrement à Mélos, et d'autre part une étude de provenance qui permette de déterminer l'origine exacte de l'obsidienne utilisée. Le premier a été confié à M. Séfériadès qui s'est rendu par trois fois à Malia en dehors de toute campagne de fouille ; le second relevait de L. Bellot-Gurlet pour réaliser les caractérisations physico-chimiques et les déterminations de provenance.

I . LES INDUSTRIES DE L'OBSIDIENNE (M. Séfériadès)

Les fouilles archéologiques du palais de Malia conduites depuis 1964 par O. Pelon¹ ont livré un nombre important d'obsidiennes taillées : près de deux mille pièces en incluant les obsidiennes – peu nombreuses – récoltées lors des fouilles antérieures.

L'étude des industries de l'obsidienne du palais, qui nous a été confiée par O. Pelon (missions 2003-2005 à Malia), fait suite aux études précédentes des obsidiennes taillées provenant d'une part des sondages prépalatiaux et protopalatiaux de P. Crépin et J. P. Salaün, au Sud-Ouest du palais², d'autre part à la demande de R. Treuil, des premières fouilles du Quartier Mu (période protopalatiale, Minoen Moyen II : 2200-1900 av. J.-C.). Cette expérience de l'obsidienne minoenne se trouve enrichie par nos recherches parallèles plus anciennes portant sur la taille d'autres matériaux (« silexoïdes ») de Macédoine orientale grecque (fouilles et études de J. Deshayes à Dikili Tash [1961-1979] : Néolithique/Chalcolithique et Âge du Bronze Ancien-Récent³).

1. O. PELON, *Le palais de Malia V, ÉtCrét XXV* (1980) ; *id.*, *Guide de Malia. Le palais et la nécropole de Chrysolakkos, SitMon IX* (1992).
2. M. SÉFÉRIADÈS, « Obsidiennes taillées », dans *Fouilles exécutées à Mallia. Sondages au Sud-Ouest du palais (1968), ÉtCrét XX* (1975), p. 23-32 et 109-116.
3. *Id.*, « Pierre taillée et métallurgie. Compétition entre deux grandes industries », dans J.-P. MOHEN, Chr. ÉLUÈRE (éds), *Découverte du métal* (1991), p. 325-330.

L'ensemble des obsidiennes du palais rend compte des phases de préparation et de débitage des nodules, du mode de fabrication particulier à l'Âge du Bronze des outils et instruments, des techniques de taille, à première vue originales (proprement minoennes, voire maliotes ?) : du bloc d'origine mélienne testé sur l'île cycladique même et du nucléus à la lame ou lamelle que nous avons précédemment mis en évidence⁴.

La quasi-totalité de ces obsidiennes – soit un décompte de 1 886 pièces non incluses les multitudes d'esquilles – proviennent de niveaux prépalatiaux, principalement de remblais datés du Minoen Ancien II (2400-2200 av. J.-C.). Quelques obsidiennes sont plus tardives (Minoen Moyen I-II et Minoen Moyen II).

La première étude (2003) des obsidiennes du palais concernait 460 pièces (sans compter les très nombreux cassons et esquilles) provenant des anciennes fouilles de 1964, 1965, 1968, 1978, 1979 et 1982 : essentiellement des témoins de débitage, potentiellement par pression : nucléi (30, 6,52 % de l'industrie), des éclats (154, 33,47 %), des lamelles (265, 57,60 %) ; les outils retouchés étaient extrêmement rares (grattoirs en bout de lamelle, coches et tronçatures), les burins sur cassure exceptionnels. La seconde étude (2004-2005) incluait la première dans le cadre de l'ensemble des obsidiennes du palais.

Lors de la première étude, notre attention avait été tout de suite retenue par quelques obsidiennes qui se distinguaient – à l'œil nu comme à faible grossissement – de l'ensemble du matériel (obsidienne de Mélos gris foncé, presque noire, de texture homogène, d'aspect terne ou au contraire plus ou moins brillant, faiblement translucide).

Un premier échantillonnage de 31 pièces, rassemblant d'une part ces rares obsidiennes qui nous semblaient particulières, d'autre part celles considérées comme méliennes ont fait l'objet d'analyses élémentaires pour en déterminer la provenance.

Ces quelques obsidiennes particulières (net aspect de verre) se distinguaient à l'œil nu par leur texture extrêmement fine comme sans minéral cristallisé (cassure remarquablement lisse et tranchant particulièrement acéré), leur translucidité et leur brillance teintées (bancs plus ou moins marqués) de tons fuligineux ou gris-noir, verdâtres ou au contraire tirant sur le brun plus ou moins foncé. L'une des obsidiennes est identifiable immédiatement à l'œil nu comme provenant de l'île de Gyali (Dodécanèse).

Six échantillons correspondent à des lamelles, le reste à des éclats (23) et des nodules (2). Une seconde série de 27 échantillons prélevés en 2005 sur le reste de l'industrie a fait l'objet de nouvelles analyses élémentaires pour en déterminer la provenance (2 cassons, 6 éclats et 19 lamelles).

L'ensemble des résultats de ces analyses paraît dans le *BCH*, dans cette première contribution collective relative à l'industrie de l'obsidienne du palais de Malia.

4. M. SÉFÉRIADÈS (n. 2).

I. 1. « LE COUFFIN DE DELTA ALPHA »

Le troisième rapport sur « l'exploration » de la « bordure orientale et septentrionale » du palais par Fr. Chapouthier et P. Demargne (1927-1932) fait en partie état d'une part de « blocs d'obsidienne d'une transparence grisâtre restés inemployés », d'autre part de « deux blocs plus gros, l'un (14 cm x 8 cm) dans une pierre rose à éclat, l'autre (18 cm x 10 cm) dans une substance grise vitreuse, tachetée de points blancs (qui) ont dû servir à la confection de vases⁵ ». Il semble que ces blocs d'obsidienne, ou du moins que la plus grande partie d'entre eux, puissent être rapportés à un « dépôt » (associé à des fragments de vases en stéatite et des moules pour objets en bronze) de la bordure Nord-Ouest du palais en contrebas du portique Nord. De fait, tous ces nodules et fragments d'obsidienne sont en rapport avec « L'atelier du foreur de vase » mis au jour en « m⁶ ».

Notons d'autre part que « trouvés sporadiquement en plusieurs points du palais, les objets de pierre ne forment un ensemble important que sur la bordure Nord-Ouest, en contrebas du portique Nord ; il a paru bon, malgré la variété des pièces qui composaient ce dépôt, de maintenir dans la présentation l'unité de la trouvaille et de ne traiter qu'ensuite des objets disséminés ailleurs⁷ ».

Cet ensemble d'obsidiennes à « l'état brut » fut dans un premier temps longtemps conservé dans un couffin (dit de Delta alpha⁸) puis transféré dans un recoin de l'ancienne apothèque où nous l'avons retrouvé. Ce dépôt palatin (auquel il faut sans aucun doute adjoindre « l'atelier des tailleurs d'obsidienne » fouillé par H. et M. Van Effenterre en Kappa) est à la fois une introduction et le centre de notre étude de l'obsidienne maliote. Il rend compte à lui seul de l'origine étrangère, plus ou moins lointaine, d'un matériau particulièrement précieux (comme au même moment l'ambre mycénien, le lapis-lazuli ou le jade d'Extrême-Orient), de son utilisation, de sa transformation (vases ou instruments) dans le cadre socio-économique et culturel inhérent à la Crète minoenne.

Le couffin de Delta alpha contenait 163 nodules d'obsidienne (plus 15 grands éclats et cassons) et 2 gros fragments d'obsidienne d'origine gyalienne. Ces 163 nodules se répartissent en formes imprécises (95, en partie globuleuses ou plus ou moins polygonales), cubiques ou parallélépipédiques (6), allongées ou très allongées sans autres

5. FR. CHAPOUTHIER, P. DEMARGNE, *Fouilles exécutées à Mallia. Troisième rapport. Exploration du palais. Bordures orientale et septentrionale (1927, 1928, 1931, 1932), ÉtCrét VI (1942)*, p. 54.
6. H. et M. VAN EFFENTERRE, *Fouilles exécutées à Mallia. Le centre politique, I. Lagora (1960-1966), ÉtCrét XVII (1969)*, p. 17.
7. *Ibid.*, p. 53.
8. Ce « couffin » ou « zembil » a longtemps été entreposé dans la maison désignée comme Delta alpha où était rassemblée une grande partie du matériel trouvé dans les fouilles. Depuis 1964, la construction d'une véritable « apothèque » a permis un classement plus rationnel du matériel provenant des anciennes fouilles.

caractéristiques (15) et enfin pyramidales (52). Notons que les nodules pyramidaux peuvent être considérés comme des nucléi déjà prêts à l'emploi (arêtes naturelles)⁹.

Un premier examen des nodules (dont la provenance précise mélienne reste à déterminer) donne lieu à une première série d'observations sur les critères de choix du matériau liés à son exportation, avant son exploitation par le ou les artisans tailleurs d'obsidienne du palais :

- sélection, si possible, de nodules préfigurant la forme pyramidale du nucléus prêt pour le débitage laminaire et lamellaire : plan de frappe (ou de pression) naturel qu'il suffisait à peine d'aménager par la suite, en même temps qu'une ou plusieurs arêtes naturelles (corticales) sur les flancs facilitant (linéaires à angle fermé) sans trop de préparations complémentaires l'extraction de la première lame à crête ;
- test de plusieurs nodules (enlèvements plus ou moins importants) afin de vérifier la qualité (aptitude à la taille), d'exporter un matériau non homogène, fissuré et/ou vacuolaire, inutilisable. Quelques nodules montrent une préparation d'un plan de frappe par petits enlèvements sur le bord d'une corniche naturelle suivie d'enlèvements laminaires en rapport avec la constitution ou le renforcement d'une arête à l'origine naturelle.

Les dimensions réduites des nodules montrent qu'habituellement les tailleurs d'obsidienne maliotes ne « tiraient pas long ». Toutefois, lorsque c'était le cas à partir de nodules de grandes dimensions, les grandes lames fragiles obtenues auraient pu être des « objets de prestige » que l'on n'a retrouvé intacts que dans le contexte particulier des fouilles de sépultures, de nécropoles (notamment à Aghia Photia, Minoen Ancien).

Un nombre relativement important de nodules semblent impropres à la taille. Notons qu'un nodule a été trouvé en XXI 2 (fouille 1992) (carrés J1-K1, couche 4, première passe) et deux en XIV 2, pièce jouxtant la bordure Sud de la cour centrale : autres réserves et/ou autre atelier.

I. 2. LE POINT DE DÉBITAGE DU PREMIER PORTIQUE DU PALAIS

Un « nettoyage » du Quartier Nord-Ouest du palais, contre une des colonnes Nord du premier portique a livré un ensemble d'obsidiennes révélant, sans nul doute, un point de débitage : quarante-quatre petits éclats résultant de la mise en forme d'un nucléus, une tablette oblique ayant emporté un bord du plan de frappe cortical (?), un fragment de lamelle à crête et une douzaine de lamelles de première et seconde séries aux nervures et bords bien parallèles.

9. Voir pour les techniques de la mise en forme du nucléus à débitage laminaire et lamellaire M. SÉFÉRIADÈS (n. 2), p. 23-32 et 109-116 ; *id.* (n. 3), p. 325-330.

I. 3. « L'ATELIER DES TAILLEURS D'OBSIDIENNE » (FOUILLES DE H. ET M. VAN EFFENTERRE, 1960-1966)

C'est incontestablement aux Van Effenterre que l'on doit l'intérêt pour l'obsidienne de Malia et la première étude détaillée à ce sujet¹⁰. Comme ils le notent en conclusion : « Il n'est pas sans intérêt, tout compte fait, sur un site où si souvent les fouilleurs ont ramassé de l'obsidienne sans rien pouvoir en tirer, d'avoir enfin une première idée de la manière dont l'industrie en était établie dès l'époque prépalatiale ».

C'est, comme nous l'avons dit, en « Kappa » et à proximité de « m » (« atelier du foreur de vases ») que les Van Effenterre ont mis en évidence, à une profondeur de 0,20 m, une concentration importante d'obsidiennes qu'ils ont, avec raison, interprétées comme les vestiges d'un atelier. Cet « atelier des tailleurs d'obsidienne » en « Kappa », avec ses réserves voisines de nodules en « m », semble un important atelier de taille d'obsidienne du palais, du moins à un moment donné de son histoire (Prépalatial). Notre propre étude des obsidiennes qui proviennent de cet atelier donne le décompte détaillé des pièces, absent de la publication, ainsi qu'une typologie en partie rectifiée.

L'atelier a livré 15 nucléi dont 9 fragments, 1 tablette, 505 éclats (un éclat transformé en racloir) dont 488 inférieurs à 3 cm et 15 supérieurs à 3 cm, 122 lames et lamelles dont 12 lamelles à crête, 15 lames et 95 lamelles. Contrairement aux Van Effenterre, nous n'avons identifié aucune « pointe », aucune « scie ».

I. 4. L'OBSIDIENNE POLIE

C'est de Gyalí, l'île volcanique du Dodécanèse, que parvient l'obsidienne qui, par sa texture – nombreuses inclusions étoilées blanchâtres (sphérules) : phénocristaux de quartz, microline et albite – et sa couleur particulière – gris-noir taché de blanc –, a servi à la taille et au polissage d'un certain nombre d'objets caractéristiques de la Crète minoenne (Malia, Knossos, Palaikastro, Katsamba).

En effet, cette obsidienne « black with white spots¹¹ » est déjà attestée à Knossos au Néolithique Moyen. Impropre dans une large mesure à la taille d'outils, d'instruments tels que les lames et les lamelles, elle a été en revanche très recherchée par les artisans-lapidaires des « palais » des côtes orientale et septentrionale pour la confection, par taille et polissage intense, d'objets précieux tel le fameux « calice sacré » de Zakros (Crète orientale)¹² ou encore les étranges imitations de grands coquillages : *dolium* d'Aghia Triada (Crète centrale) ou triton de Palaikastro (Crète orientale). Notons également

10. H. et M. VAN EFFENTERRE (n. 6).

11. P. WARREN, *Minoan Stone Vases* (1969), p. 135-136.

12. N. PLATON, *Zakros. The Discovery of a Lost Palace of Ancient Crete* (1971).

un petit fragment de base dans la même matière d'un vase en provenance de Knossos (MRI B). De même, on fera référence à un cachet de Mochlos¹³. Parallèlement, l'obsidienne noire utilisée pour la fabrication de vases comme le rhyton de Tyliossos semble d'origine différente (MMIII-MRI).

Il est donc évident que l'obsidienne gyalienne fut un matériau de choix, cependant très difficile à travailler comparativement au calcaire, au marbre, à la chlorite, à la stéatite, au gypse, à la serpentine, au tuf, à la brèche etc., matériaux d'ordinaire utilisés pour la confection d'objets, principalement de vases, de sceaux, de cachets propres à la Crète minoenne, mais souvent exportés. D'où l'intérêt de la présence de cette obsidienne « brute » en provenance du palais de Malia, bien que les fouilles n'aient livré, à notre connaissance, aucun objet dans ce matériau. On se demandera alors ce que sont devenus les objets de fabrication maliote en obsidienne gyalienne.

Remarquons au passage que la serpentine semble avoir été la roche principalement utilisée pour la fabrication des vases en pierre de Malia. Par ailleurs, le triton de Malia est en chlorite.

I. 5. L'OBSIDIENNE TAILLÉE

La taille de l'obsidienne en provenance de l'île volcanique de Mélos à laquelle on ajoutera une origine anatolienne exceptionnelle, s'inscrit dans un ensemble de nucléi (2,70 % de l'industrie), d'éclats (56 % de l'industrie) d'esquilles et de cassons (0,58 % de l'industrie) (techniques de mise en forme et débitage), d'« outils » (obtention des produits recherchés). Un grand nombre d'éclats sont corticaux (ce qui s'explique par les dimensions réduites des nodules). Les talons sont en majorité lisses et par conséquent rarement linéaires, punctiformes ou dièdres.

I. 5. 1. Les techniques de taille : du bloc testé mélien à la lame ou la lamelle maliote

Les produits recherchés par les tailleurs d'obsidienne maliotes à partir de nodules soigneusement sélectionnés (pour une part « testés ») importés de Mélos sont, en premier lieu, des lamelles ; les lames proprement dites sont rares. Ces produits lamellaires sont obtenus à partir d'une série de nucléi très minutieusement aménagés, préparés en vue de leur obtention dans les meilleures conditions¹⁴.

Cependant, un grand éclat cortical long et épais (IX 2-G3-Sud, couche 4) montre qu'il n'est pas toujours nécessaire d'aménager un plan de frappe et une première crête

13. H. HUGHES, P. WARREN « Two Sealstones from Mochlos », *KretChron* 17 (1963), p. 352-355. Voir également la référence à des sceaux en obsidienne : H. VAN EFFENTERRE, *Le palais de Mallia et la cité minoenne. Étude de synthèse, Incunabula Graeca* LXXVI (1980), p. 561.

14. M. SÉFÉRIADÈS (n. 2), p. 23-32 et 109-116.

(processus de débitage laminaire/lamellaire à partir d'un plan de frappe naturel [cortical] perpendiculaire à une arête naturelle) : une première lamelle (longue et mince) est extraite à partir d'un coup ou d'une pression portés à 0,5 cm en retrait de l'arête naturelle suivie d'un éclat laminaire à partir du négatif de l'enlèvement précédent.

En même temps, il convient de noter l'existence de véritables « éclats à crête » correspondant probablement au débitage de nucléi larges et courts et qui par la suite ont pu être utilisés en tant que raclours. Notons également qu'un nodule pyramidal (IX2-H2 Nord-Est couche1), testé par un enlèvement court à Mélos (?), se prête merveilleusement à un débitage naturel bien que, curieusement, il n'ait pas été tout de suite exploité (large plan de frappe naturel, corniche sub-circulaire d'où partent une série d'arêtes en direction d'un fond naturellement appointé).

Contrairement à ce que nous avons supposé plus haut, on ne peut véritablement parler d'un « style » maliote, mais seulement d'une très grande maîtrise des techniques de taille héritée du Mésolithique et du Néolithique, comme en témoignent les huit types de nucléi mis en évidence à partir des 37 nucléi récoltés :

- **Type I.** Nucléi plats ou dits plats (16) : un plan de frappe et contre-plan plus ou moins appointé, section quadrangulaire, trapézoïdale ou plus ou moins ovale, à débitage frontal (cinq à onze facettes). Certains de ces nucléi conservent un dos cortical. On distinguera trois sous-types :

Sous-type Ia (7) : long (**pl. 1 a**).

Sous-type Ib (4) : moyennement long (**pl. 1 b**).

Sous-type Ic (5) : court (**pl. 1 c**), nucléi souvent en fin d'exploitation.

- **Type II** (6). Nucléi coniques (pyramidaux) (en « mitre ») souvent très longs à un plan de frappe et débitage tournant (jusqu'à douze facettes) (**pl. 1 d**).

- **Type III** (1). Nucléus en « balle de fusil » (débitage tournant, un plan de frappe).

- **Type IV** (7). Nucléi cylindriques (parallélépipédiques) à deux plans de frappe opposés :

Sous-type IVa (2) : à débitage frontal (**pl. 2 a**).

Sous-type IVb (5) : à débitage tournant (**pl. 2 b**).

- **Type V** (2). Nucléi coniques à deux plans de frappe opposés (**pl. 2 c**).

- **Type VI** (2). Nucléi sur éclat à un plan de frappe et débitage frontal (**pl. 3 a**).

- **Type VII** (2). Nucléi à plans croisés (à deux plans de frappe orthogonaux) (**pl. 3 b**).
- **Type VIII** (1). Nucléi atypiques plats à débitage latéral (opposé).

I. 5. 2. Pièces esquillées (2) (**pl. 3 c**).

Considérées le plus souvent comme s'apparentant à un nucléus, mais dont la fonction exacte reste en fait inconnue. Deux pièces esquillées sont attestées.

I. 5. 3. Les outils et instruments

I. 5. 3. 1. Lames et lamelles non retouchées

Comme sur l'ensemble des sites minoens, les petites lames et lamelles non retouchées constituent l'essentiel des produits de l'industrie de l'obsidienne maliote (40,13 %) (**pl. 8**).

Lame et lamelles à crête (enlèvements de part et d'autre larges et creux, scalariformes) n'ont pas été utilisées, du moins comme outils ou instruments tranchants, coupants en raison de leurs bords irréguliers, sinueux et d'un angle trop important (fil trop épais).

Les lamelles, seules et en fait uniques productions, recherchées pour plusieurs raisons, prédominent largement (L. 5,2, l. 0,5, ép. 0,2 cm pour la plus longue) : bords rectilignes, fil des tranchants non altéré, illustrant par leur extrême finesse et leur légèreté, en quelque sorte à elle seule les « prouesses » des tailleurs maliotes du fait des dimensions réduites des nodules. Ce sont des lamelles rarement sinon faiblement arquées, principalement à nervure unique (25 %) et surtout doubles (75 %), souvent très rapprochées, dont on notera le parallélisme (débitage par pression ?) tant sur les lamelles que sur les nucléi (négatifs). L'extrémité distale est souvent manquante (fragilité). Le talon est petit ou très petit, d'ordinaire de section triangulaire, généralement écrasé.

La préparation des nucléi en vue de l'obtention de petites lames et lamelles montre un plan de frappe, ou de pression, dont la corniche a été aménagée par une série de retouches plus ou moins importantes. Nous n'avons relevé qu'exceptionnellement sur le plan de frappe des traces d'égrésage telles que l'on peut les rencontrer hors du domaine égéen, en Orient (Mésopotamie), en Extrême-Orient (techniques Yubetsu ou Shirataki du Japon) ou encore en Amérique pré-colombienne. Trois tablettes de nucléi cylindriques ou coniques à débitage tournant rendent compte du réavivage : préparation antérieure de la plate-forme (large enlèvement ou au contraire série de petits enlèvements périphériques). Le débitage par pression est probablement à l'origine de l'obtention des lames et des lamelles dans un contexte de débitage où les accidents de taille sont presque totalement absents (comme par exemple l'outrepassage). Sur un fragment, on note des traces d'écrasements et d'esquillements très prononcées sur le bord sinueux et anguleux du plan de frappe.

I. 5. 3. 2. Autres outils

Si la distinction entre racloirs et grattoirs est relativement aisée s'agissant du Paléolithique (typologies de F. Bordes, A. Leroi-Gourhan, M. Brézillon, etc.)¹⁵, elle n'est pas évidente pour ce qui est de l'Âge du Bronze d'où l'aspect atypique des premiers.

I. 5. 3. 2. 1. RACLOIRS, RACLOIRS À ENCOCHES (3) (pl. 4 a-c).

I. 5. 3. 2. 2. GRATTOIRS SUR ÉCLATS, GRATTOIRS À ENCOCHES (8) (pl. 4 d-i)
Cinq des huit grattoirs sont réalisés sur éclats corticaux.

I. 5. 3. 2. 3. LAMES ET LAMELLES RETOUCHÉES

Comme toujours, il est souvent très difficile de faire la distinction entre une retouche intentionnelle et des traces, stigmates résultant de l'utilisation, qu'il s'agisse d'une « retouche » linéaire ou se rapportant à des encoches.

- Lames et lamelles retouchées (13) (pl. 5 a-e).
- Lames et lamelles à bord abattu (5) (pl. 5 f-g).
- Lames et lamelles à coches, à encoches (8) (pl. 5 h-j).
- Lames et lamelles denticulées (8) (pl. 5 k-l).
- Lames étranglées (1) (pl. 5 m).

I. 5. 3. 2. 4. TRONCATURES SUR LAMELLES (2) (pl. 5 n-o)

Là aussi, il est extrêmement difficile sinon impossible de faire la différence entre un grattoir à front rectiligne sur bout de lame ou de lamelle et une troncature.

I. 5. 3. 2. 5. GRATTOIRS EN BOUT DE LAMES OU LAMELLES (17) (pl. 5 p ; pl. 6 a-i).

I. 5. 3. 2. 6. « OUTILS DOUBLES »

- Troncature atypique sur lame retouchée (?) (1) (pl. 6 k).
- Grattoirs sur bout de lamelles retouchées (2) (pl. 6 j et l).
- Grattoirs en bout de lames et coches (2) (pl. 6 m-n).
- Grattoirs en bout de lame étranglée atypique (1) (pl. 6 o).

I. 5. 3. 2. 7. BURINS SUR LAMES ET LAMELLES (6)

Les burins sont pour le moins tout à fait exceptionnels.

15. F. BORDES, *Leçons sur le Paléolithique* (1992), avec bibliographie antérieure ; M. BRÉZILLON, *La dénomination des objets de pierre taillée. Matériaux pour un vocabulaire des préhistoriens de langue française*, Gallia Préhistoire Suppl. IV (1968).

- Burin d'angle sur talon de lamelle de section triangulaire (**pl. 7 a**) (L. 2,7, l. 1,1, ép. 0,6 cm) (IX 1, carré G', couche 1). Deux négatifs d'enlèvements successifs sont visibles sur le bord droit.
- Burin d'angle oblique sur extrémité distale de lame/lamelle de section trapézoïdale (**pl. 7 b**) : écrasé et émoussé sur la partie active.
- Burin d'angle oblique sur extrémité distale de lame/lamelle retouchée de section triangulaire (**pl. 7 c**).
- Burins d'angle sur cassure de lame/lamelle de section triangulaire (**pl. 7 d**) : trois négatifs d'enlèvements sur l'angle gauche.
- Burin d'angle sur cassure de lamelle de section trapézoïdale (**pl. 7 e**) : à noter le point d'impact et le cône particulièrement marqués (pression à la pointe de cuivre ?).
- Burin d'angle sur cassure de lamelle de section triangulaire (**pl. 7 f**).

I. 5. 3. 2. 8. MÈCHES (1) (pl. 7 g)

Une seule mèche ou perçoir-mèche sur lamelle relativement épaisse de section trapézoïdale, aux deux bords retouchés (retouche courte et abrupte (60°-70° à tendance scalariforme continue directe). La pointe est constituée d'enlèvements scalariformes abrupts directs et inverses (ou traces d'usure).

I. 5. 3. 2. 9. POINTE LANCÉOLÉE (1) (pl. 7 h)

Il s'agit plus probablement d'une pointe lancéolée plutôt que d'un racloir, à bords symétriques à retouche marginale alterne de type scalariforme, mais légèrement abrupte sur le bord droit, et directe et continue sur le bord gauche. La pointe affecte le talon (série d'enlèvements directs sur le bord droit) d'un éclat de moyenne dimension (absence totale de cortex).

I. 6. NOTE SUR LA RETOUCHE ET LES TRACES D'UTILISATION. FONCTIONS DES OBSIDIENNES TAILLÉES

Il semblerait difficile, selon nous, de vouloir rendre compte de manière précise, en examinant (même à très fort grossissement et sous éclairages multiples) le bord des instruments, le fil des tranchants, de toutes traces d'utilisation : l'ensemble des pièces provient d'un contexte archéologique « difficile » où se mêlent remblais et piétinements, longs séjours à l'air libre, déplacements, chocs et écrasements répétitifs avec pour résultats des stigmates de toutes sortes, stries et autres marques d'usure ne résultant en aucune sorte d'actions intentionnelles. On est loin des contextes habituels favorables à de telles études comme paradoxalement tout au long du Paléolithique les grottes et abris périgordiens ou les sites en plein air comme le site Magdalénien de Pincevent (fouilles A. Leroi-Gourhan), recouvert en peu de temps d'alluvions, de dépôts argileux, de limons « protecteurs ».

I. 7. NOTE SUR LES OBSIDIENNES DU QUARTIER MU

À la demande de R. Treuil, il nous avait été confié l'étude de l'obsidienne taillée du Quartier Mu au Nord-Est du palais (juillet 1979). Cet ensemble lithique comprenait 981 pièces (nucléi, éclats, lames et lamelles) et posait d'entrée la définition de l'outil car aucune pièce (éclat, lame ou lamelle) ne portait de traces de retouches intentionnelles, celles le plus souvent observées n'ayant rien à voir avec une retouche véritable visant à aménager le fil du tranchant : il s'agissait donc lorsque des stigmates apparaissaient, soit peut-être de traces d'utilisation soit le plus souvent d'écrasements accidentels. Nous étions donc en présence de « déchets », de « débitages bruts » : 546 éclats, 347 lames et lamelles, les lamelles étant de très loin les plus nombreuses (300) ; ceci semble dû à la fois à la taille des nodules primitifs de petite dimension (nucléi tabulaires, nucléi pyramidaux plus ou moins courts souvent à débitage frontal, nucléi plats ou au contraire coniques à débitage tournant etc.), et à la recherche avant tout de produits lamellaires. Un débitage conduit au maximum (nombreuses tablettes, éclats de ravivage du plan de frappe) explique la rareté des nucléi : obtention dans bien des cas de toutes petites lamelles extrêmement étroites. Un tel débitage (flanc et outrepassage exceptionnels de même que les éclats rebroussés) rend compte de la grande habileté de l'artisan : débitage attentif, particulièrement soigneux probablement par pression (quasi-absence de bulbes, bords bien parallèles et rectilignes, épaisseur constante). Les lamelles étaient en fait les seuls instruments recherchés et ce pour le fil extrêmement coupant (toutefois pour un temps limité) de leurs tranchants.

I. 8. ÉLÉMENTS DE SYNTHÈSE

Les industries d'obsidienne taillée sont particulièrement bien représentées en Crète, au Néolithique comme au Minoen. L'importance qu'on leur accorde étant habituellement tout à fait secondaire, elles ont très rarement fait l'objet d'études approfondies. Il convenait – c'est l'objet de cet article – de remédier quelque peu à cette situation : économie de la matière première puis économie du débitage et enfin types et fonctions des « outils ».

Il apparaît que l'essentiel des pièces en obsidienne en provenance du palais est à dater du MAIIA/B.

L'économie de la matière première nous a conduit à nous interroger sur le choix de l'obsidienne comme matériau privilégié. En même temps se posent les problèmes d'approvisionnement. Au travers de relations commerciales, d'échanges entre la Crète et les Cyclades (dans une moindre mesure entre la Crète et l'Anatolie), l'obsidienne partie de Mélos parvient dans la grande île sous forme de petits blocs bruts. Notons que H. Van Effenterre fait référence, s'agissant des « maisons » du Quartier Gamma à de nombreuses

obsidiennes « noires et rouges » que nous n'avons pas retrouvées¹⁶. Il suggère aussi une diffusion de l'obsidienne mélienne à Knossos, Archanès, Phaistos, Myrtos (et par conséquent Malia) à partir d'un « comptoir » établi à Aghia Photia près de Sitia¹⁷. Cependant, toujours selon lui, soit les Maliotes auraient troqué des marchandises contre l'obsidienne avec les gens de Mélos, soit avec des gens de cette île installés à Aghia Photia (colonie cycladique ?)¹⁸.

L'économie de débitage rend compte d'une « technique de pointe ». On peut, en effet, mettre en évidence un enchaînement de gestes complexes, mûrement réfléchis et précis : mise en forme du nucléus, préparation d'un plan de frappe, de crêtes, débitage proprement dit (peut-être par pression), obtention en premier lieu de séries de lamelles à nervures et aux bords bien parallèles, parfaitement rectilignes (standardisation) utilisées en tout d'abord pour la propriété extrêmement coupante du fil du tranchant.

Les obsidiennes récoltées rendent toutes compte, nous le répétons, d'un débitage en premier lieu lamellaire : préparation du nucléus (ou mise en forme) avec, d'abord, l'obtention d'une à deux crêtes. Une première arête résulte assez souvent d'une arête naturelle (corticale).

Une crête (ou deux) particulièrement bien préparée conditionne la suite du débitage : l'obtention avant tout de lamelles aux bords (et nervures) très réguliers, bien parallèles et rectilignes. Ainsi se trouve atteint ce que J. Tixier dénommait « le maximum de standardisation », deux nervures correspondant au débitage idéal. Celui-ci caractérise non seulement les obsidiennes du palais de Malia, mais également l'ensemble des sites minoens de Crète tout comme l'ensemble des sites mycéniens de Grèce continentale. Pour ce qui est de la différence entre lame et lamelle, nous avons retenu la largeur « conventionnelle » de 1,2 cm. Toutefois, nous adhérons à l'opinion de J. Tixier lorsqu'il écrit : « Pour ce qui concerne la différenciation lame-lamelle, nous pensons que la limite peut varier dans l'espace et dans le temps. Des conventions peuvent fixer des dimensions qui resteront valables à l'intérieur d'une province pour une ou des civilisations données ».

Le débitage suppose bien évidemment l'aménagement du plan de frappe. Nos propres observations rendent compte de micro-enlèvements (du bord vers le centre), d'éraillures et d'égrésages affectant la corniche. Il est probable que les lames considérablement longues étaient des objets de prestige et ne répondaient à aucune fonction purement utilitaire. De telles lames trop fragiles ne se rencontrent évidemment pas sur le site de Malia, mais, en plusieurs endroits de la Crète minoenne, seulement dans un contexte de sépultures, de nécropoles comme il en fut auparavant dans les Balkans du temps de l'Énéolithique, comme l'attestent les lames de silex de plus de quarante centimètres de

16. H. VAN EFFENTERRE (n. 13), p. 27.

17. *Ibid.*, p. 78.

18. *Ibid.*, p. 466.

longueur de la nécropole de Varna sur le bord de la mer Noire¹⁹. Il est probable que certaines de ces lames ou même les plus belles lamelles furent offertes, échangées en Crète ou hors de Crète. L'existence, en Crète, d'obsidiennes en provenance d'Anatolie souligne la circulation à grande distance de ce matériau.

Il nous reste à rendre compte de la fonction de l'ensemble des pièces en obsidienne du palais. On a vu que seule la lame, mais surtout la lamelle était l'« instrument » recherché. Les éclats en rapport avec l'obtention de ces dernières n'étant éventuellement repris que pour une utilisation en tant que racloirs ou grattoirs. La retouche « intentionnelle » (racloirs et grattoirs sur éclats, burins, bords et extrémités distaux des lames et lamelle) ne concerne que 77 pièces sur les 1 886 pièces récoltées.

Le but des artisans-tailleurs d'obsidienne maliotes était sans conteste l'obtention « à la demande et à volonté » de lamelles standardisées à une ou deux arêtes bien parallèles, tout comme les deux bords d'une largeur égale, très proche de 1,2 cm.

Les très rares produits laminaires et lamellaires dont les bords ont été retouchés font état de retouches essentiellement directes, marginales et abruptes, souvent presque imperceptibles. La retouche tout au plus faiblement envahissante est une exception. C'est ainsi que s'expliquent les centaines de lames et de lamelles, le plus souvent fragmentaires (parties proximales, mésiales ou distales), qui jonchent un peu partout les sols et sont présentes dans les remblais successifs des fouilles non seulement du palais, mais de l'ensemble du site de Malia. Cette abondance de matériel souligne l'importance de l'obsidienne dans l'économie du site et l'intérêt que pourraient avoir d'autres études pour préciser ces aspects de la vie dans la cité minoenne.

II. IDENTIFICATION DE L'ORIGINE DU MATÉRIAU (L. Bellot-Gurlet)

Les sources d'obsidienne possèdent la particularité de pouvoir être distinguées selon leur composition chimique, en particulier en éléments traces. Il est donc possible de retrouver la provenance des matières premières utilisées pour le mobilier lithique en obsidienne sur la base d'une détermination de composition chimique²⁰. Dans le domaine égéen, les sources d'obsidienne sont essentiellement circonscrites à deux îles : Mélos et Gyalí (**fig. 1**). D'autres gîtes d'obsidienne ont été signalés sur l'île d'Antiparos, mais les nodules de matières premières retrouvées présentent des dimensions trop faibles

19. M. SÉFÉRIADÈS (n. 3), p. 325-330.

20. G. POUPEAU, F.-X. LE BOURDONNEC, S. DUBERNET *et al.*, « Tendances actuelles dans la caractérisation des obsidiennes pour les études de provenance », *ArcheoSciences, Revue d'Archéométrie* 31 (2007), p. 79-86.

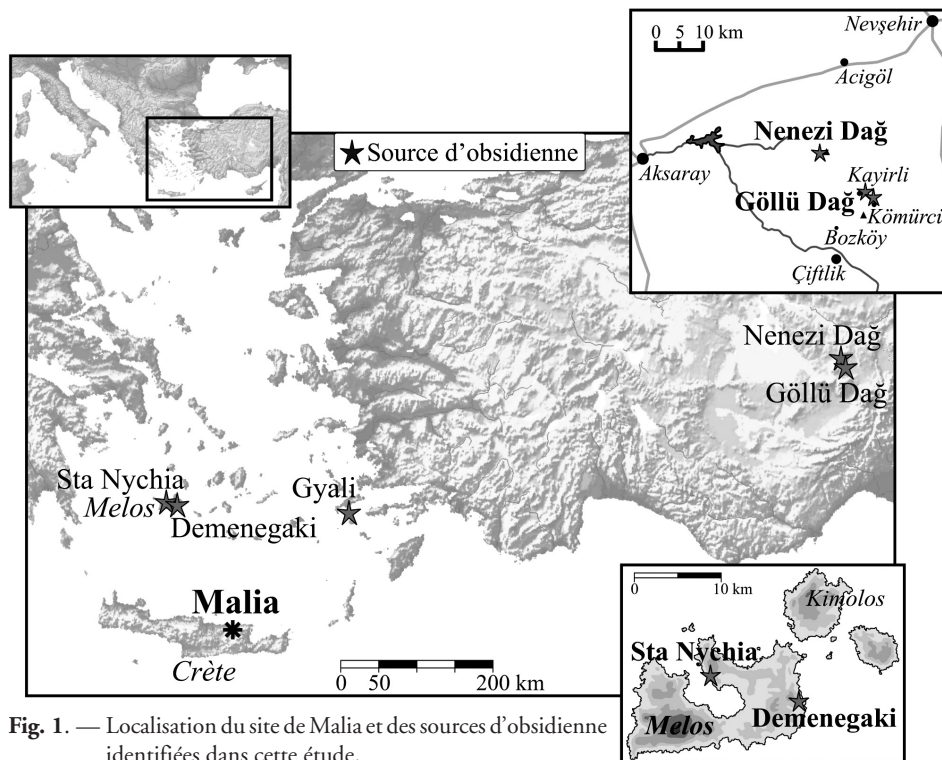


Fig. 1. — Localisation du site de Malia et des sources d'obsidienne identifiées dans cette étude.

pour être largement exploités. Seules deux pièces du site de l'île voisine de Saliagos ont été attribuées aux sources d'Antiparos dont l'impact semble donc négligeable²¹.

Malgré une présence importante de l'obsidienne sur les sites égéens et de Grèce continentale²², les études physico-chimiques pour en déterminer la provenance sont peu nombreuses sur la région²³. Ceci s'explique par un nombre de sources « locales »

21. C. RENFREW, A. ASPINALL, « Aegean Obsidian and Franchthi Cave », dans C. PERLÈS (éd.), *Les Industries lithiques taillées de Franchthi (Argolide, Grèce), II. Les Industries du Mésolithique et du Néolithique initial* (1990), p. 257-270.
22. C. PERLÈS, « L'outillage de pierre taillée néolithique en Grèce : approvisionnement et exploitation des matières premières », *BCH* 114 (1990), p. 1-42.
23. C. RENFREW, J. R. CANN, J. E. DIXON, « Obsidian in the Aegean », *ABSA* 66 (1965), p. 225-247 ; A. ASPINALL, S. W. FEATHER, C. RENFREW, « Neutron Activation Analysis of Aegean Obsidians », *Nature* 237 (1972), p. 333-334 ; S. E. FILIPPAKIS, A. P. GRIMANIS, B. PERDIKATIS, « X-ray and NAA of Obsidian from Kitsos Cave », *Science and Archaeology* 23 (1981), p. 21-26 ; P. SHELFORD, F. HODSON, M. E. COSGROVE *et al.*, « The Obsidian Trade: The Sources and Characterisation of Melian Obsidian »,

potentiellement limité, avec la considération de seulement deux îles pour l'origine de ces matériaux, et par le fait que les obsidiennes de Gyalı présentent un aspect permettant de les distinguer visuellement de celles de Mélos. Cette possibilité d'identifier visuellement l'origine de l'essentiel de ces matières premières n'a pas encouragé le développement d'études physico-chimiques, contrairement à ce qui s'est fait pour d'autres régions.

Cependant, bien qu'apportant une contribution mineure à l'industrie lithique, les sources des régions voisines – Anatolie et Europe centrale –, peuvent être le reflet de contacts culturels interrégionaux.

Dès les premières études de provenance dans les années 1960, des obsidiennes anatoliennes du Göllü Dağ Est ont été signalées sur le site de Knossos en Crète²⁴, puis sur le site de Sitagroi au Nord de la Grèce²⁵. Plus récemment, ce sont des pièces du site de Mandalo (Nord de la Grèce) qui ont été attribuées²⁶ aux sources d'Europe centrale (Carpathes 1, Slovaquie) et cinq artefacts des niveaux Minoen Moyen de Malia (Crète) qui sont assignés au Göllü Dağ Est²⁷. Sur cette région, il semble donc intéressant, lors de l'étude des séries lithiques, de sélectionner les pièces qui présentent des faciès originaux par rapports aux « apparences classiques » des obsidiennes de Mélos et Gyalı, pour rechercher d'éventuelles provenances non égéennes.

C'est pourquoi le repérage de pièces dont l'aspect se distingue de l'ensemble du matériel du palais de Malia a conduit à effectuer une sélection pour une détermination de provenance par analyse élémentaire. Ces analyses ont été effectuées en deux séries : la première de 31 pièces²⁸, la seconde de 27 pièces (**tableau 1**). C'est le bilan global de ces déterminations de provenance qui est présenté et discuté ici.

dans C. RENFREW, J. M. WAGSTA (dir.), *An Island Polity: the Archaeology of Exploitation in Melos* (1982), p. 182-192 ; O. WILLIAMS-THORPE, S. E. WARREN et J. G. NANDRIS, « The Distribution and Provenance of Archaeological Obsidian in Central and Eastern Europe », *JASc* 11 (1984), p. 183-201 ; C. RENFREW, A. ASPINALL (n. 21), p. 257-270 ; V. KILIKOGLU, Y. BASSIAKOS, R. C. DOONAN, J. STRATIS, « NAA and ICP Analysis of Obsidian from Central Europe and the Aegean: Source Characterisation and Provenance Determination », *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry* 216 (1997), p. 87-93 ; V. KILIKOGLU, Y. BASSIAKOS, A. P. GRIMANIS, K. SOUVATZIS, « Carpathian Obsidian in Macedonia, Greece », *JASc* 23 (1996), p. 343-349.

24. C. RENFREW, J. E. DIXON et J. R. CANN, « Obsidian and Early Cultural Contact in the Near East », *ProcPrehistSoc* 32 (1966), p. 30-72.
25. A. ASPINALL, S. W. FEATHER et C. RENFREW (n. 24), p. 333-334.
26. V. KILIKOGLU, Y. BASSIAKOS, A. P. GRIMANIS et K. SOUVATZIS (n. 24), p. 343-349.
27. T. CARTER, V. KILIKOGLU, « From Reactor to Royalty? Aegean and Anatolian Obsidians from Quartier Mu, Malia (Crete) », *JMA* 20 (2007), p. 115-143.
28. Dont les résultats ont été publiés dans L. BELLOT-GURLET, O. PELON, M. SÉFÉRIADÈS, « Provenance Study of some Obsidians from the Malia Minoan Palace (Crete) », *Comptes Rendus Palevol* 7 (2008), p. 419-427.

Référence	Typologie	Source
P92-2b	Éclat	Mélos - Sta Nychia
P7808a	Éclat	Mélos - Sta Nychia
P7812b	Éclat	Mélos - Sta Nychia
P7847a	Éclat	Mélos - Sta Nychia
P7849b	Nodule	Mélos - Sta Nychia
P7849f	Nodule	Mélos - Sta Nychia
P7902	Éclat	Mélos - Sta Nychia
P8231c	Éclat	Mélos - Sta Nychia
P85-1	Éclat	Mélos - Sta Nychia
P85-2	Éclat	Mélos - Sta Nychia
P85-3	Éclat	Mélos - Sta Nychia
88P1940	Éclat	Mélos - Sta Nychia
P92-1	Éclat	Mélos - Sta Nychia
P92-4	Éclat	Mélos - Sta Nychia
P92-5	Éclat	Mélos - Sta Nychia
P1885	Éclat	Mélos - Sta Nychia
P2393	Éclat	Mélos - Sta Nychia
P4665	Éclat	Mélos - Sta Nychia
P4746	Éclat	Mélos - Sta Nychia
P5014	Éclat	Mélos - Sta Nychia
P6271	Éclat	Mélos - Sta Nychia
7914	Lamelle	Mélos - Sta Nychia
8240	Lamelle	Mélos - Sta Nychia
64P95	Lamelle	Mélos - Sta Nychia
7802c	Lamelle	Mélos - Sta Nychia
7811b	Lamelle	Mélos - Sta Nychia
7836b	Lamelle	Mélos - Sta Nychia
88P1360	Longue lamelle	Mélos - Sta Nychia
88P1463	Lamelle	Mélos - Sta Nychia
88P1486	Lamelle partiellement corticale	Mélos - Sta Nychia

Référence	Typologie	Source
90-2	Éclat	Mélos - Sta Nychia
90-3	Petit éclat	Mélos - Sta Nychia
90-4	Petit éclat	Mélos - Sta Nychia
90-5	Petite lamelle	Mélos - Sta Nychia
90-6	Grand éclat	Mélos - Sta Nychia
90-7	Lamelle fine	Mélos - Sta Nychia
90-8	Éclat épais cortical	Mélos - Sta Nychia
P548	Lamelle	Mélos - Sta Nychia
P92-10	Lamelle	Mélos - Sta Nychia
P7812a	Éclat	Mélos - Déménégaki
P7827b	Lamelle	Mélos - Déménégaki
P7847c	Éclat	Mélos - Déménégaki
M184r	Éclat	Mélos - Déménégaki
8209	Lamelle	Mélos - Déménégaki
8223	Lamelle	Mélos - Déménégaki
8248	Lamelle	Mélos - Déménégaki
82-03	Petit éclat	Mélos - Déménégaki
P2019	Lamelle	Mélos - Déménégaki
P5017	Lamelle	Mélos - Déménégaki
P85-10	Lamelle	Mélos - Déménégaki
Malia D a	Bloc/éclat	Gyali
78-3a	Petit casson	Gyali
78-3b	Petit casson	Gyali
P7830	Lamelle	Göllü Dağ Est
P7844e	Éclat	Göllü Dağ Est
P90-1	Lamelle	Göllü Dağ Est
P92-3	Lamelle	Göllü Dağ Est
P6501a	Lamelle	Nenezi Dağ

Tableau 1. — Liste des artefacts de Malia analysés : références, typologie et source/groupe compositionnel correspondant.

II. 1. PROCÉDURES EXPÉRIMENTALES ET ÉCHANTILLONNAGE

La détermination des compositions chimiques a été effectuée par PIXE (*Particle Induced X-Ray Emission*) sur l'accélérateur AGLAE²⁹ au laboratoire du Centre de recherche et de restauration des musées de France (LC2RMF, UMR 171, Paris). Ce dispositif d'analyse par faisceau extrait permet des mesures totalement non destructives, réalisées directement sur les artefacts en obsidienne sans prélèvement ou préparation particulière. Les procédures expérimentales utilisées ont été spécifiquement adaptées pour l'obsidienne³⁰. Sur la collection étudiée ici les teneurs en treize éléments chimiques (Na, Al, Si, K, Ca, Ti, Mn, Fe, Zn, Ga, Rb, Sr et Zr) ont été déterminées.

Le **tableau 1** présente pour les 58 pièces analysées leurs références et la localisation de fouille (pour certaines pièces). Deux phases culturelles sont présentes, le Minoen Ancien II et le Minoen Moyen II. Vingt-quatre artefacts sont des lamelles, trente-deux des éclats de différents types et deux des nodules.

II. 2. RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les études précédentes impliquant les sources d'obsidiennes des îles de Mélos et Gyalí ont montré la présence de trois groupes compositionnels³¹. Deux groupes sont présents sur Mélos, avec les affleurements d'obsidiennes de la région de Déménégaki et ceux de la région de Sta Nychia (ou répertorié comme « Adamas » suivant les auteurs), le troisième groupe correspondant aux affleurements de Gyalí (**fig. 1**).

Les **figures 2 et 3** illustrent les compositions chimiques des artefacts analysés et soulignent les déterminations de provenance (**tableau 1**) avec la représentation des compositions d'échantillons des sources géologiques analysés dans les mêmes conditions.

La provenance principale est l'île de Mélos avec 39 pièces correspondant aux affleurements de la région de Sta Nychia et 11 aux affleurements de la région de

29. T. CALLIGARO, J.-C. DRAN, B. MOIGNARD *et al.*, « Ion Beam Analysis with External Beams: Recent Set-up Improvements », *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B* 188 (2002), p. 135-140.
30. L. BELLOT-GURLET, T. CALLIGARO, O. DORIGHEL *et al.*, « PIXE Analysis and Fission Track Dating of Obsidian from South American Prehispanic Cultures (Colombia, Ecuador) », *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B* 150 (1999), p. 616-621 ; *eid.*, « A PIXE/Fission-Track Dating Approach to Sourcing Studies of Obsidian Artefacts in Colombia and Ecuador », *JASc* 26 (1999), p. 855-860 ; L. BELLOT-GURLET, G. POUPEAU, J. SALOMON *et al.*, « Obsidian Provenance Studies in Archaeology: A Comparison between PIXE, ICP-AES and ICP-MS », *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B* 240 (2005), p. 583-588 ; L. BELLOT-GURLET, O. PELON, M. SÉFÉRIADÈS (n. 29), p. 419-427.
31. C. RENFREW, J. R. CANN, J. E. DIXON (n. 24), p. 225-247 ; A. ASPINALL, S. W. FEATHER, C. RENFREW (n. 24), p. 333-334 ; P. SHELFORD, F. HODSON, M. E. COSGROVE *et al.* (n. 24), p. 182-192 ; V. KILIKOGLU, Y. BASSIAKOS, R. C. DOONAN, J. STRATIS (n. 24), p. 87-93 ; V. KILIKOGLU, Y. BASSIAKOS, A. P. GRIMANIS, K. SOUVATZIS (n. 24), p. 343-349.

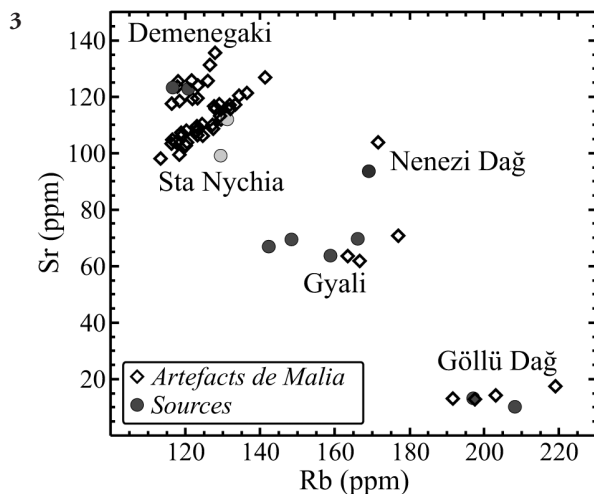
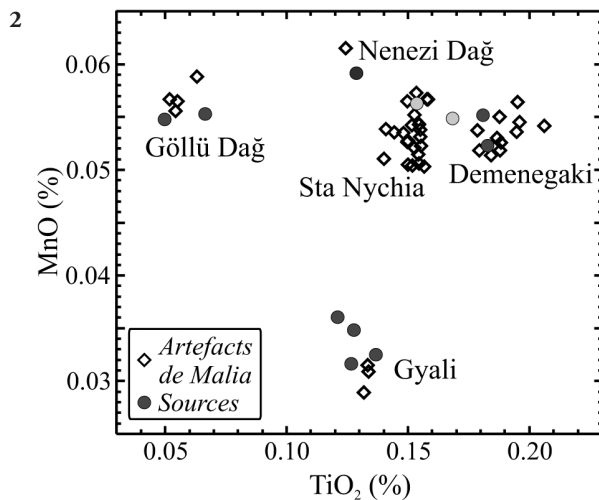


Fig. 2. — Représentation des teneurs en manganèse (MnO) *vs.* titane (TiO₂) pour les pièces archéologiques de Malia. Sont aussi reportées celles d'échantillons géologiques correspondant aux sources identifiées.

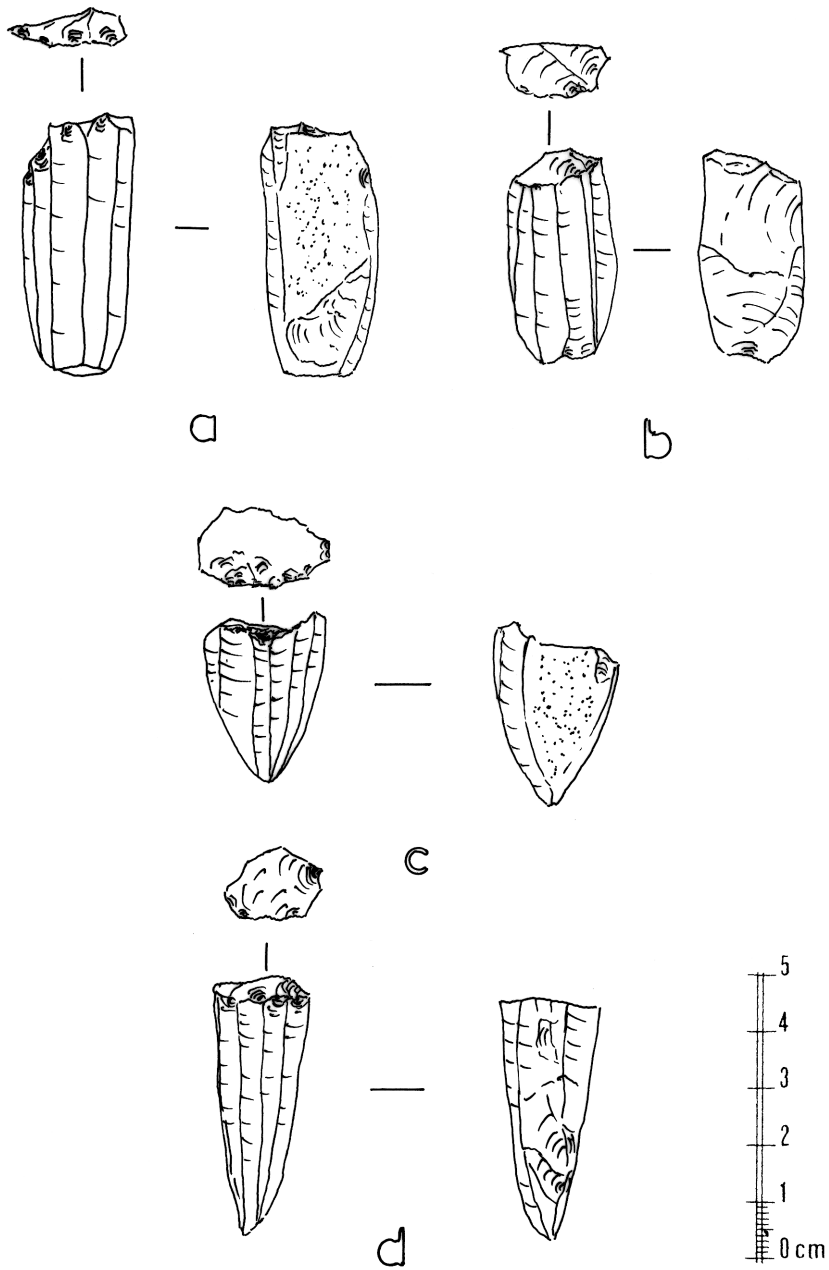
Fig. 3. — Représentation des teneurs en strontium (Sr) *vs.* rubidium (Rb) pour des échantillons géologiques de sources de Méditerranée orientale, de Cappadoce et pour les pièces archéologiques de Malia.

Déménégaki. L'autre source égéenne, Gyali, est représentée par trois pièces. Une de celles-ci avait pu être identifiée à l'œil nu (Malia, Delta alpha), alors que les dimensions particulièrement réduites des deux autres ne permettaient pas l'observation des phénocristaux caractéristiques de la source de Gyali.

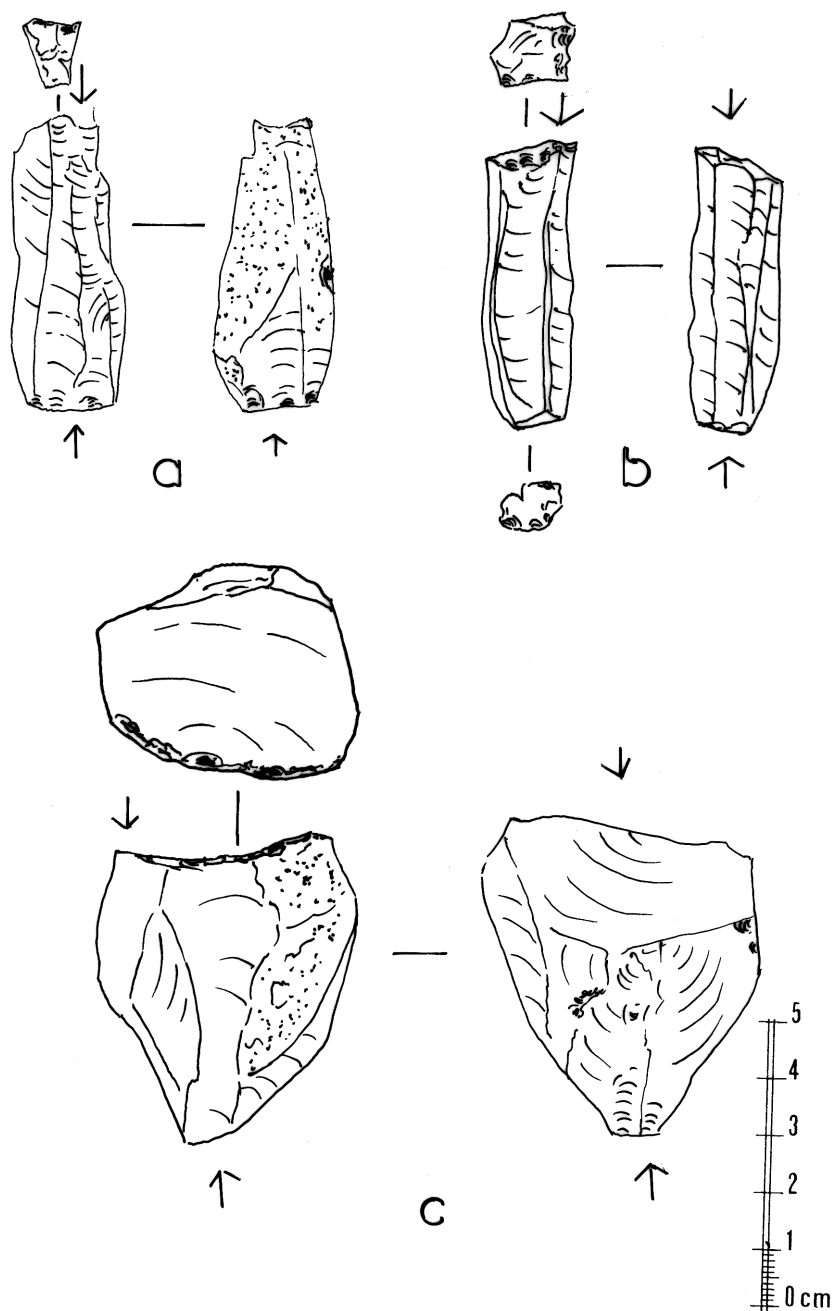
Deux groupes distincts de un et quatre artefacts ne présentent pas les caractéristiques compositionnelles des sources égéennes. Les provenances ont donc été déterminées en recherchant des correspondances dans les bases de données précédemment établies et celles disponibles dans la littérature. Les sources des régions voisines ont ainsi été explorées, avec la Méditerranée occidentale³², l'Europe centrale³³ et l'Anatolie³⁴. Le groupe de quatre échantillons correspond à la signature d'une des sources de Cappadoce : le groupe Göllü Dağ Est regroupant les affleurements du secteur de Kömürcü et Kayırlı Est³⁵. La dernière pièce est attribuée à une autre source de Cappadoce : le volcan Nenezi Dağ.

Les cinq pièces dont la matière première provient d'Anatolie centrale (Cappadoce : à l'Est d'Aksaray) sont datées du Minoen Ancien II, soulignant dès le milieu du III^e millénaire av. J.-C. au moins des connexions entre Crète et Cappadoce. Ceci complète les études ayant signalé de l'obsidienne cappadocienne en Crète, à Knossos où trois échantillons sont attribués au Göllü Dağ³⁶ et au Quartier Mu de Malia avec cinq artefacts rattachés aussi au Göllü Dağ Est³⁷. Mais ces résultats seraient les premiers à souligner la présence d'une source de Cappadoce (Nenezi Dağ) autre que le Göllü Dağ en Crète et en Grèce³⁸.

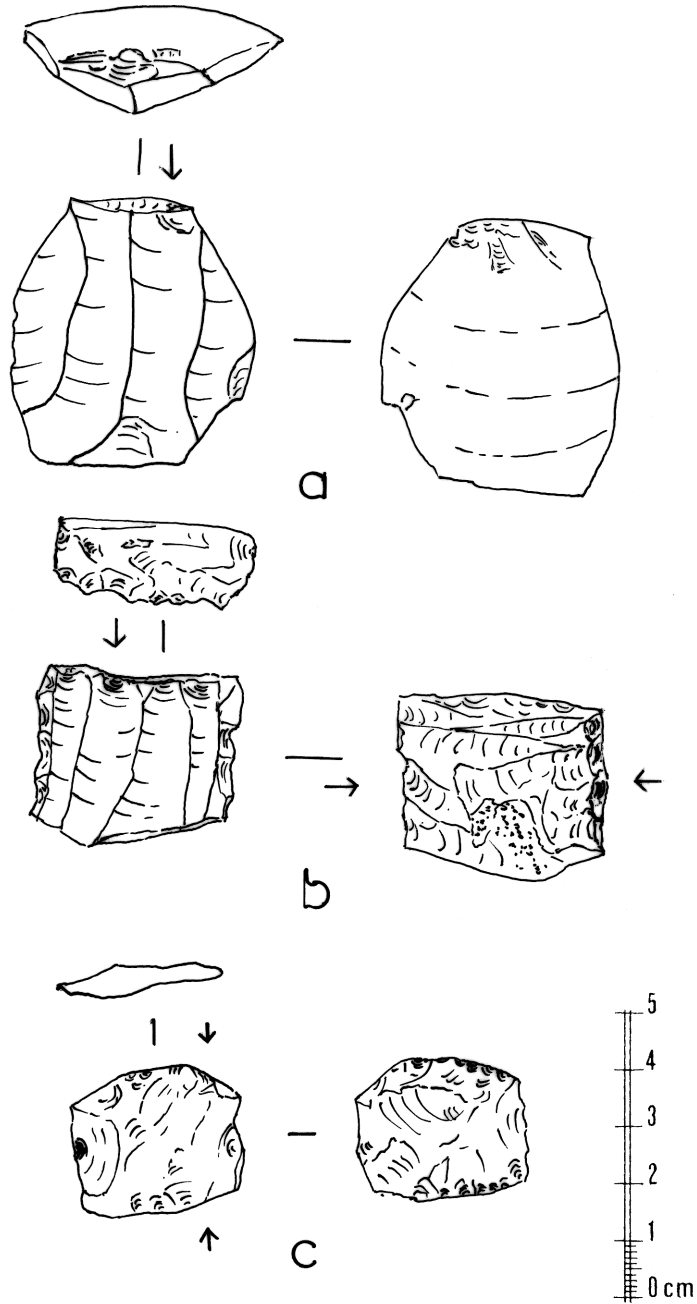
32. G. POUPEAU, L. BELLOT-GURLET, V. BRISOTTO, O. DORIGHEL, « New Data on the Provenance of Obsidian from Southeastern France Neolithic Sites = Nouvelles données sur la provenance de l'obsidienne des sites néolithiques du Sud-Est de la France », *Comptes rendus de l'Académie des Sciences - Séries IIA - Earth and Planetary Science* 330 (2000), p. 297-303 ; C. LUGLIÉ, F.-X. LE BOURDONNEC, G. POUPEAU *et al.*, « Early Neolithic Obsidians in Sardinia (Western Mediterranean): the Su Carroppu Case », *JASc* 34 (2007), p. 428-439 ; C. LUGLIÉ, F.-X. LE BOURDONNEC, G. POUPEAU *et al.*, « Obsidians in the Rio Saboccu (Sardinia, Italy) Campsite: Provenance, Reduction and Relations with the Wider Early Neolithic Tyrrhenian Area », *Comptes Rendus Palevol* 7 (2008), p. 249-258.
33. O. WILLIAMS-THORPE, S. E. WARREN, J. G. NANDRIS (n. 24).
34. J.-L. POIDEVIN, « Les gisements d'obsidienne de Turquie et Transcaucasie: géologie, géochimie et chronométrie », dans M.-Cl. CAUVIN, A. GOURGAUD, B. GRATUZE *et al.* (éds), *L'obsidienne au Proche et Moyen Orient. Du volcan à l'outil*, *British Archaeological Reports, International Series* 738 (1998) p. 105-203 ; L. BELLOT-GURLET, « Caractérisation par analyse élémentaire (PIXE et ICP-MS/-AES) d'un verre naturel : l'obsidienne. Application à l'étude de provenance d'objets archéologiques », thèse, université Joseph-Fourier – Grenoble I (1998), disponible en ligne sur : <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00315287/fr/> ; Fr. ABBÈS, L. BELLOT-GURLET, M.-Cl. CAUVIN *et al.*, « Provenance of the Jerf el Ahmar (Middle Euphrates Valley, Syria) Obsidians », *Journal of Non-Crystalline Solids* 323 (2003), p. 162-166.
35. Initialement appelées « sources de Çiftlik » par Cann et Renfrew (1964).
36. C. RENFREW, J. E. DIXON, J. R. CANN (n. 25), p. 30-72.
37. T. CARTER, V. KILIKOGLU (n. 28), p. 115-143.
38. A. ASPINALL, S. W. FEATHER, C. RENFREW (n. 24), p. 333-334.



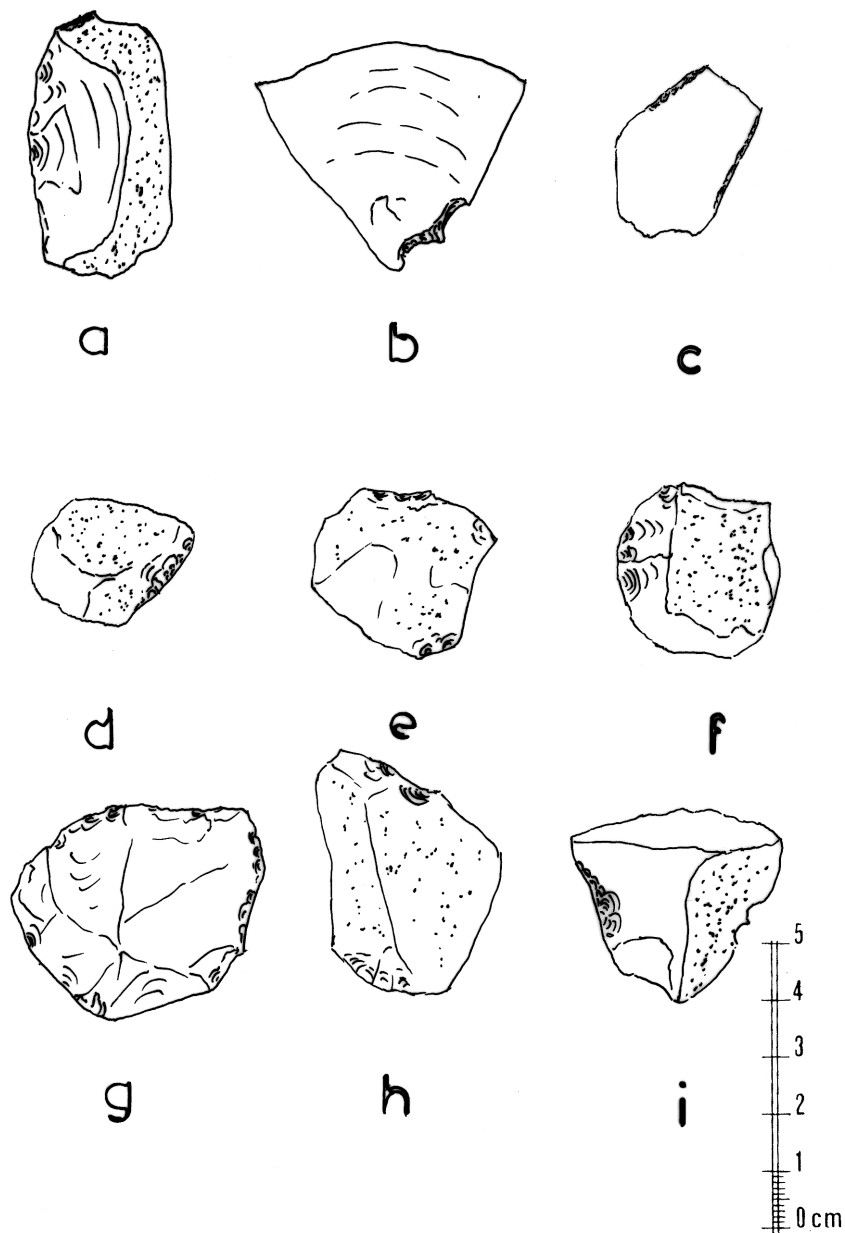
Pl. 1. — Nucléi. Sous-type Ia : a ; sous-type Ib : b ; sous-type Ic : c ; type II : d (dessin M. Séfériadès).



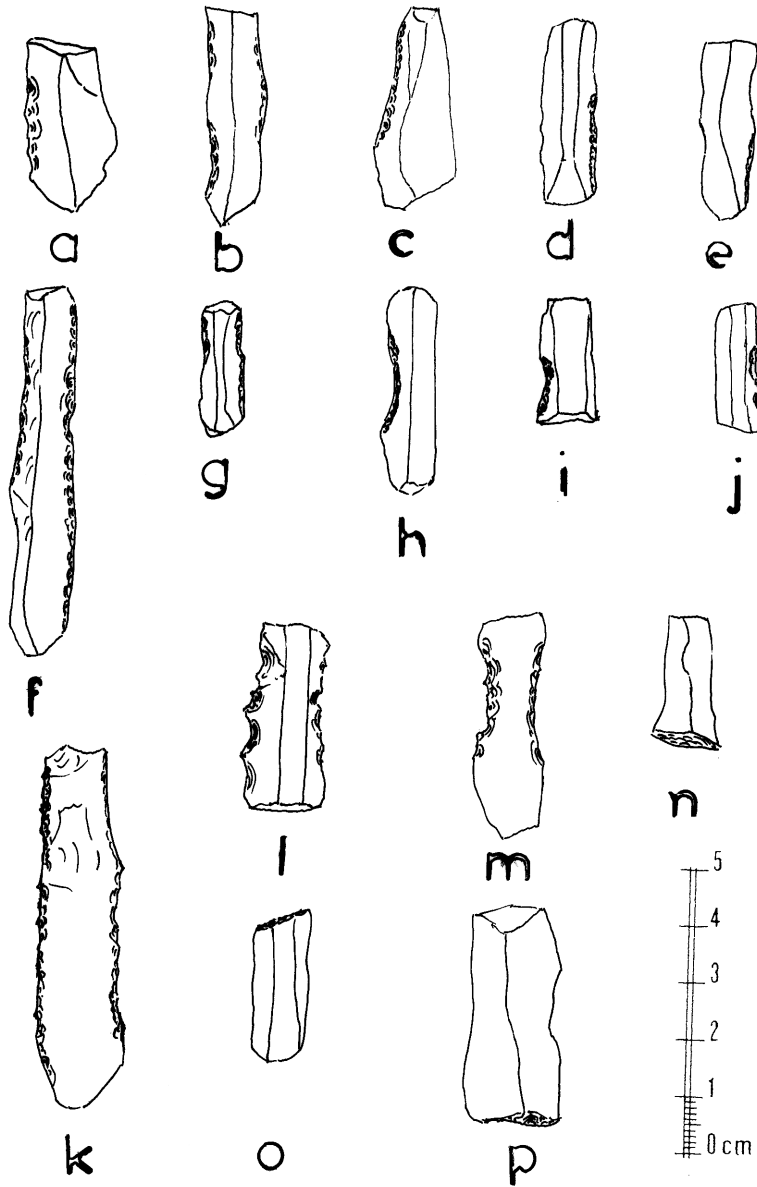
Pl. 2. — Nucléi. Sous-type IVa : a ; sous-type IVb : b ; type V : c (dessin M. Séfériadès).



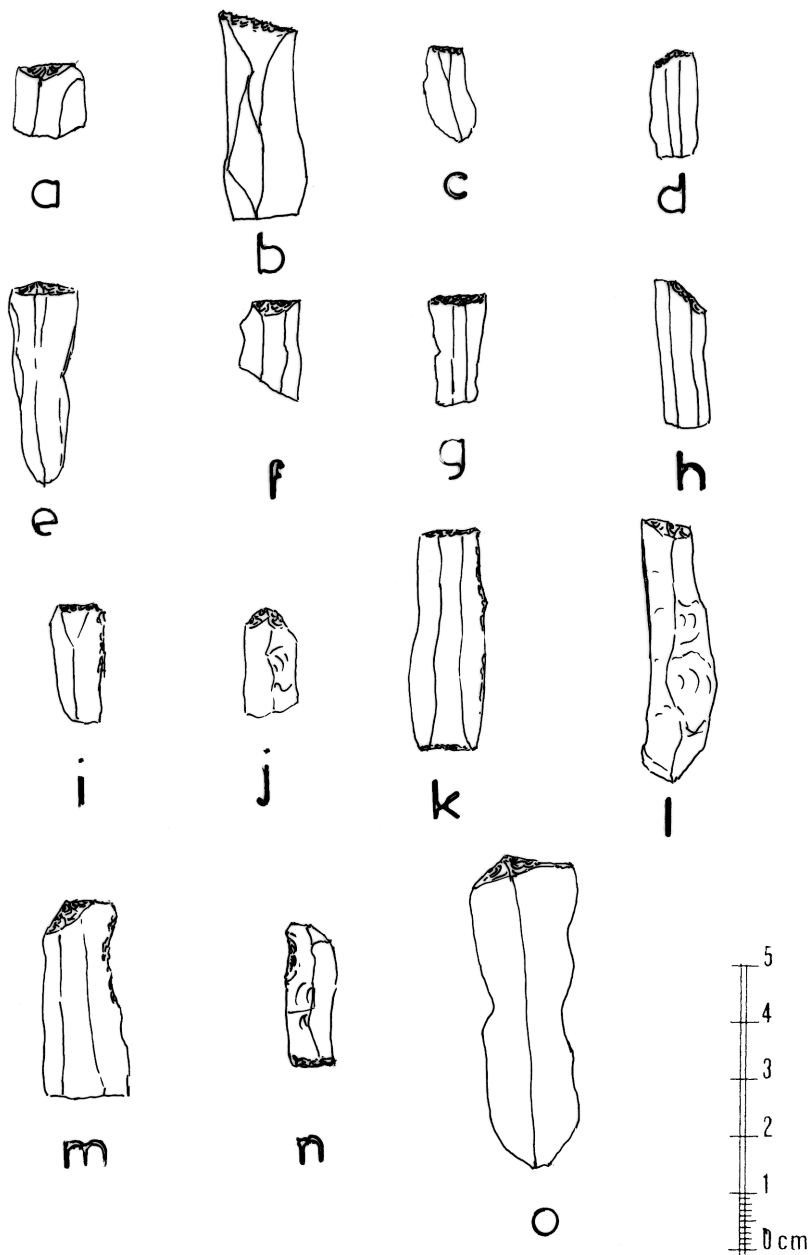
Pl. 3. — Nucléi. Type VI : a ; type VII : b. Pièce esquillée : c (dessin M. Séfériadès).



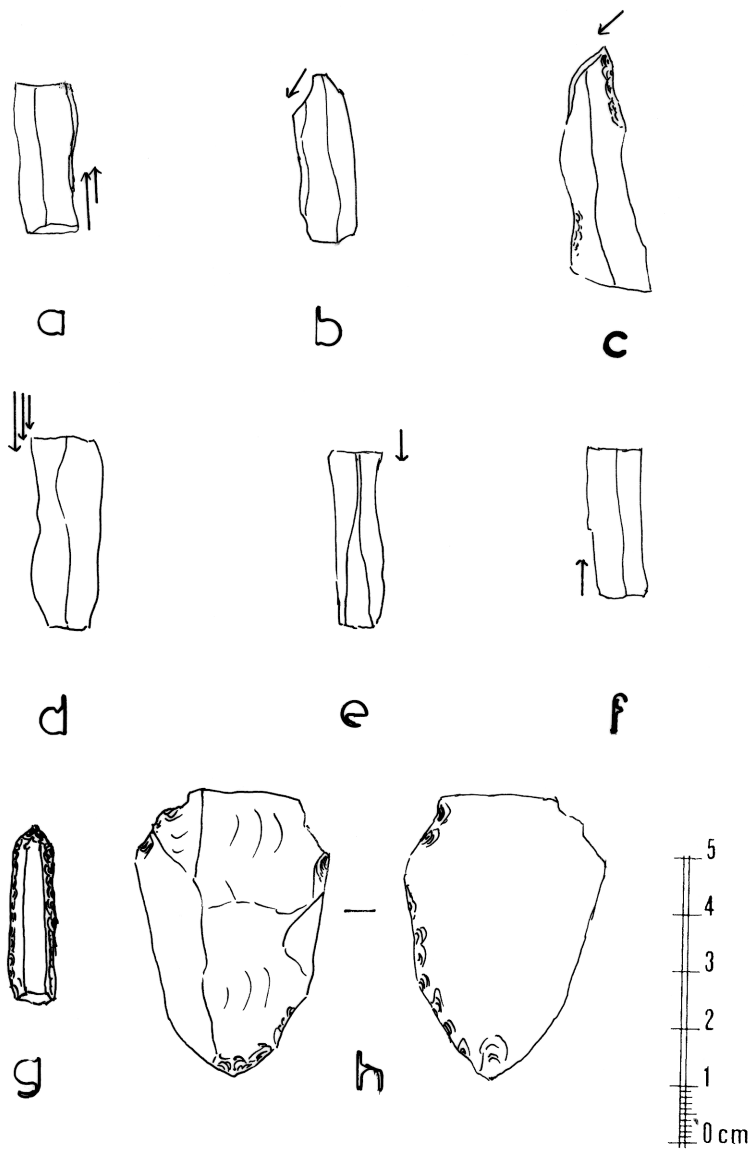
Pl. 4. — Racloir : **a.** Racloir à encoches : **b.** Éclat retouché : **c.** Grattoirs sur éclat : **d-g.** Grattoirs à encoches : **h** et **i** (dessin M. Séfériadès).



Pl. 5. — Lames et lamelles retouchées : a-e. Lame et lamelle à bord abattu : f et g. Lamelles à coches et encoches : h-j. Lames denticulées : k et l. Lame étranglée : m. Troncatures sur lamelles : n et o. Grattoir en bout de lame : p (dessin M. Séfériadès).



Pl. 6. — Grattoirs en bout de lames et lamelles : **a-i**. Outils doubles. Troncature sur lame retouchée : **k** ; grattoirs sur bout de lamelles retouchées : **j** et **l** ; grattoirs en bout de lames et coches : **m** et **n** ; grattoir en bout de lame étranglée atypique : **o**.



Pl. 7. — Burins : a-f. Perçoir-mèche : g. Pointe lancéolée : h.



Pl. 8. — Lames et lamelles brutes. Lame et lamelles à crête : **a-b** ; lame et lamelle de première et seconde séries : **c-h** ; lamelles : **i-p**.