



HAL
open science

Artisanat lapidaire en Crète minoenne. Les techniques de fabrication des vases de pierre

Elise Morero

► **To cite this version:**

Elise Morero. Artisanat lapidaire en Crète minoenne. Les techniques de fabrication des vases de pierre. Art et histoire de l'art. Université Paris 1 - Panthéon Sorbonne, 2009. Français. NNT : . tel-03495863

HAL Id: tel-03495863

<https://hal.science/tel-03495863>

Submitted on 12 Jan 2022

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.

**UNIVERSITÉ PARIS I PANTHÉON-SORBONNE U.M.R. 7041
Archéologies et Sciences de l'Antiquité**

THÈSE

Pour obtenir le grade de DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ PARIS I

Discipline : ARCHÉOLOGIE

Présentée et soutenue publiquement par

Élise MORERO

le 24 septembre 2009

*Artisanat lapidaire en Crète minoenne
Les techniques de fabrication des vases de pierre*

Volume 1 – Texte

Directeur de thèse : M. René TREUIL Professeur émérite, Université de Paris I

**Tuteur scientifique : Mme Haris PROCOPIOU Maître de conférences, Université de
Paris I**

REMERCIEMENTS

Cet ouvrage représente l'aboutissement d'un long travail qui n'aurait pu voir le jour sans l'aide et la collaboration d'un certain nombre de personnes que je souhaite dès à présent remercier.

Mes vifs remerciements vont en premier lieu à mon directeur de thèse, R. Treuil, pour sa très grande aide tout au long de ce travail, ses conseils et critiques avisés, mais aussi pour sa patience.

J'exprime ma profonde gratitude à H. Procopiou. Elle m'a accueillie, guidée, soutenue, dès mon travail de maîtrise. C'est elle qui m'a fait découvrir le monde des techniques anciennes et finalement tout un monde que je ne soupçonnais pas à cette époque. Elle m'a fait comprendre l'intérêt de ce domaine et finalement m'en a transmis la passion. Depuis ce jour je la remercie de son enthousiasme indéfectible et son amitié précieuse. Il n'est pas un vain mot de dire que sans elle, son aide, sa disponibilité et son intelligence, ce travail n'aurait pas été possible.

Mes vifs remerciements vont à J.-Cl. Pursat, qui m'a confié l'étude technologique des vases de pierre du Quartier Mu et qui a dès le départ porté un intérêt particulier à cette approche. Je lui suis également extrêmement reconnaissante pour son aide et sa disponibilité au cours de ce travail.

Je souhaite également remercier P. Darcque et sa nouvelle passion des vases de pierre, qui m'a permis d'étudier le mobilier des ANE. Je lui suis reconnaissante de son soutien à la fois personnel et comme directeur de l'équipe de protohistoire égéenne.

Mes vifs remerciements vont à M. et J. Shaw qui ont facilité mon analyse du mobilier de Kommos, mais aussi pour leur vif intérêt dans mon travail et pour m'avoir si aimablement reçue à Pitsidia. Ph. Betancourt pour m'avoir donné accès au matériel de Pseira. J. Soles qui m'a permis la découverte du mobilier de Mochlos. Je suis particulièrement reconnaissante envers T. Carter pour sa disponibilité et son aide lors de cette étude. Mes remerciements vont également à l'Instap Study Center et spécialement à T. Brogan pour son accueil et pour l'aide logistique fournie pendant mon séjour.

Je remercie D. Evely pour m'avoir accordé du temps et m'avoir montré des échantillons du mobilier de Cnossos.

Je souhaite également remercier les éphories des antiquités de Crète centrale et orientale pour m'avoir délivré les autorisations nécessaires et facilité l'étude de ce matériel.

Ce présent travail doit également beaucoup aux chercheurs de Syrie, qui m'ont permis d'ouvrir de nouvelles voies de recherches. Ainsi, je souhaite exprimer ma gratitude à M. Al Maqdissi, D. Morandi-Bonacossi et P. Pfaëlzner, les fouilleurs de Qatna, pour m'avoir fait confiance dès le début, mais surtout pour avoir porté le plus grand intérêt à mon travail.

Je tiens également à remercier les étudiants et fouilleurs de la mission syrienne de Qatna, pour leur accueil et leur aide.

Mes vifs remerciements vont à H. Zahouani, J.-M. Georges et R. Vargiolu (École Centrale de Lyon) pour leur collaboration qui a enrichi mon travail en ouvrant la voie à d'autres perspectives et approches de l'étude technologique, ainsi que pour leurs conseils au cours des expérimentations. Mais surtout, je souhaite adresser un merci particulier à Roberto, notre spécialiste du foret à poids, toujours pertinent, patient et enthousiaste pour la moindre strie !

Merci à A. Boleti, pour avoir partagé avec moi ses connaissances sur l'émeri. Les tests expérimentaux n'auraient pas pu être menés à bien sans les « sables d'Athina ». Je remercie également J. Pelegrin pour ses conseils d'expérimentateur avisé.

Je tiens spécialement à remercier les membres de l'équipe de l'Institut de Préhistoire Orientale de Jalès pour leur accueil et leur formidable aide logistique pendant les tests expérimentaux. Je suis particulièrement reconnaissante envers D. Stordeur, grâce à qui j'ai découvert l'Orient, et G. Willcox, pour leur gentillesse et leurs encouragements. Merci à François pour son aide. Plus particulièrement encore, Abro Deraprahamian pour ses conseils avisés et son implication dans les tests de forage. Sans son génie il n'y aurait sans doute pas eu de foret à volant aussi beau. F. Abbes qui, en plus de son aide

et de ses précieux conseils durant les expérimentations, m'a fait partager ses connaissances du travail de la pierre. Je lui suis extrêmement reconnaissante pour m'avoir permis de découvrir le Qatar !

Je remercie l'École française d'Athènes pour son aide logistique et l'attribution de bourses qui m'ont permis de mener à bien mes différentes études. L'ANR (Agence nationale pour la recherche) m'a également permis de poursuivre ce travail depuis 3 ans, dans le cadre du projet *Le forage de la pierre en Méditerranée orientale*, mené sous la direction de H. Procopiou (Université de Paris I), en partenariat avec H. Zahouani (École Centrale de Lyon).

Je souhaite également remercier G. Andreu et G. Pierrat -Bonnefois (département des antiquités égyptiennes du musée du Louvre), qui m'ont ouvert les réserves du Louvre, me permettant ainsi d'acquérir une connaissance plus approfondie des vases de pierre égyptiens.

Je remercie l'Équipe de protohistoire égéenne, particulièrement I. Burdet-Bradfer pour sa gentillesse et son amitié. Je lui suis reconnaissante de m'avoir aidée lors de mes premiers séjours crétois et m'avoir montré le mobilier d'Epsilon. Je remercie également G. Touchais pour ses conseils avisés.

Un très grand merci à toutes mes courageuses relectrices, F. Rougemont, E. René-Hubert qui ont donné de leur temps. Je dois beaucoup à H. Procopiou qui a souffert pour les vases de pierre, leur forage, leur façonnage, leur polissage, leur lustrage, etc. Merci d'avoir sacrifié tant de week-ends et de soirées.

Je remercie mes amis et collègues, avec qui j'ai partagé mes douleurs de thésarde et mes joies, particulièrement A. Boleti et L. Hapiot qui ont toujours été présentes dans les moments de galère, m'apportant leur soutien.

Ma reconnaissance va à Florent, pour qui les Minoens n'ont plus de secret, pour son aide et ses encouragements, mais aussi aux amies, Alice, Nathalie et Anne Charlotte. Leur soutien indéfectible m'a été d'un profond réconfort.

Ma plus profonde gratitude va à Daniel pour m'avoir donné envie d'aller voir plus loin et à ma mère, Réjane, qui à toujours eu confiance en moi, m'a toujours soutenue et suivie dans mes choix. Merci à elle pour m'avoir communiqué son goût de la découverte.

TABLE DES MATIÈRES

Volume 1 - Texte

REMERCIEMENTS

SOMMAIRE

INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	1
CHAPITRE 1	
LA PRODUCTION DE VAISSELLE DE PIERRE EN MÉDITERRANÉE ORIENTALE.....	2
1.1 LA VAISSELLE DE PIERRE EN CRÈTE MINOENNE.....	2
<i>1.1.1 L'ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION.....</i>	<i>3</i>
A- LE BRONZE ANCIEN : LA MISE EN PLACE D'UNE PRODUCTION LOCALE.....	3
<i>a- Les premières importations.....</i>	<i>3</i>
<i>b- Les premières productions minoennes.....</i>	<i>4</i>
- Les roches travaillées.....	4
- Les types de vases	5
<i>c- La question des influences étrangères.....</i>	<i>12</i>
B- L'ÉPOQUE PROTOPALATIALE : LA « STANDARDISATION » DE LA PRODUCTION.....	12
<i>a- Les productions protopalatiales.....</i>	<i>13</i>
- Les roches travaillées.....	13
- Les types de vases	13
<i>b- La question d'une régionalisation des types de vases.....</i>	<i>14</i>
C- L'ÉPOQUE NÉOPALATIALE : LE RENOUVEAU DE LA PRODUCTION.....	16
<i>a- La production néopalatiale.....</i>	<i>16</i>
- Les roches travaillées.....	17
- Les types de vases.....	17
<i>b- Les importations égyptiennes.....</i>	<i>22</i>
<i>c- La transformation des vases importés.....</i>	<i>25</i>
D- LA PÉRIODE MYCÉNIENNE : LA RÉDUCTION DE LA PRODUCTION.....	27
<i>a- Les roches travaillées.....</i>	<i>28</i>
<i>b- Les types de vases</i>	<i>28</i>
E- LA PRODUCTION DE COPIES DE VASES ÉGYPTIENS OU ÉGYPTISANTS.....	29
<i>a- Les roches travaillées.....</i>	<i>29</i>
<i>b- Les types de vases</i>	<i>30</i>
<i>1.1.2 L'ÉTUDE DES TECHNIQUES DE PRODUCTION.....</i>	<i>33</i>
1.2 LA VAISSELLE DE PIERRE DU CONTINENT.....	33
<i>1.2.1 L'ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION.....</i>	<i>33</i>
A- LA PÉRIODE NÉOLITHIQUE : LES DÉBUTS DE LA PRODUCTION.....	33

<i>a-</i>	<i>Les roches travaillées</i>	34
<i>c-</i>	<i>Les types de vases</i>	35
B-	LES DÉCOUVERTES DU BRONZE ANCIEN.....	38
C-	L'ÉMERGENCE DE L'ÉLITE MYCÉNIENNE DE L'HM III À L'HR I : LES IMPORTATIONS DE LUXE DE LA PÉRIODE DES TOMBES À FOSSE DE MYCÈNES.....	40
D-	LA PÉRIODE MYCÉNIENNE.....	41
<i>a-</i>	<i>Les importations de la période protopalatiale et palatiale (HR II-III)</i>	41
<i>b-</i>	<i>Mise en place d'une production locale de luxe durant la période palatiale</i>	44
-	Les roches travaillées.....	45
-	Les types de vases	46
-	La question des éléments transformés ou assemblés	47
1.2.2	<i>L'ÉTUDE DES TECHNIQUES DE PRODUCTION</i>	48
A-	LES TECHNIQUES DE PRODUCTION NÉOLITHIQUES.....	48
<i>a-</i>	<i>La mise en forme extérieure</i>	48
<i>b-</i>	<i>Le forage tubulaire</i>	48
<i>c-</i>	<i>Finition</i>	49
B-	LES TECHNIQUES DE FORAGE DU BRONZE ANCIEN ET MOYEN.....	49
C-	LES TECHNIQUES DE PRODUCTION DE LA PÉRIODE MYCÉNIENNE.....	50
<i>a-</i>	<i>La méthode de fabrication</i>	50
<i>b-</i>	<i>La mise en forme intérieure</i>	50
<i>c-</i>	<i>Fabrication en plusieurs parties</i>	51
1.2.3	<i>CONCLUSION POUR LES VASES DE PIERRE DU CONTINENT GREC</i>	52
1.3	LA VAISSELLE DE PIERRE DANS LES CYCLADES	55
1.3.1	<i>L'ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION</i>	55
A-	LA PÉRIODE NÉOLITHIQUE : LES DÉBUTS DE LA PRODUCTION.....	55
<i>a-</i>	<i>Les roches travaillées</i>	55
<i>b-</i>	<i>Les types de vases</i>	56
B-	LE BRONZE ANCIEN : L'APOGÉE DE LA PRODUCTION.....	56
<i>a-</i>	<i>La production du CA I</i>	57
-	Les roches travaillées.....	57
-	Les types de vases.....	57
<i>b-</i>	<i>La production du CA II</i>	60
-	Les roches travaillées	60
-	Les types de vases	61
C-	LE BRONZE RÉCENT : L'INFLUENCE MINOËNNE	64
<i>a-</i>	<i>Les roches travaillées</i>	64
<i>b-</i>	<i>Les types de vases</i>	65
1.3.2	<i>L'ÉTUDE DES TECHNIQUES DE PRODUCTION</i>	67
A-	LES TECHNIQUES DE PRODUCTION DU BRONZE ANCIEN.....	67

<i>a-</i>	<i>La méthode de fabrication</i>	68
<i>b-</i>	<i>La mise en forme extérieure</i>	68
<i>c-</i>	<i>La mise en forme intérieure</i>	69
<i>d-</i>	<i>Décoration et finition</i>	71
B-	LES TECHNIQUES DE PRODUCTION DU BRONZE RÉCENT.....	71
<i>a-</i>	<i>La méthode de fabrication</i>	72
<i>b-</i>	<i>La mise en forme extérieure</i>	72
<i>c-</i>	<i>La mise en forme intérieure</i>	72
<i>d-</i>	<i>Finition</i>	73
1.3.3	CONCLUSION POUR LES VASES DE PIERRE DES CYCLADES	73
1.4	LA VAISSELLE DE PIERRE EN ÉGYPTÉ	74
1.4.1	L'ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION.....	74
A-	LA PRODUCTION PRÉDYNASTIQUE.....	74
<i>a-</i>	<i>Les roches travaillées</i>	75
<i>b-</i>	<i>Les types de vases</i>	75
B-	LA PÉRIODE PROTODYNASTIQUE (PÉRIODE THINITE) ET LA 3 ^E DYNASTIE : L'APOGÉE DE LA PRODUCTION.....	79
<i>a-</i>	<i>Les roches travaillées</i>	80
<i>b-</i>	<i>Les types de vases</i>	81
C-	UNE DIVERSITÉ PLUS RÉDUITE À PARTIR DE L'ANCIEN EMPIRE :	89
<i>a-</i>	<i>Les roches travaillées</i>	89
<i>b-</i>	<i>Les nouvelles formes de l'Ancien Empire et de la Première Période Intermédiaire</i>	89
<i>c-</i>	<i>Les nouvelles formes du Moyen Empire et de la Seconde Période Intermédiaire</i>	93
<i>d-</i>	<i>Les nouvelles formes du Nouvel Empire</i>	97
1.4.2	L'ÉTUDE DES TECHNIQUES DE PRODUCTION.....	102
A-	UNE DOCUMENTATION ABONDANTE.....	102
B-	LES TECHNIQUES DE PRODUCTION.....	103
<i>a-</i>	<i>La méthode de fabrication</i>	104
<i>b-</i>	<i>La mise en forme extérieure</i>	104
<i>c-</i>	<i>La mise en forme intérieure</i>	106
-	Les têtes de foret	107
•	<i>Têtes de foret tubulaires</i>	
•	<i>Têtes de foret en forme de huit</i>	
•	<i>Têtes de foret en forme de croissant de silex</i>	
-	Le foret à poids (ou à manivelle).....	113
-	Les chaînes opératoires de forage.....	114
•	<i>Le forage en une étape des petits vases cylindriques</i>	
•	<i>Les étapes de la chaîne opératoire pour l'obtention d'une cavité globulaire</i>	
-	L'évidement à la main	116
<i>d-</i>	<i>Finition</i>	116
1.4.3	CONCLUSION POUR LES VASES DE PIERRE D'ÉGYPTÉ	117
1.5	LA VAISSELLE DE PIERRE EN ANATOLIE.....	117

1.5.1	L'ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION.....	118
A-	LES PÉRIODES NÉOLITHIQUE ET CHALCOLITHIQUE : LES DÉBUTS DE LA PRODUCTION.....	118
a-	<i>Les roches travaillées.....</i>	119
b-	<i>Les types de vases</i>	119
B-	LA PRODUCTION DE L'ÂGE DU BRONZE.....	122
a-	<i>La production du Bronze Ancien.....</i>	122
b-	<i>La production du Bronze Moyen –Récent (la période hittite).....</i>	123
1.5.2	L'ÉTUDE DES TECHNIQUES DE PRODUCTION.....	125
A-	LES TECHNIQUES DE PRODUCTION NÉOLITHIQUES – CHALCOLITHIQUES	125
a-	<i>La fabrication des vases en marbre de Kulaksular.....</i>	125
b-	<i>La méthode de fabrication.....</i>	125
c-	<i>La mise en forme extérieure.....</i>	126
d-	<i>La mise en forme intérieure.....</i>	127
e-	<i>Finition.....</i>	127
f-	<i>Les autres procédés identifiés au Néolithique et Chalcolithique</i>	128
B-	LES TECHNIQUES DE PRODUCTION DE L'ÂGE DU BRONZE	129
C-	LA PRODUCTION DES VASES HITTITES.....	132
1.5.3	CONCLUSION POUR LES VASES DE PIERRE D'ANATOLIE.....	133
1.6	LA VAISSELLE DE PIERRE AU PROCHE-ORIENT.....	133
1.6.1	L'ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION.....	135
A-	LA PÉRIODE NÉOLITHIQUE : LES DÉBUTS DE LA PRODUCTION.....	135
a-	<i>Les roches travaillées</i>	135
b-	<i>Les types de vases</i>	136
B-	LA PRODUCTION DE L'ÂGE DU BRONZE.....	138
a-	<i>Les vases de pierre de type égyptien ou égyptisant.....</i>	139
-	Les roches travaillées.....	139
-	Les types de vases.....	139
b-	<i>Le problème des copies de formes égyptiennes.....</i>	147
c-	<i>Les éléments de morphologie chypriote, égéenne ou mésopotamienne.....</i>	150
d-	<i>Les vases de pierre de morphologie syro-palestinienne.....</i>	151
-	Les roches travaillées.....	151
-	Les types de vases.....	151
1.6.2	L'ÉTUDE DES TECHNIQUES DE PRODUCTION.....	153
A-	LES TECHNIQUES DE PRODUCTION NÉOLITHIQUES.....	153
a-	<i>La méthode de fabrication.....</i>	153
b-	<i>La mise en forme extérieure.....</i>	153
c-	<i>La mise en forme intérieure.....</i>	154
-	Le forage	154
-	L'évidement à la main	155
d-	<i>Finition.....</i>	155

B-LES TECHNIQUES DE PRODUCTION DE L'ÂGE DU BRONZE POUR LA CONFECTION DE TYPE SYRO-PALESTINIEN.....	156
a- La méthode de fabrication.....	156
b- La mise en forme extérieure.....	156
c- La mise en forme intérieure.....	156
C- LA QUESTION D'UNE PRODUCTION DES VASES DE TYPE ÉGYPTIEN : L'EXEMPLE DU MOBILIER ÉGYPTISANT DE QATNA (LEVANT NORD).....	157
a- La méthode de fabrication.....	159
b- La mise en forme intérieure.....	159
- Les morphologies intérieures	159
- La chaîne opératoire de forage	162
• <i>Étape 1 : aménagement d'un premier canal</i>	
• <i>Étape 2 : élargissement de la cavité</i>	
- Le forage des vases globulaires ou ovoïdes : autres possibilités techniques	170
c- Finition.....	171
- Le raclage et le polissage intérieurs	171
- Finition extérieure.....	173
d- Les particularités : mise en évidence d'une production locale d'imitation des morphologies égyptiennes ?.....	176
- La retouche de certains vases	176
- Des traits morphologiques particuliers	178
- Une technique de forage particulière	179
1.6.3 CONCLUSION POUR LES VASES DE PIERRE DU PROCHE-ORIENT.....	183
1.7 LA VAISSELLE DE PIERRE EN MÉSOPOTAMIE	184
1.7.1 L'ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION.....	184
A- LA PÉRIODE NÉOLITHIQUE : LES DÉBUTS DE LA PRODUCTION.....	184
a- Les roches travaillées.....	185
b- Les types de vases	185
B- LES PÉRIODES D'URUK ET DE JAMDET NASR, 4 ^E MILLÉNAIRE.....	186
a- Les roches travaillées.....	186
b- Les types de vases	187
C- LA PRODUCTION DU 3 ^E MILLÉNAIRE.....	187
a- La production du 3^e millénaire	187
- Les roches travaillées.....	188
- Les types de vases	188
b- La vaisselle « d'albâtre »	189
c- La vaisselle de chlorite	192
A- LA PRODUCTION DU 2 ^E MILLÉNAIRE.....	194
1.7.2 L'ÉTUDE DES TECHNIQUES DE PRODUCTION	194
B- LES TECHNIQUES DE PRODUCTION NÉOLITHIQUES.....	194
a- La méthode de fabrication.....	195
b- La mise en forme extérieure.....	195
c- La mise en forme intérieure.....	195
C- LES TECHNIQUES DE PRODUCTION À PARTIR DE L'ÉPOQUE D'URUK.....	195

<i>a-</i>	<i>La méthode de fabrication</i>	195
<i>b-</i>	<i>La mise en forme extérieure</i>	196
<i>c-</i>	<i>La mise en forme intérieure</i>	196
-	Le forage et l'évidement à la main	197
-	Les têtes de foret	197
-	Le foret à poids (ou à manivelle)	198
<i>d-</i>	<i>Finition de la forme extérieure</i>	198
<i>e-</i>	<i>Finition et décoration</i>	199
1.7.3	<i>CONCLUSION POUR LES VASES DE PIERRE DE MÉSOPOTAMIE</i>	200
1.8	LA VAISSELLE DE PIERRE À CHYPRE	200
1.8.1	<i>L'ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION</i>	201
A-	LA PÉRIODE NÉOLITHIQUE : LES DÉBUTS DE LA PRODUCTION.....	201
<i>a-</i>	<i>Les roches travaillées</i>	201
<i>b-</i>	<i>Les types de vases</i>	202
B-	LA PRODUCTION DU BRONZE ANCIEN ET MOYEN	204
C-	LA PRODUCTION DU BRONZE RÉCENT.....	205
<i>a-</i>	<i>La production du Bronze Récent</i>	205
-	Les roches travaillées	206
-	Les types de vases	206
<i>b-</i>	<i>Le problème des importations de vases égyptiens ou copies égyptisantes locales</i>	211
1.8.2	<i>L'ÉTUDE DES TECHNIQUES DE PRODUCTION</i>	212
A-	LES TECHNIQUES DE PRODUCTION NÉOLITHIQUES.....	213
<i>a-</i>	<i>La méthode de fabrication</i>	213
<i>b-</i>	<i>La mise en forme extérieure</i>	213
<i>c-</i>	<i>La mise en forme intérieure</i>	213
<i>d-</i>	<i>Décoration et finition</i>	215
B-	LES TECHNIQUES DE PRODUCTION DE L'ÂGE DU BRONZE.....	215
<i>a-</i>	<i>La mise en forme des vases en roche grenue</i>	216
<i>b-</i>	<i>Le forage de la « vaisselle d'albâtre »/gypse</i>	216
1.8.3	<i>CONCLUSION POUR LES VASES DE PIERRE DE CHYPRE</i>	218
1.9	CONCLUSION	218
1.9.1	<i>MISE EN PLACE DE LA PRODUCTION</i>	218
1.9.2	<i>UNE MÉTHODE DE FABRICATION COMMUNE</i>	219
1.9.3	<i>HYPOTHÈSE DE TRANSMISSION TECHNIQUE DES PREMIÈRES PRODUCTIONS NÉOLITHIQUES</i>	220
1.9.4	<i>L'ÉVOLUTION TECHNOLOGIQUE MAJEURE : L'APPLICATION DU FORAGE A LA VAISSELLE DE PIERRE</i>	220
1.9.5	<i>DIFFÉRENTS TYPES DE FORETS SEMBLEMENT COEXISTER</i>	223
A-	LES DÉBUTS DU FORAGE TUBULAIRE EN MÉDITERRANÉE ORIENTALE.....	223

B- LES MÈCHES EN PIERRE ET/OU EN BOIS.....	223
1.9.6 LA PRODUCTION ET LES TRANSFERTS TECHNIQUES EN MÉDITERRANÉE ORIENTALE À L'ÂGE DU BRONZE.....	226
A- LA MISE EN PLACE DE TECHNIQUES ET DE CHAINES OPÉRATOIRES COMPLEXES.....	227
B- LE PROBLÈME DES COPIES D'ÉLÉMENTS ÉTRANGERS EN MÉDITERRANÉE ORIENTALE.....	227
CHAPITRE 2	
ANALYSE TECHNOLOGIQUE : MÉTHODES D'ANALYSE ET DÉMARCHE EXPÉRIMENTALE.....	
2.1 MÉTHODE D'ANALYSE : LES ÉCHELLES D'OBSERVATION	229
2.1.1 OBSERVATION MACROSCOPIQUE PRÉLIMINAIRE DU MATÉRIEL.....	230
2.1.2 OBSERVATION MICROSCOPIQUE DES SURFACES ET ÉTUDE QUANTITATIVE DES USURES.....	233
2.2 DÉMARCHE EXPÉRIMENTALE.....	236
2.2.1 TRAVAIL EXPÉRIMENTAL EN LABORATOIRE.....	236
A- LE PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL : LE CHOIX DES PARAMÈTRES.....	236
<i>a- Les têtes de foret.....</i>	<i>237</i>
- Les mèches pleines	237
- Le foret tubulaire	238
<i>b- Les abrasifs.....</i>	<i>239</i>
<i>c- Les lubrifiants.....</i>	<i>240</i>
<i>d- Les roches forées.....</i>	<i>241</i>
B- LE TRIBOMÈTRE DE FORAGE.....	241
C- LES MÉCANISMES D'ABRASION AU COURS DU FORAGE	242
<i>a- La performance des abrasifs</i>	<i>242</i>
- Le choix des échantillons testés	243
- Les conditions expérimentales	244
- Les résultats obtenus	246
• <i>Les carottes de forage obtenues</i>	
• <i>La nécessité de la « relève » du foret</i>	
<i>b- Les mécanismes d'usure impliqués dans le forage tubulaire des roches tendres avec un tube en cuivre, des abrasifs et un lubrifiant.....</i>	<i>250</i>
- La formation d'une carotte conique	250
- La formation de stries annulaires	251
• <i>Le processus de formation des stries annulaires</i>	
• <i>La formation de butées</i>	
<i>c- Les mécanismes d'usure impliqués dans un forage des roches tendres avec un foret en bois plein, des abrasifs et un lubrifiant.....</i>	<i>255</i>
- Conditions expérimentales	255
- Résultats obtenus	256
2.2.2 TRAVAIL EXPÉRIMENTAL DE TERRAIN : TESTS DE RESTITUTION DES PROCÉDÉS ET OUTILS DE FORAGE.....	257
A- LE FORET À ARCHET	259

a-	Présentation de l'outil.....	259
-	L'archet et l'axe	259
-	La pierre à cupule (paumelle)	260
b-	Emploi avec une tête de foret en bois plein.....	261
-	L'amorce du forage.....	262
-	Évolution de l'usure du foret et ses implications techniques.....	262
-	Les abrasifs et le lubrifiant : performance et implication technique	263
-	Les stigmates obtenus	266
c-	Emploi avec une tête de foret tubulaire en cuivre	267
-	Préparation de l'outil et emmanchement	268
-	L'amorce du forage	268
-	Les abrasifs et le lubrifiant : performance et implication technique	269
-	Les stigmates obtenus	270
d-	Emploi avec une tête de foret tubulaire en roseau	271
-	Préparation de l'outil, emmanchement et l'amorce du forage	271
-	Évolution de l'usure du foret et ses implications techniques	272
-	Les stigmates obtenus	273
B-	LE FORET À MANIVELLE OU FORET À POIDS ÉGYPTIEN	274
a-	Présentation de l'outil	274
-	L'axe et la manivelle	274
-	Les poids	275
b-	Emploi avec une tête de foret en bois plein	276
-	L'amorce du forage	276
-	Évolution au cours du forage : performances et implications techniques	276
-	Les stigmates obtenus	277
c-	Emploi avec une tête de foret tubulaire en cuivre	279
-	L'amorce du forage	279
-	Les abrasifs et lubrifiant : performances et implications techniques	280
-	Les stigmates obtenus	280
d-	Remarque sur la mise en rotation de l'outil.....	281
C-	LE FORET À VOLANT.....	282
a-	Présentation de l'outil.....	283
-	L'axe et sa fixation	283
-	Le lestage et le système de mise en rotation	284
b-	Emploi avec une tête de foret tubulaire en bois.....	285
-	L'amorce du forage.....	286
-	Les stigmates obtenus	287
c-	L'ablation de la carotte de forage	288
2.2.3	TRAVAIL EXPÉRIMENTAL DE TERRAIN : TESTS DE L'EMPLOI DU FORAGE TUBULAIRE AVEC UN TUBE MÉTALLIQUE.....	288
A-	PÂTES ABRASIVES À BASE D'EAU.....	289
a-	Tests de forage avec la préparation n° 1.....	290
-	T12	290
•	Les conditions du test	
•	Progression du forage	
•	Stigmates obtenus	
-	T13	292
•	Les conditions du test	
•	Progression du forage	
b-	Test de forage avec la préparation n° 2.....	293
-	T14	294
•	Les conditions du test	
•	Progression du forage	

B- PÂTES ABRASIVES À BASE D'HUILE D'OLIVE.....	294
- T15	295
• <i>Les conditions du test</i>	
• <i>Progression du forage</i>	
- T16.....	296
• <i>Les conditions du test</i>	
• <i>Progression du forage</i>	
C- IMMERSION DE LA ZONE DE FORAGE DANS UN MÉLANGE D'EAU ET D'ABRASIF (« SYSTÈME TRIBOMÈTRE »).....	297
- T17	298
• <i>Les conditions du test</i>	
• <i>Progression du forage</i>	
D- UN TUBE DE CUIVRE DENTELÉ.....	299
- T18	299
• <i>Les conditions du test</i>	
• <i>Progression du forage</i>	
• <i>Stigmates obtenus</i>	
- T19	301
• <i>Les conditions du test</i>	
• <i>Progression du forage</i>	
- T20	302
• <i>Les conditions du test</i>	
• <i>Progression du forage</i>	
- T21	302
• <i>Les conditions du test</i>	
• <i>Progression du forage</i>	
- T22	303
• <i>Les conditions du test</i>	
• <i>Progression du forage</i>	
- T23	303
• <i>Les conditions du test</i>	
• <i>Progression du forage</i>	
• <i>Stigmates obtenus sur la carotte de forage issue des 5 tests avec un tube à dents</i>	
E- SYSTÈME DE ROTATION CONTINUE ET ALTERNATIVE AVEC UN TUBE EN CUIVRE DENTELÉ.....	304
- T 24	305
• <i>Les conditions du test</i>	
• <i>Progression du forage</i>	
• <i>Stigmates obtenus</i>	
- T25.....	308
• <i>Les conditions du test</i>	
• <i>Progression du forage</i>	
• <i>Stigmates obtenus</i>	
- T26	310
• <i>Les conditions du test</i>	
• <i>Progression du forage</i>	
• <i>Stigmates obtenus</i>	
- T27	311
• <i>Les conditions du test</i>	
• <i>Progression du forage</i>	
• <i>Stigmates obtenus</i>	

F- TUBE DE CUIVRE SANS DENTS ET DEUX TECHNIQUES DIFFÉRENTES DE DÉPÔT D'ABRASIF.....	313
a- Tube « trempé dans l'abrasif ».....	313
- T28	313
• Les conditions du test	
• Progression du forage	
• Stigmates obtenus	
- T29.....	314
• Les conditions du test	
• Progression du forage	
• Stigmates obtenus	
b- Abrasif déposé dans le trou de forage	316
- T30.....	316
• Les conditions du test	
• Progression du forage	
• Stigmates obtenus	
- T31.....	318
• Les conditions du test	
• Progression du forage	
• Stigmates obtenus	
G- TUBE DE CUIVRE ENDUIT DE CIRE ET DE PARTICULES ABRASIVES.....	319
- T32	319
• Les conditions du test	
• Progression du forage	
- T33	321
• Les conditions du test	
• Progression du forage	
• Stigmates obtenus	
2.2.4 TRAVAIL EXPÉRIMENTAL DE TERRAIN : TESTS PRÉLIMINAIRES POUR L'ÉLARGISSEMENT DES CAVITÉS GLOBULAIRES OU BICONIQUES.....	325
A- ÉLARGISSEMENT AVEC UNE TÊTE DE FORET EN FORME DE HUIT EN BOIS.....	328
a- Aménagement du canal cylindrique	328
b- Élargissement de la cavité	330
- Les mèches employées et leur système de fixation	330
- Préparation du forage	331
c- Évolution du forage d'élargissement	332
d- Les stigmates obtenus dans la cavité élargie	333
B- ÉLARGISSEMENT AVEC UNE TÊTE DE FORET FORMANT UN L EN SILEX.....	334
a- Aménagement du canal cylindrique.....	334
b- Élargissement de la cavité	335
- Les mèches employées et leur système de fixation	335
- Préparation du forage.....	335
- Emploi de l'axe dans une position verticale	335
- Emploi de l'axe dans une position horizontale : système du tour	336
c- Les stigmates obtenus dans la cavité élargie.....	339
2.3 LES RÉSULTATS : IDENTIFICATION DES TECHNIQUES DE FORAGE MINOENNES	340
2.3.1 OBTENTION D'UN RÉFÉRENTIEL DE FORAGE	340

2.3.2	<i>IDENTIFICATION DES TECHNIQUES DE FORAGE MINOENNES</i>	344
A-	UN EMPLOI PRIVILÉGIÉ DES TÊTES DE FORET EN BOIS.....	344
B-	LE FORAGE TUBULAIRE.....	345
a-	<i>Le forage des roches plus denses et dures que le calcaire (par exemple la serpentine)</i>	345
b-	<i>Le forage des roches tendres : le calcaire</i>	346
c-	<i>Les forages de grands diamètres</i>	347
C-	UN PROBABLE EMPLOI DU FORET À ARCHET POUR LES FORAGES DE DIAMÈTRE RÉDUIT.....	348
D-	IDENTIFICATION DE LA TECHNIQUE D'ABLATION DES CAROTTES DE FORAGE DE PETIT DIAMÈTRE.....	349
E-	L'ÉLARGISSEMENT DE L'ESPACE INTÉRIEUR.....	350
F-	LE CHOIX DES AGENTS ABRASIFS ET DES LUBRIFIANTS	353
2.4	CONCLUSION.....	355

CHAPITRE 3

ANALYSE DU MOBILIER ARCHÉOLOGIQUE : IDENTIFICATION DES TECHNIQUES ET CHAINES OPÉRATOIRES DE FABRICATION DE LA VAISSELLE DE PIERRE MINOENNE.....

3.1	LA VAISSELLE DE PIERRE DU QUARTIER MU DE MALIA.....	356
3.1.1	LE CORPUS.....	357
3.1.2	LA MÉTHODE DE FABRICATION.....	360
3.1.3	LES CHAINES OPÉRATOIRES ET TECHNIQUES EMPLOYÉES	360
A-	LES ÉTAPES PRÉLIMINAIRES : RÉALISATION D'UNE ÉBAUCHE.....	361
a-	<i>La préparation du bloc brut</i>	361
b-	<i>Réalisation d'une ébauche</i>	362
-	Travail par percussion et abrasion	362
-	Ébauche par découpe	367
-	Façonnage des appendices	368
B-	LE CREUSEMENT DE L'ESPACE INTÉRIEUR.....	369
a-	<i>Présentation des types morphologiques</i>	369
-	Conique ou conique arrondie, avec ou sans stries annulaires de forage : type A	370
•	<i>Le sous-type A1</i>	
•	<i>Le sous-type A2</i>	
-	Les vases dont l'embouchure est plus étroite que le diamètre intérieur maximal : type B	372
-	Cylindrique à paroi droite : type C	374
-	Cylindrique, présentant une convexité dans la partie supérieure : type D	375
b-	<i>Aménagement d'un espace intérieur de type A1</i>	375
-	Le forage des vases de taille réduite	376
•	<i>Le premier forage</i>	
•	<i>Le second forage ou régularisation de l'espace intérieur</i>	
-	Les vases ne nécessitant qu'une opération de forage	378
-	Le forage des vases de taille moyenne	379
•	<i>Le premier creusement tubulaire</i>	

•	<i>Seconde étape de creusement</i>	
c-	Aménagement d'un espace intérieur de type A2	382
-	Les premières étapes de forage	383
-	Finition de la forme intérieure	383
d-	Aménagement d'un espace intérieur de type B	384
-	Le forage des vases de taille réduite	384
•	<i>Le premier forage</i>	
•	<i>Le second forage</i>	
-	Le forage des vases de taille supérieure	389
•	<i>Le premier forage</i>	
•	<i>Le second forage</i>	
e-	Aménagement d'un espace intérieur de type C	391
-	Le premier forage	392
-	Le second forage	393
-	Le forage en une étape des vases de moins de 5 cm de diamètre	393
f-	Aménagement d'un espace intérieur de type D	394
-	Le premier forage	395
-	Le second forage	396
-	La finition de la forme intérieure.....	396
C-	ACHÈVEMENT DE LA MISE EN FORME ET FINITION	397
a-	Finition et décoration	397
-	Finition de la forme extérieure et des surfaces	397
-	Décoration	398
•	<i>Décor linéaire incisé</i>	
•	<i>Coloration des vases en serpentine</i>	
b-	Finition des surfaces intérieure et extérieure	401
-	Lissage des surfaces	401
-	Polissage final/lustrage des surfaces	402
c-	Incisions intérieures	403
3.1.4	CONCLUSION POUR LE MATÉRIEL DU QUARTIER MU	404
3.2	LA VAISSELLE DE PIERRE DES ABORDS NORD-EST DU PALAIS DE MALIA (ANE)	406
3.2.1	LE CORPUS	406
3.2.2	LA MÉTHODE DE FABRICATION	408
3.2.3	LES CHAINES OPÉRATOIRES ET TECHNIQUES EMPLOYÉES	409
A-	LES ÉTAPES PRÉLIMINAIRES : RÉALISATION D'UNE ÉBAUCHE	409
a-	Travail par percussion et abrasion	409
b-	Ébauche par découpe	410
B-	LE CREUSEMENT DE L'ESPACE INTÉRIEUR	411
a-	Présentation des types morphologiques	411
-	Conique ou conique arrondie, avec ou sans stries annulaires de forage : Type A	412
•	<i>Le sous-type A1</i>	
•	<i>Le sous-type A2</i>	
-	Les vases dont l'embouchure est plus étroite que le diamètre intérieur maximal : type B	413
-	Les vases cylindriques à parois droites : type C	414
-	Les vases cylindriques présentant une convexité dans la partie supérieure : type D	415
b-	Aménagement d'un espace intérieur de type A1	416
-	Le forage des vases de taille réduite	416
•	<i>Premier forage</i>	

•	<i>Second forage d'élargissement/régularisation</i>	
-	Les vases ne nécessitant qu'une opération de forage	417
-	Le forage des vases de taille moyenne	418
•	<i>Le premier forage</i>	
•	<i>Le second forage d'élargissement/régularisation de la cavité</i>	
c-	<i>Aménagement d'un espace intérieur de type A2</i>	421
-	Les premières étapes de forage	421
-	Finition de la forme intérieure	421
d-	<i>Aménagement d'un espace intérieur de type B</i>	422
-	Le forage des vases de diamètre inférieur à 5 cm	422
•	<i>Premier forage</i>	
•	<i>L'élargissement de l'espace intérieur</i>	
-	Le forage des vases de taille supérieure	425
•	<i>Premier forage</i>	
•	<i>L'élargissement de la cavité</i>	
e-	<i>Aménagement d'un espace intérieur de type C</i>	427
-	Le forage des vases de taille réduite	427
•	<i>Premier forage</i>	
•	<i>Le second forage d'élargissement/régularisation</i>	
-	Le forage des vases de taille supérieure	428
•	<i>Le premier forage</i>	
•	<i>Le travail d'élargissement</i>	
f-	<i>Aménagement d'un espace intérieur de type D</i>	430
-	Le premier forage	430
-	Le second forage d'élargissement/régularisation.....	430
-	Le troisième travail d'élargissement.....	431
C-	ACHÈVEMENT DE LA MISE EN FORME ET FINITION	431
a-	<i>La finalisation de la forme extérieure et intérieure</i>	432
b-	<i>Décoration</i>	434
c-	<i>Finition des surfaces intérieure et extérieure</i>	435
3.2.4	<i>LA CONFECTION DU TRITON EN PIERRE DE MALIA</i>	437
A-	RÉALISATION D'UNE ÉBAUCHE ET CRÉATION DE LA FORME EXTÉRIEURE	438
B-	LE CREUSEMENT DE L'ESPACE INTÉRIEUR	439
C-	DÉCORATION ET FINITION	444
3.2.5	<i>CONCLUSION POUR LE MATÉRIEL DES ANE</i>	446
3.3	LA VAISSELLE DE PIERRE DE KOMMOS	448
3.3.1	<i>LE CORPUS</i>	448
3.3.2	<i>LA MÉTHODE DE FABRICATION</i>	450
3.3.3	<i>LES CHAINES OPÉRATOIRES ET TECHNIQUES EMPLOYÉES</i>	452
A-	LE CREUSEMENT DE L'ESPACE INTÉRIEUR	453
a-	<i>Présentation des types morphologiques</i>	453
-	Conique ou conique arrondie, avec ou sans stries annulaires de forage : type A	453
-	Les vases dont le diamètre de l'embouchure est plus étroit que le diamètre intérieur maximal : type B	454
-	Espace intérieur cylindrique : rattachable au type C	454
b-	<i>Aménagement d'un espace intérieur de type A</i>	455
-	Le forage des vases de taille réduite	455

•	<i>Premier forage</i>	
•	<i>Forage d'élargissement</i>	
-	Le forage en une étape des vases de diamètre inférieur à 5-6 cm	456
c-	<i>Aménagement d'un espace intérieur de type B</i>	458
-	Le premier forage	458
-	Le second forage	459
d-	<i>Aménagement d'un espace intérieur de type C</i>	459
e-	<i>Évidement par découpe et raclage : type E</i>	460
B-	ACHÈVEMENT DE LA MISE EN FORME ET FINITION	461
a-	<i>La finalisation de la forme extérieure et intérieure</i>	461
b-	<i>Décoration</i>	461
-	Emploi d'un outil à extrémité pointue.....	462
-	Décoration par abrasion	463
-	Décoration par découpe au ciseau	464
c-	<i>Finition des surfaces intérieure et extérieure</i>	465
d-	<i>Incisions intérieures</i>	466
3.3.4	<i>CONCLUSION POUR LE MATÉRIEL DE KOMMOS</i>	468
3.4	LA VAISSELLE DE PIERRE DE PSEIRA	468
3.4.1	<i>LE CORPUS</i>	469
3.4.2	<i>LES CHAINES OPÉRATOIRES ET TECHNIQUES EMPLOYÉES</i>	470
A-	LE CREUSEMENT DE L'ESPACE INTÉRIEUR	470
a-	<i>Présentation des types morphologiques</i>	470
-	Conique ou conique arrondie, avec ou sans stries annulaires de forage : type A	471
-	Cylindrique à paroi droite et stries annulaires : type C	471
-	Les vases dont l'embouchure est plus étroite que le diamètre intérieur maximal : type B	471
b-	<i>Aménagement d'une cavité de type A ou C</i>	472
-	Le premier forage	473
-	Le second forage	473
B-	ACHÈVEMENT DE LA MISE EN FORME ET FINITION	473
a-	<i>La finalisation de la forme extérieure</i>	473
b-	<i>Décoration</i>	475
c-	<i>Finition des surfaces intérieures et extérieures</i>	476
2.4.3	<i>CONCLUSION POUR LE MATÉRIEL DE PSEIRA</i>	477
3.5	LA VAISSELLE DE PIERRE DE MOCHLOS	477
3.5.1	<i>LE CORPUS</i>	478
3.5.2	<i>LA MÉTHODE DE FABRICATION</i>	479
3.5.3	<i>LES CHAINES OPÉRATOIRES ET TECHNIQUES EMPLOYÉES</i>	482
A-	LES ÉTAPES PRÉLIMINAIRES : RÉALISATION D'UNE ÉBAUCHE	482
B-	LE CREUSEMENT DE L'ESPACE INTÉRIEUR	483
a-	<i>Présentation des types morphologiques</i>	483
-	Conique ou conique arrondie, avec ou sans stries annulaires de forage : type A	484
-	Les vases dont l'embouchure est plus étroite que le diamètre intérieur maximal : type B	485
-	Les vases cylindriques à parois droites : type C	585

b-	Aménagement d'un espace intérieur de type A	486
-	Le forage des vases de taille réduite	486
•	<i>L'emploi d'un premier forage ?</i>	
•	<i>L'aménagement de la cavité conique</i>	
-	Les vases ne nécessitant qu'une opération de forage	489
c-	Aménagement d'une cavité intérieure de type B	490
-	Le forage des vases de taille réduite	491
•	<i>Le premier forage</i>	
•	<i>Le second forage</i>	
-	Le forage des vases de taille supérieure	494
•	<i>Les premières étapes de forage</i>	
•	<i>L'élargissement de la cavité</i>	
d-	Aménagement d'un espace intérieur de type C	495
e-	Évidement par découpe et raclage : type E	497
C-	ACHÈVEMENT DE LA MISE EN FORME ET FINITION	497
a-	La finalisation de la forme extérieure et intérieure	497
b-	Décoration	498
c-	Finition des surfaces intérieure et extérieure	499
3.5.4	CONCLUSION POUR LE MATÉRIEL DU QUARTIER D'ARTISANS DE MOCHLOS	502
3.6	CONCLUSION GÉNÉRALE SUR LES CHAINES OPÉRATOIRES ET TECHNIQUES MINOENNES POUR LA CONFECTION DES VASES DE PIERRE	503
3.6.1	UNE MÉTHODE ET DES TECHNIQUES DE TRAVAIL COMMUNES	503
3.6.2	PRÉSENCE D'ÉLÉMENTS ÉTRANGERS DANS LA PRODUCTION MINOENNE	506
3.6.3	ÉVOLUTION TECHNOLOGIQUE AU COURS DU TEMPS	507
A-	LA PÉRIODE PRÉPALATIALE	507
B-	LA PÉRIODE PROTOPALATIALE	510
C-	LA PÉRIODE NÉOPALATIALE	511
	CHAPITRE 4	
	ARTISANS – ARTISANAT LAPIDAIRE : ASPECTS SOCIO-ÉCONOMIQUES	515
4.1	LA QUESTION DES ATELIERS DÉJÀ IDENTIFIÉS	515
4.1.1	LES ATELIERS IDENTIFIÉS DANS LES CENTRES PALATIAUX	518
A-	LE PALAIS DE CNOSSOS	518
a-	« L'atelier du sculpteur »	518
b-	L'atelier de l'aile ouest : « gypsum vase-maker's workshop »	519
B-	LE PALAIS DE MALIA	520
a-	L'atelier de la zone du Polythyron III, 7	520
b-	L'atelier du Secteur sud-ouest (XVII, 2)	521
C-	LE PALAIS DE PHAISTOS	522
D-	LE PALAIS DE ZAKROS	523

<i>a-</i>	<i>L'atelier du sanctuaire</i>	524
<i>b-</i>	<i>L'aile sud</i>	524
-	La pièce XLIII	524
-	L'atelier de la pièce XLIV	525
4.1.2	<i>LES ATELIERS IDENTIFIÉS DANS LES VILLES</i>	527
A-	CNOSSOS.....	528
<i>a-</i>	<i>L'atelier des lampes de pierre</i>	528
<i>b-</i>	<i>Unexplored Mansion</i>	529
<i>c-</i>	<i>La zone de la Voie Royale</i>	530
B-	MALIA.....	530
<i>a-</i>	<i>La Maison de la cave au pilier</i>	530
<i>b-</i>	<i>Le bâtiment de la zone KδI</i>	531
<i>c-</i>	<i>Les Abords Nord-Est du Palais</i>	531
C-	ZAKROS.....	532
D-	LA VILLA D'HAGHIA TRIADA.....	532
E-	GOURNIA.....	533
F-	MYRTOS PYRGOS.....	533
G-	MOCHLOS	534
<i>a-</i>	<i>La ferme de Chalinomouri</i>	534
<i>b-</i>	<i>L'île de Mochlos</i>	535
4.1.3	<i>LES QUARTIERS D'ARTISANS OU REGROUPEMENTS D'ARTISANS</i>	535
A-	LE QUARTIER MU DE MALIA.....	535
B-	LE QUARTIER D'ARTISANS DE MOCHLOS.....	538
<i>a-</i>	<i>La salle 1A</i>	539
<i>b-</i>	<i>La salle A4</i>	542
<i>c-</i>	<i>La salle A7</i>	544
<i>d-</i>	<i>La salle A10</i>	544
<i>e-</i>	<i>La salle B10</i>	545
<i>f-</i>	<i>La salle B12</i>	546
<i>g-</i>	<i>La salle B2</i>	547
<i>h-</i>	<i>Terrasse nord-ouest</i>	548
<i>i-</i>	<i>La salle B9</i>	549
C-	PSEIRA.....	553
D-	LE QUARTIER D'ARTISANS DU PORT DE CNOSSOS	557
4.2	LA LOCALISATION DES ZONES DE TRAVAIL ET LA PERTINENCE DES CRITÈRES D'IDENTIFICATION	557
4.2.1	<i>LES ÉLÉMENTS INACHEVÉS</i>	558
4.2.2	<i>LA MATIÈRE PREMIÈRE</i>	559
4.2.3	<i>LES DÉCHETS DE FABRICATION</i>	560

4.2.4	<i>LES PRODUITS FINIS</i>	560
4.2.5	<i>LES OUTILS</i>	560
4.2.6	<i>LE LIEU</i>	562
4.3	ORGANISATION DES ATELIERS ET LES ARTISANS	563
4.3.1	<i>UNE PRODUCTION VARIÉE</i>	563
A-	LA PRODUCTION DE LUXE.....	563
B-	LA PRODUCTION « COMMUNE ».....	564
4.3.2	<i>ORGANISATION ET GESTION DU LIEU DE PRODUCTION</i>	565
A-	LA PRODUCTION DANS LE PALAIS.....	565
B-	LA PRODUCTION DANS LA VILLE.....	567
4.3.3	<i>L'APPROVISIONNEMENT ET LA GESTION DES MATIÈRES PREMIÈRES</i>	570
A-	L'APPROVISIONNEMENT ET LA GESTION DES ROCHES EXOTIQUES	570
B-	L'APPROVISIONNEMENT ET LA GESTION DES ROCHES CRÉTOISES.....	572
4.3.4	<i>ORGANISATION DU TRAVAIL AU SEIN DE L'UNITÉ DE PRODUCTION ET SPÉCIALISATION TECHNIQUE DES ARTISANS</i>	576
A-	LA PRODUCTION DE LUXE	576
a-	<i>L'unité de production</i>	576
b-	<i>La polyvalence des artisans dans le palais</i>	576
B-	LES ATELIERS DANS LA VILLE ET REGROUPEMENTS D'ARTISANS.....	580
a-	<i>L'unité de production</i>	580
b-	<i>La polyvalence des artisans en contexte urbain</i>	582
4.3.5	<i>LE STATUT SOCIO-ÉCONOMIQUE DES ARTISANS ET SPÉCIALISATION ARTISANALE</i>	584
A-	LES ARTISANS TRAVAILLANT POUR LE PALAIS.....	585
B-	LA QUESTION DU STATUT DES ATELIERS DANS LA VILLE.....	587
a-	<i>Les villas</i>	587
b-	<i>Les maisons-ateliers</i>	588
c-	<i>Une production domestique</i>	590
C-	LES CONCENTRATIONS D'ARTISANS (MOCHLOS)	591
4.4	CONCLUSION	591
	<i>EN GUISE DE CONCLUSION :</i> <i>LA MISE EN PLACE DE LA PRODUCTION MINOENNE ET LA QUESTION DES TRANSFERTS TECHNIQUES</i>	593
5.1	LA MISE EN PLACE D'UNE PRODUCTION MINOENNE	593
5.1.1	<i>LA MISE EN PLACE DE L'INDUSTRIE AU MA II</i>	593

A- LE FORAGE MÉCANIQUE	594
B- LE FORAGE TUBULAIRE.....	596
C- LES MODALITÉS DE TRANSFERTS	597
5.1.2 LA QUESTION D'UNE TRANSMISSION MULTIPLE A LA FIN DU BRONZE <i>ANCIEN – DÉBUT DU BRONZE MOYEN</i>	598
5.2 LA GÉNÉRALISATION DE NOUVELLES TECHNIQUES AU BRONZE MOYEN.....	600
5.3 LA MISE EN PLACE DE NOUVELLES TECHNIQUES AU BRONZE RÉCENT.....	601
5.4 LA QUESTION D'UNE TRANSMISSION TECHNIQUE VERS LES CYCLADES ET LE CONTINENT	602
5.5 LES PERSPECTIVES	603
TABLE DES FIGURES	606
LISTE DES TABLEAUX.....	621
BIBLIOGRAPHIE	623

Volume 2 - Annexes

1. LISTE DU MATÉRIEL ÉTUDIÉ.....	2
1.1 LES VASES DU QUARTIER MU DE MALIA.....	2
1.2 LES VASES DES ANE DU PALAIS DE MALIA.....	10
1.3 LES VASES DE KOMMOS.....	17
1.4 LES VASES DE PSEIRA	19
1.5 LES VASES DU QUARTIER D'ARTISANS DE MOCHLOS.....	21
2. LES VASES DE PIERRE MIS AU JOUR EN CRÈTE DEPUIS MSV (1969).....	24
2.1 LES ALABASTRES (MSV type 1).....	24
2.2 LES BASSINS (MSV type 2).....	25
2.3 LES VASES EN FORME DE NID D'OISEAU (MSV type 3).....	25
2.4 LES <i>KERNOI</i> (MSV type 4).....	30
2.5 LES BOLS EN FORME DE COROLLE FLORALE (MSV type 5).....	31
2.6 LES BOLS À PROFIL CARÉNÉ OU COURBE (MSV type 6).....	32
2.7 LES BOLS À PROFIL CARÉNÉ OU COURBE ET ANSES/TENONS À L'ÉPAULE (MSV type 7).....	35
2.8 LES BOLS À PROFIL CARÉNÉ OU COURBE ET LÈVRE MARQUÉE (MSV type 8).....	37
2.9 LES BOLS À INCISIONS HORIZONTALES (MSV type 9).....	41
2.10 LES BOLS À PROFIL COURBE OU CARÉNÉ ET TENONS/ANSES SOUS L'EMBOUCHURE (MSV type 10) (également appelés grandes coupes à anses, <i>cf. Mu II</i>).....	41
2.11 LES POTS À ANSE ET BEC LATERAL (MSV type 11).....	47
2.12 LES BOLS À CANNELURES VERTICALES (MSV type 12).....	47
2.13 LES BOLS OU JARRES À BEC PONTE (MSV type 13).....	47
2.14 LES GRANDES JARRES (<i>Bucket Jar</i>) (MSV type 14).....	47
2.15 LES CALICES (MSV type 15).....	48
2.16 LES COUPES CONIQUES (MSV type 16)	49

2.17 LES TASSES (également appelées coupes par P. Warren) (<i>MSV</i> type 17)	49
2.18 LES GOBELETS OU PYXIDES CYLINDRIQUES, (également appelés jarres cylindriques par P. Warren) (<i>MSV</i> type 18).....	51
2.19 LES GOBELETS OU PYXIDES À PAROI CONCAVE, (également appelés jarres à parois concaves par P. Warren) (<i>MSV</i> type 20).....	53
2.20 LES GOBELETS OU PYXIDES TRONCONIQUES, (également appelés jarres tronconiques par P. Warren) (<i>MSV</i> type 21).....	56
2.21 LES CRUCHES (<i>MSV</i> type 22).....	57
2.22 LES CUILLÈRES (<i>MSV</i> type 23).....	57
2.23 LES LAMPES (<i>MSV</i> type 24).....	57
2.24 LES TABLES À OFFRANDE (également appelées tables à libation) (<i>MSV</i> type 26).....	62
2.25 LES COUVERCLES (<i>MSV</i> type 27).....	65
2.26 LES AMPHORES MINIATURES (<i>MSV</i> type 28).....	77
2.27 LES VASES MINIATURES (<i>MSV</i> type 29).....	77
2.28 LES POSSIBLES IMITATIONS (<i>MSV</i> type 30) OU IMPORTATIONS (<i>MSV</i> type 43) DE VASES ÉGYPTIENS	78
2.29 LES BOLS SANS LEVRE MARQUÉE (<i>plain bowl</i>) (<i>MSV</i> type 31).....	78
2.30 LES BOLS À BASE MOULURÉE (<i>MSV</i> type 32)	79
2.31 LES PYXIDES (<i>MSV</i> type 33).....	80
2.32 LES RHYTONS (<i>MSV</i> type 34).....	80
2.33 LES VASES EN FORME DE COQUILLAGE (<i>MSV</i> type 35).....	81
2.34 LES PETITS POTS (<i>MSV</i> type 36).....	81
2.35 LES BOLS À BEC (<i>MSV</i> type 37).....	82
2.36 LES TABLES (<i>MSV</i> type 38).....	84
2.37 LES <i>TANKARDS</i> (<i>MSV</i> type 40).....	85
2.38 LES « THÉIÈRES » (<i>MSV</i> type 41).....	86
2.39 LES VASES ÉGYPTIENS TRANSFORMÉS (<i>MSV</i> type 43).....	86
2.40 FRAGMENTS DE BEC.....	86
2.41 DIVERS BOLS OU COUPES DONT LE TYPE N'EST PAS CLAIREMENT IDENTIFIABLE OU NE PEUT ÊTRE RELIÉ A LA TYPOLOGIE DE P. WARREN	87
2.42 AUTRES TYPES DE VASES	95
2.43 AUTRES ÉLÉMENTS MENTIONNÉS SANS IDENTIFICATION PRÉCISE.....	96
 3- <i>LES CAROTTES DE FORAGE MISES AU JOUR EN CRÈTE</i>	106
 4- <i>ILLUSTRATIONS SCHÉMATIQUES DES PRINCIPALES FORMES DE VASES ÉGYPTIENS</i>	108
4.1 PRÉSENTATION SCHÉMATIQUE DES PRINCIPAUX TYPES DE VASES PRODUITS EN ÉGYPTE À PARTIR DE LA PÉRIODE PRÉDYNASTIQUE.....	108
4.2 PRÉSENTATION SCHÉMATIQUE DES PRINCIPAUX TYPES DE VASES PRODUITS EN ÉGYPTE À PARTIR DE LA PÉRIODE PROTODYNASTIQUE ET PENDANT LA 3 ^E DYNASTIE.....	109
4.3 PRÉSENTATION SCHÉMATIQUE DES PRINCIPAUX TYPES DE VASES PRODUITS EN ÉGYPTE À PARTIR DE L'ANCIEN EMPIRE.....	111
4.4 PRÉSENTATION SCHÉMATIQUE DES PRINCIPAUX TYPES DE VASES PRODUITS EN ÉGYPTE À PARTIR DU MOYEN EMPIRE.....	112
4.5 PRÉSENTATION SCHÉMATIQUE DES PRINCIPAUX TYPES DE VASES PRODUITS EN ÉGYPTE À PARTIR DU NOUVEL EMPIRE.....	113
 5- <i>ILLUSTRATIONS SCHÉMATIQUES DES PRINCIPALES FORMES DE VASES MINOENS</i>	114
 6- <i>CARTES DE RÉPARTITION DES VASES EN MÉDITERRANÉE ORIENTALE</i>	117
6.1 CARTE DES PRINCIPAUX SITES MINOENS AYANT LIVRÉ DE LA VAISSELLE DE PIERRE DU MA II-MM II.....	117
6.2 CARTE DES PRINCIPAUX SITES MINOENS AYANT LIVRÉ DE LA VAISSELLE DE PIERRE DU MM III-MR I.....	117
6.3 CARTE DES PRINCIPAUX SITES MINOENS AYANT LIVRÉ DE LA VAISSELLE DE PIERRE DU MR II-MR III.....	118

6.4	CARTE DES PRINCIPAUX SITES CONTINENTAUX AYANT LIVRÉ DE LA VAISSELLE DE PIERRE AU NÉOLITHIQUE.....	118
6.5	CARTE DES PRINCIPAUX SITES CONTINENTAUX AYANT LIVRÉ DE LA VAISSELLE DE PIERRE À L'HA.....	119
6.6	CARTE DES PRINCIPAUX SITES CONTINENTAUX AYANT LIVRÉ DE LA VAISSELLE DE PIERRE À L'HM ET HR.....	119
6.7	CARTE DES PRINCIPAUX SITES CYCLADIQUES AYANT LIVRÉ DE LA VAISSELLE DE PIERRE AU NÉOLITHIQUE ET À L'ÂGE DU BRONZE.....	120
6.8	CARTE DES PRINCIPAUX SITES CHYPRIOTES AYANT LIVRÉ DE LA VAISSELLE DE PIERRE AU NÉOLITHIQUE ET A L'ÂGE DU BRONZE.....	120
6.9	CARTE DES PRINCIPAUX SITES ÉGYPTIENS AYANT LIVRÉ DE LA VAISSELLE DE PIERRE DE LA PÉRIODE PRÉDYNASTIQUE AU NOUVEL EMPIRE.....	121
6.10	CARTE DES PRINCIPAUX SITES DE TURQUIE ET DU PROCHE-ORIENT AYANT LIVRÉ DE LA VAISSELLE DE PIERRE DU NÉOLITHIQUE AU 4 ^E MILLÉNAIRE AV. J.-C.	122
6.11	CARTE DES PRINCIPAUX SITES DE TURQUIE ET DU PROCHE-ORIENT AYANT LIVRÉ DE LA VAISSELLE DE PIERRE AU 3 ^E ET 2 ^E MILLENAIRES AV. J.- C.....	122
6.12	CARTE DES PRINCIPAUX SITES DU PLATEAU IRANIEN ET D'ASIE CENTRALE AYANT LIVRÉ DE LA VAISSELLE DE PIERRE.....	123
7-	<i>CADRE CHRONOLOGIQUE</i>	124

Abréviations dans le texte

CA	Cycladique Ancien
CM	Cycladique Moyen
CR	Cycladique Récent
HA	Helladique Ancien
HM	Helladique Moyen
HR	Helladique Récent
MA	Minoen Ancien
MM	Minoen Moyen
MR	Minoen Récent
NA	Néolithique Ancien
NM	Néolithique Moyen
NR	Néolithique Récent

Abréviations dans les tableaux

élar.	Élargissement
emb.	Embouchure
ép.	Épaisseur
ext.	Extérieur
Dim.	Dimension
D.	Diamètre
frag.	Fragment
H.	Hauteur
int.	Intérieur
inv.	Inventaire
L.	Largeur
l.	Longueur
max.	Maximum
rétr.	Rétrécissement

INTRODUCTION GÉNÉRALE

L'Âge du Bronze est une période d'émergence des civilisations palatiales en Méditerranée orientale, comprenant l'Égypte, le Levant, la Mésopotamie et le monde égéen.

En Crète, elle se caractérise par un développement urbain et l'édification des palais crétois à la fin du 3^e millénaire. Le développement des élites locales amène un accroissement des demandes en produits de luxe qui conduit à l'essor des activités artisanales, tel que le travail de l'ivoire, de l'or, de la faïence ou des vases de pierre, mais aussi d'une spécialisation des artisans dépendant d'une autorité centrale.

Ces évolutions politiques, économiques et sociales sont accompagnées de la multiplication des contacts diplomatiques, commerciaux et culturels entre les différentes régions de la Méditerranée orientale. Ces contacts ont permis aux élites minoennes de se doter en biens de prestiges, mais aussi en diverses matières premières exotiques destinées à leur réalisation (roches précieuses et semi-précieuses, ivoire, œuf d'autruche par exemple). Outre les objets et les matières premières, les idées, les savoir-faire et les hommes voyagent également d'une région à l'autre apportant avec eux des évolutions morphologiques, stylistiques ou technologiques dans les différents artisanats locaux.

Les données à la fois épigraphiques et archéologiques témoignent de l'importance de l'Égypte et des influences qu'elle exerce. En effet, des objets (scarabées, vases de pierre), une iconographie, des techniques et des savoir-faire (faïence, incrustation par exemple) se diffusent depuis cette contrée vers les autres centres de la Méditerranée orientale.

Au sein de ces industries de luxe, la Crète a brillé par sa production de vases en pierre qui naît avec le Bronze Ancien, mais se développe avec l'émergence des palais. Ces objets seront par ailleurs exportés dans toute la Méditerranée orientale. Mais comment s'est organisé ce nouvel artisanat en Crète ? Les techniques employées sont-elles héritées d'autres régions possédant déjà une maîtrise de procédés de fabrication, comme l'Égypte ou les Cyclades, ou s'agit-il dans chaque cas d'innovations locales ? Comment ont évolué les savoir-faire développés par les Minoens pour cet artisanat ? Quel est le statut de cet artisanat ainsi que celui des artisans ?

Chapitre 1

La production de vaisselle de pierre en Méditerranée orientale

La production des vases de pierre en Méditerranée orientale remonte au Néolithique. Dès cette période différents centres ont utilisé la pierre pour confectionner des récipients de nature pétrographique et de morphologie variées. Cet artisanat se développe tout au long de l'Âge du Bronze pour donner lieu à des productions complexes relevant d'un haut degré de technicité. Accompagnant ces avancées technologiques, les contacts entre les différents centres de la Méditerranée orientale se multiplient, permettant la diffusion des objets, des hommes, des idées, mais aussi des nouveaux savoir-faire. Ces procédés, quel que soit leur foyer d'origine, impliquent une phase de développement plus ou moins longue. Ensuite, si certains centres de production les ignorent, d'autres les adoptent mais en les adaptant à leurs valeurs esthétiques et leurs compétences techniques.

Mais quelles sont les stratégies développées par les artisans des industries de vases de pierre de ces différentes régions ? Et surtout, comment évolue leur répertoire technologique en fonction des nouvelles formes produites ? L'observation de ces évolutions typologiques¹ et technologiques dans les principaux centres producteurs, depuis le Néolithique jusqu'à l'Âge du Bronze, nous apportera des éléments de réponse en vue de la reconstitution d'une éventuelle diffusion des procédés de fabrication en Méditerranée orientale et tout particulièrement en Crète.

1.1 LA VAISSELLE DE PIERRE EN CRÈTE MINOENNE

Au regard des autres centres de Méditerranée orientale, le corpus minoen a fait l'objet d'une dizaine d'études. Les archéologues semblent avoir très tôt porté un certain intérêt aux vases de pierre notamment dans le but d'établir une chronologie et de définir les liens avec l'Égypte (Evans, *Palace of Minos* ; Warren, Hankey 1989). Les études du mobilier minoen se sont surtout concentrées sur l'établissement d'une typologie fondée sur des critères morphologiques. On pensera en particulier aux travaux de P. Warren, publiés en 1969 (*Minoan Stone Vases*). Dans les publications des sites, une partie est souvent dédiée à l'étude des vases de pierre. On peut citer par exemple R. B. Seager (Seager 1912), pour les vases provenant du cimetière de Mochlos, plus tard S. Xanthoudides (Xanthoudides 1971) pour les tombes de la Messara. Plus récemment, on compte par exemple H. Van Effenterre

¹ Notre objectif ne sera pas de dresser une typologie exhaustive des productions de Méditerranée orientale, mais de présenter au lecteur les principaux types existant dans cette région.

(Van Effenterre 1980), qui a effectué une présentation synthétique de l'ensemble des découvertes du palais de Malia et plus tard l'étude typologique des vases du Quartier Mu de Malia menée par B. Detournay (Detournay 1980, p. 19-69). Ph. Betancourt (Betancourt 1990) a également entrepris une étude des découvertes de Pseira ; Y. Sakellarakis et E. Sapouna-Sakellarakis (Sakellarakis, Sapouna-Sakellarakis 1997a et b) se sont occupés de la vaisselle de pierre d'Archanès ; K. A. Schwab (Schwab 1996) de celle de Kommos ; J. S. Soles (Soles *et al.* 2004, p. 35-39) des récipients de pierre du Quartier d'artisans de Mochlos. Le corpus minoen est également documenté par des études sur un type de récipients particulier, comme le travail de R. B. Koehl (Koehl 2006), qui répertorie l'ensemble des rhytons mis au jour dans le monde égéen.

On note également une évolution des domaines abordés dans ces analyses des vases de pierre. En effet, les premières études, comme celle de S. Xanthoudides, portent sur le problème de l'utilisation des différents vases, notamment grâce à l'observation des surfaces (Xanthoudides 1971, p. 16). Les techniques de fabrication font également l'objet d'une certaine attention, les fouilleurs faisant le lien entre les informations obtenues par l'étude de la vaisselle, d'une part et la présence (ou absence) d'outils sur le site d'autre part (Seager 1912, p. 99-100). Si P. Warren fait une présentation synthétique de ces problèmes, on peut observer dans les travaux suivants que ces domaines de recherches sont largement abandonnés au profit d'une étude strictement typologique. Seule l'étude des vases du Quartier d'artisans de Mochlos (Soles *et al.* 2004, p. 35-39) est associée à des remarques d'ordre technologique effectué par T. Carter dans son étude des objets en pierre (Carter 2004, p. 68-69, 72, 82), qui tente de combiner les découvertes de vases aux outils et traces relevées sur le matériel.

1.1.1 L'ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION

À ce jour, les vases de pierre les plus anciens découverts en Crète proviennent de Lébéna et Pyrgos ; ils sont datés du MA I. Toutefois, d'après P. Warren, ce n'est que bien plus tard qu'une production locale importante se met en place, au MA II (*MSV*, p. 9 et 182 ; Evely 1993, p. 172). Ces premières productions cohabitent avec des vases importées.

A- LE BRONZE ANCIEN : LA MISE EN PLACE D'UNE PRODUCTION LOCALE

a- Les premières importations

Les premières importations du Bronze Ancien semblent principalement de confection égyptienne. En premier lieu ont été reconnus comme des productions égyptiennes, par Evans

(PM I-IV) et J. D. S. Pendlebury (Pendlebury 1930a, n° 22, 23, 25-28, 31 ; *MSV*, types A1, A2 et A7, p. 108-109), cinq bols en roche porphyrique et en diorite, un vase en syénite et une coupe conique à bec en diorite.

Par la suite, la liste des vases anciens égyptiens s'est allongée et P. Warren (Warren 1965, p. 28-29) répertorie 27 vases égyptiens certains et 32 possibles. Seuls deux vases en diorite peuvent être mis en relation avec l'Ancien Empire égyptien, ce qui indique l'existence de contacts entre la Crète et l'Égypte durant le Bronze Ancien (*MSV*, p. 106). Il s'agit d'un fragment de bol ouvert (*MSV*, type C1, p. 106, 110) provenant de Cnossos, mis au jour dans un contexte MA II A et d'une pyxide de la tholos d'Haghia Triada (Warren, Hankey 1989), datée du MA II-MMIB/II. En plus de ces deux vases, des fragments de trois récipients ont été mis au jour dans les maisons dites du « Néolithique Récent » de la cour centrale de Cnossos ; mais ces objets se sont avérés être des importations du Bronze Ancien. Ce sont probablement les seuls autres exemples de vases de l'Ancien Empire découverts dans des contextes prépalatiaux de Crète (Warren 1965, p. 29 ; *MSV*, p. 106).

Le reste des vases égyptiens anciens ont été trouvés dans des contextes plus récents ou de datation incertaine (Reisner 1931, p. 203 ; Pendlebury 1939, p. 54-55 ; Vercoutter 1956, p. 407 ; *MSV*, p. 108-109), comme c'est le cas aussi pour les objets trouvés sur le continent (Pendlebury 1930a, n° 97, p. 149). Plusieurs hypothèses ont été émises quant à la période de transmission de ces vases étrangers. La première suggère que les vases ont été fabriqués et apportés en Crète à la même période. Aussi, pour certains auteurs, il semble plus concevable que les vases aient été exportés par l'Égypte durant l'Ancien Empire (Cosmopoulos 1986, p. 61). Puis, ils auraient été conservés en Crète de génération en génération. Mais, pour P. Warren, les vases égyptiens arrivaient souvent en Crète bien après l'époque à laquelle ils avaient été fabriqués² (Warren 1965, p. 28-29). En Égypte comme en Crète, la vaisselle a pu être conservée sur plusieurs générations.

b- Les premières productions minoennes

- Les roches travaillées

Les premières productions apparaissent au MA II et sont en roches tendres, de 1,5 à 4 sur l'échelle de Mohs³ ; elles comprennent les roches vertes telles que la stéatite/serpentine, la

² Des exceptions existent cependant, comme les vases dits néolithiques de Cnossos, dont le contexte de découverte est datable du MA et la pyxide en diorite de la tholos d'Haghia Triada (Warren 1965, p. 28-29) qui sont certainement arrivés sur l'île peu de temps après leur confection.

³ L'échelle de Mohs permet de classer un minéral selon sa résistance à la destruction mécanique de sa structure. Un minéral est plus dur qu'un autre s'il raye ce dernier. Les duretés sont classées par rapport à celles de 10 minéraux tests (échelle de Mohs), le plus dur étant le diamant et le plus tendre le talc (Foucault, Raoult 2000, p. 113).

chlorite et le schiste chloritique (*MSV*, p. 182 ; Evely 1993, p. 172). On compte également quelques exemples en roche calcaire, comme un bol à bec mis au jour à Kommos et conservé jusqu'au MR III, date du contexte archéologique dans lequel il a été retrouvé (Schwab 1996, S81, p. 281).

- Les types de vases⁴

Tab.1.1 Principaux types de vases produits à partir du MA II en Crète, identifiés par P. Warren

Type	Formes et décors	Période de production	Référence (<i>MSV</i>)
Pyxide	Vase circulaire fabriqué en deux parties. Il s'agit de deux bols peu profonds placés l'un sur l'autre. Parfois, présence d'un couvercle (comme pour la pyxide de Maronia). Décoration incisée en spirales ou triangles	MA II	Type 33A, p. 80-81
	Couvercle en chlorite. Décoré d'un chien et de triangles incisés	MA II	Type 33 B, p. 80-82
	Pyxide cylindrique et couvercle	MA II-III	Type 33C p. 80-82
	Groupe de vases identiques à la forme A mais leur décoration incisée est différente. Décoration incluant des motifs en demi-cercle hachuré, ou en forme d'échelle proche de celle des <i>keranoi</i> ou décor de spirale	MA III-MM I	Type 33D-E, p. 80-82
	Vase rectangulaire. Décor incisé	MA II (MM I)	Type 33 F-G, p. 80-84
Bols à bec	Ce groupe compte 8 vases façonnés en chlorite, ou schiste chloritique. Décoration incisée identique à celle des cuillères (type 23A) et des pyxides (type 33A)	MA II	Type 37 A, p. 93-94
	Bol ouvert avec tenons à l'embouchure. Le bol est peu profond et bas (sous-type 1) ou plus haut, avec la hauteur approchant le diamètre (sous type 2)	MA II-MM I	Type 37 B, p. 93-95
	Bol en forme de nid d'oiseau avec un bec et deux anses en arc à l'épaule. Porte parfois un décor d'incision et d'incrustation	MA III-MM II	Type 37 C, p. 95-96
Cuillère	Peu profonde en forme de cœur. Décor incisé	MA II-MM I	Type 23 A, p. 48-49
Palette	De forme rectangulaire avec une ligne incisée sur le bord	MA II	Xanthoudides 1971, p. 15-17, pl. XXI : 856-858, 862-863 et 865

Au MA IIA ou MA II les formes sont limitées et plutôt ouvertes (Evely 1993, p. 172). Il s'agit de bols à becs (*MSV*, type 37), de cuillères (*MSV*, type 23) et de pyxides (*MSV*, type 33) (fig.1.1), mis au jour à Lébéna, Palaikastro et en Messara (tab. 1.1).

Plus récemment, des bols à becs ont été trouvés à Kommos (Schwab 1996, S81, S82, S38, S93, p. 281) et dans le cimetière de Pseira (Betancourt *et al.* 2003b, PS 1723, p. 43 et Betancourt *et al.* 2003d, PS 2890, p. 80). Des fragments de pyxide en chlorite ont été découverts à Kommos (Schwab 1996, S2, p. 281) et dans le cimetière de Phourni (Sakellarakis, Sapouna-Sakellarakis 1997b, p. 569-570). Ces fragments appartiennent à des pyxides du type 33A de Warren (Warren 1965, p. 8) et présentent un décor de spirales ou de lignes incisées en relief. P. Warren associe également à ce groupe les couvercles de pyxide en

⁴ Cf. vol. 2 : 5 pour une illustration schématique des principales formes minoennes. Nous avons également répertorié dans vol. 2 : 2, l'ensemble des vases mis au jour en Crète depuis *MSV*.

roche chloritique (type 33B), ornés d'un chien allongé, mis au jour à Haghia Triada, Mochlos et Zakros, ainsi que les petites boîtes rectangulaires (Warren 1965, p. 8).



Fig.1.1
Pyxide en chlorite (MSV, type 33A), provenant de Maronia, H. 11,85 cm (d'après Davaras 1986, n° 51)

La Tholos B de Koumasa a également livré sept palettes en calcaire blanc (Xanthoudides 1971, p. 15-17, pl. XXI : 856-858, 862-863 et 865). De forme rectangulaire, elles portent une rainure le long de leur bord et sont morphologiquement proches des palettes à colorant cycladiques et égyptiennes. Elles apparaissent également dans la tholos E de Koumasa, à Porti, dans la grande tholos d'Haghia Triada et dans celle de Marathokephalon. Au contraire de ce qu'on constate sur les exemples cycladiques, aucune trace de pigments n'a été observée à l'intérieur. Aussi, d'après l'auteur, il ne s'agit pas vraiment de palettes à colorant, mais de tables à offrande d'un type proche de celui des petites plaques rectangulaires en calcaire provenant du cimetière de Mochlos, qui ont quatre pieds et ressemblent à des tables miniatures (Seager 1912, p. 36, fig. 13 : II. 53 ; p. 59, fig. 28 : XI.5).

Outre cette production apparaît un groupe d'une centaine de petits vases trouvés uniquement en contexte funéraire (MSV, type 36, 28 et 29). Ils sont surtout présents dans les tombes de la Messara, Galana Kharakia, Mochlos, Palaikastro et Trapeza (Warren 1965, p. 9). Plus récemment, ce type de petits vases funéraires en stéatite a été mis au jour dans la nécropole de Phourni (tholos E), à Archanès (Sakellarakis, Sapouna-Sakellarakis 1997b, p. 570) et à Kommos (Schawb 1996, S40, p. 280). Une vingtaine de formes différentes et de supports variés ont été relevés par P. Warren. Dans sa publication de 1965, l'auteur place l'ensemble de cette production entre le MA III-MM I (Warren 1965, p. 9) ; pourtant, en 1969, il indique que la production de Mochlos commence durant la fin du MA II, à propos de deux

amphores miniatures (*MSV*, type 28, p.71-72) et de trois gobelets miniatures (*MSV*, type 29, p. 72-73). De même, les vases miniatures d'Archanès ont été datés du MA II (Sakellarakis, Sapouna-Sakellarakis 1997b, p. 570).

Puis, à partir du MA IIB, les vases se répandent dans toute l'île⁵, dans la Messara, à Haghia Triada, Koumasa, Lébéna, Marathokephalo, Phaistos et Platanos ; dans le nord de la Crète, à Trapeza et Vrakhasi ; et dans l'est, avec Itanos, Maronia, Mochlos, Palaikastro et Zakros (*MSV*, p. 183). Cette période est décrite par D. Evely comme étant la phase de « maturation » de l'industrie de vases en pierre (Evely 1993, p. 172-173). Elle se caractérise principalement par la complexité des formes produites, qui comptent dorénavant des alabastres (*MSV* type 1, et exemple ci-dessous fig.1.2) dont de nombreux exemples ont été mis au jour dans des contextes de datation variée à Haghia Triada, Gournia, La Canée, Cnossos, Koumasa, Platanos, Porti (*MSV*, p. 5) et plus récemment dans le Quartier Mu de Malia, à Mochlos ou Kommos⁶, par exemple. Les bols en forme de nid d'oiseau, principalement à cavité cylindrique (*MSV*, type 3 et exemple ci-dessous fig. 1.3), apparaissent en Messara (*MSV*, p. 8) et à Kommos (Schwab 1996, p. 273, pl. 4.18, 4.31).

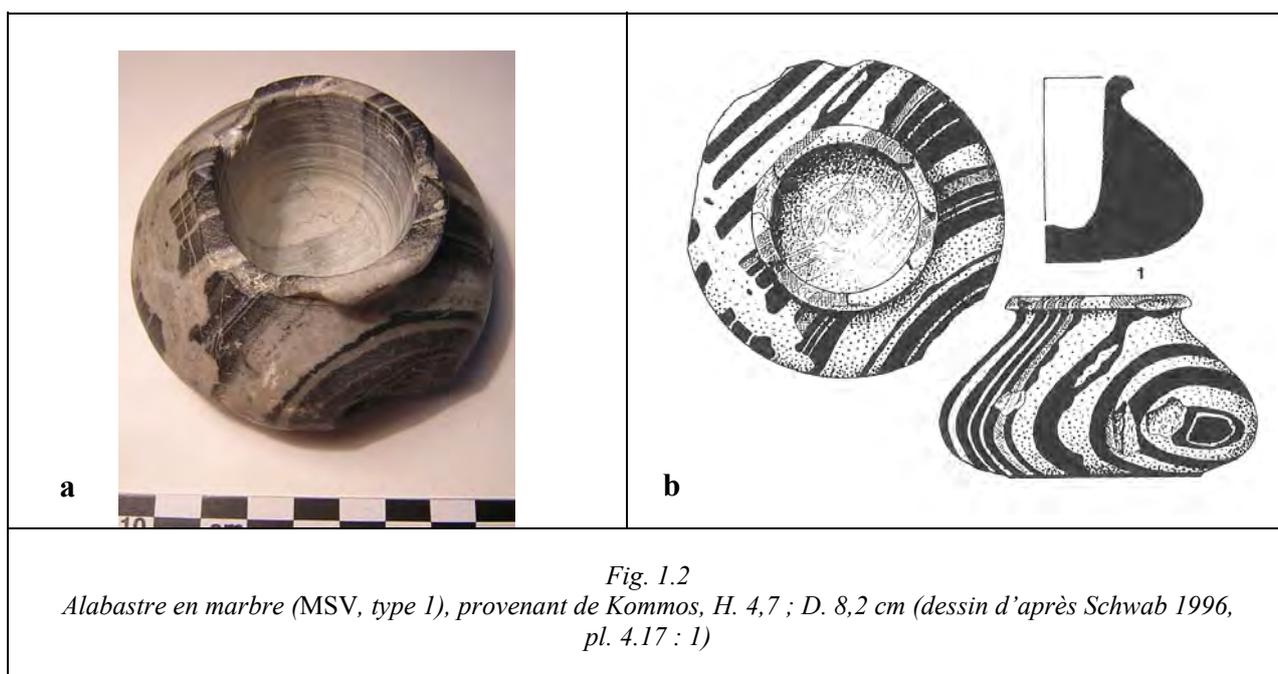


Fig. 1.2
Alabastre en marbre (*MSV*, type 1), provenant de Kommos, H. 4,7 ; D. 8,2 cm (dessin d'après Schwab 1996, pl. 4.17 : 1)

⁵ Cf. vol. 2 : 6, carte 6.1

⁶ Cf. vol. 2 : 1, 1-5 et 2.1

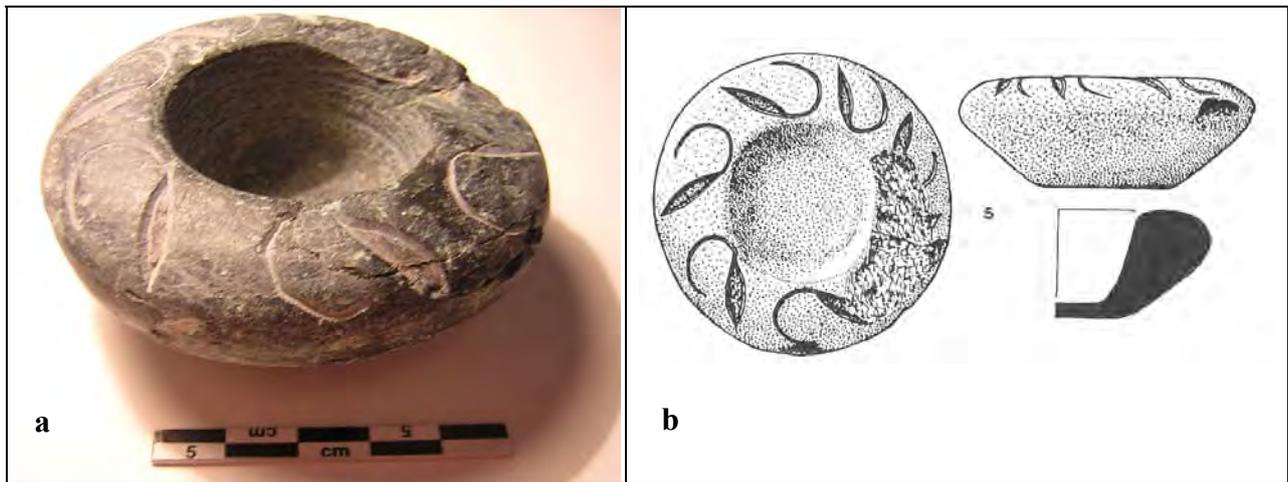


Fig. 1.3

Vase en forme de nid d'oiseau chlorite/serpentine (MSV, type 3), provenant de Kommos, H. 3 ; D. 7,7 cm (dessin d'après Schwab 1996, pl. 4.18 : 5)

Les *kernoi* (MSV, type 4), produits entre le MA III et MM I, sont caractérisés par une forme rectangulaire, de plan carré ou elliptique comprenant de 2 à 4 godets par récipients. Ces récipients portent parfois une décoration incisée (MSV, p. 12-13) ; deux exemples de ce type ont été découverts à Kommos (Whittaker 1996). Différents types de bols à profil caréné ou courbe, pourvus de tenons à l'épaule (MSV, type 7), sont également produits (MSV, p. 20-21) ; plusieurs spécimens ont été mis au jour à Malia, dans le Quartier d'artisan de Mochlos (fig. 1.4), Archanès ou le cimetière de Gournia⁷.

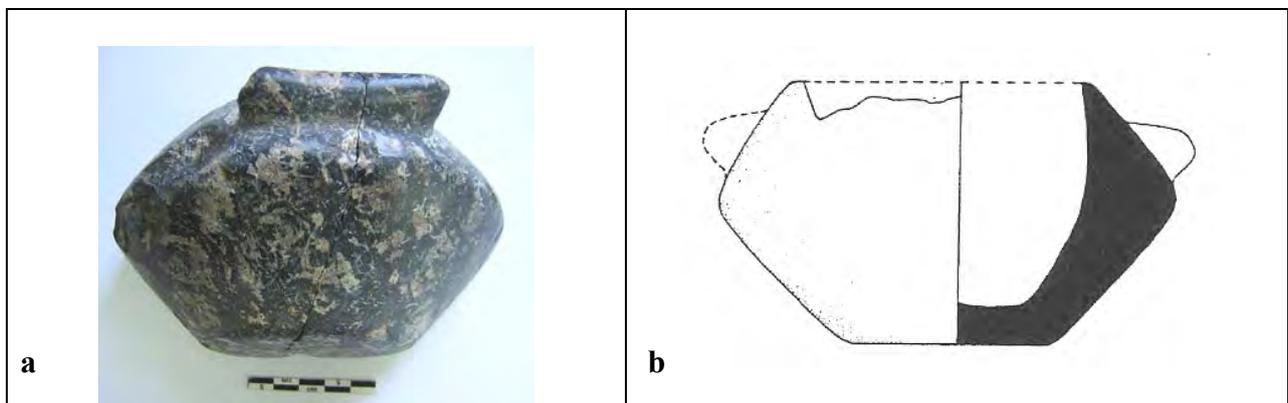
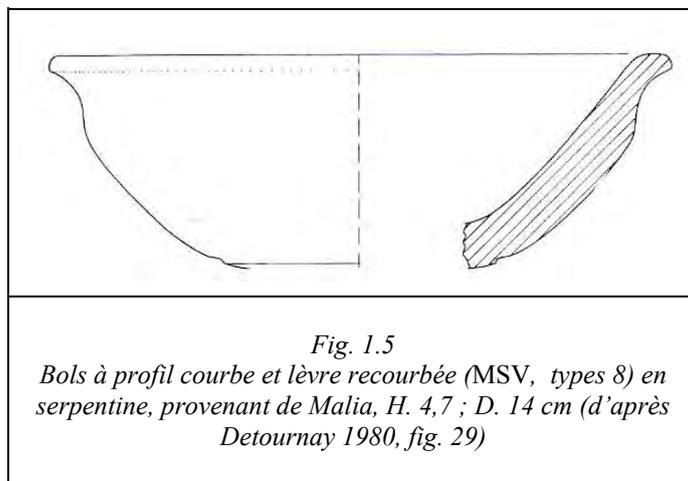


Fig. 1.4

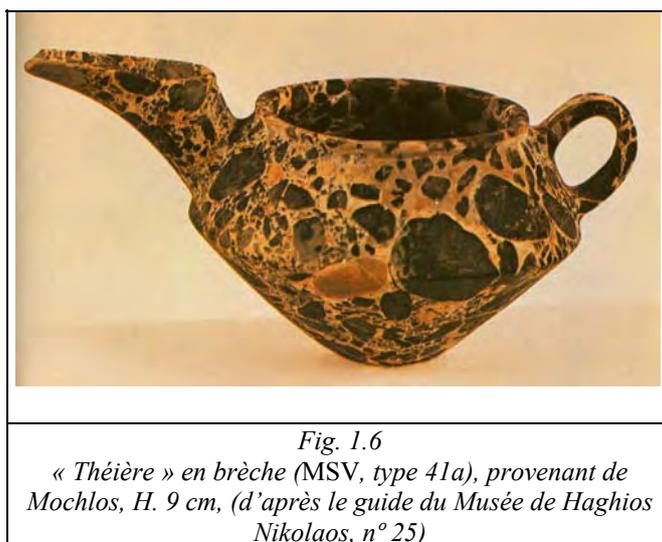
Bol à profil caréné et tenons à l'épaule en serpentine (MSV, type 7 B), provenant de Mochlos, H. 7,7 ; D. 9,7 cm (dessin d'après Soles et al. 2004, fig. 14 : IC. 174)

⁷ Cf. vol. 2 : 2.4

Les spécimens à profil caréné ou courbe et à lèvre recourbée (*MSV*, type 8 ; exemple ci-dessous fig. 1.5) ont été fabriqués durant cette période (*MSV*, p. 22-25), ainsi que des bols avec tenons ou anses à la lèvre (*MSV*, type 10, p. 27-28).



Les bols portant un décor d'incisions verticales (*MSV*, type 12) font leur apparition dans des contextes variés (*MSV*, p. 32), comme à Malia ou Kommos⁸, mais on trouve aussi des bols à base moulurée (*MSV*, type 32, p. 79)⁹. On compte également des gobelets à profil courbe (*MSV*, type 20, p. 45)¹⁰, dont des spécimens apparaissent à Malia, Mochlos ou Kommos par exemple.



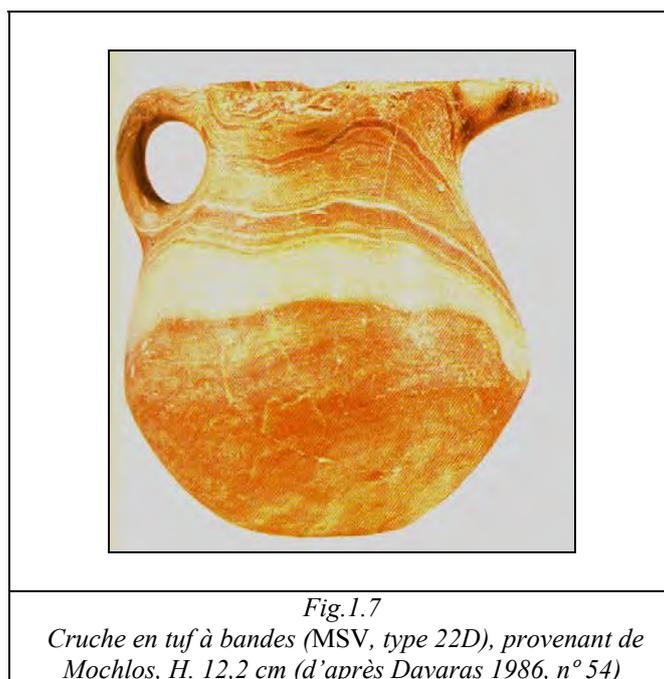
⁸ Cf. vol. 2 : 1.1-3 et 2.12

⁹ Cf. vol. 2 : 2.30

¹⁰ Cf. vol. 2 : 2.19

Les « théières »¹¹ (*MSV*, type 41 ; ex. ci-dessus fig. 1.6) sont également produites durant cette période, dont les formes sont comparables aux morphologies céramiques contemporaines (*MSV*, p. 98-99).

Des coupes¹² (*MSV*, type 17) à bol peu profond ou à paroi verticale, pourvues d'une anse droite ou de section circulaire, apparaissent principalement à Mochlos et dans la Messara (*MSV*, p. 38). Les cruches¹³ (*MSV*, type 22 ; ex. ci-dessous fig. 1.7), à panse le plus souvent carénée, sont fabriquées dès cette période et ont été principalement trouvées en contexte funéraire (*MSV*, p. 47-48).



Tab.1.2 Principaux types de vases produits à partir du MA en Crète, identifiés par P. Warren

<i>Type</i>	<i>Formes et décors</i>	<i>Période de production</i>	<i>Référence (MSV)</i>
Alabastré	Pot à panse basse, avec lèvre et base moulurées, souvent avec des sillons diagonaux ou horizontaux. Ils présentent parfois des petites cavités destinées à recevoir des incrustations	MA III-MM I	Type 1A, p. 4-5
Bol en forme de nid d'oiseau	Bol à épaule ronde, cavité cylindrique ; un petit col apparaît parfois, ainsi qu'une décoration incisée.	MA III- MM II	Type 3, p. 7-11
<i>Kernos</i> (= vase multiple)	Forme rectangulaire avec deux coupes cylindriques ; il porte parfois une décoration incisée.	MA III-MM I	Type 4 A, p. 11-13
	De plan carré avec 4 coupes, porte parfois une décoration incisée.		Type 4 B, p. 11-13
	De plan elliptique avec deux coupes, porte parfois une décoration incisée		Type 4 C, P. 11-13
	Deux petits bols joints, portent parfois une décoration incisée		Type 4 D, p. 11-13

¹¹ Cf. vol. 2 : 2.38

¹² Cf. vol. 2 : 2.17

¹³ Cf. vol. 2 : 2.21

	Trois ou plus de 4 coupes, présence de tenons de suspension		Type 4 E, p. 11-14
Bol à profil caréné ou courbe et pourvu de tenons à l'épaule	Spécimens de taille basse, portant parfois des incisions verticales sur l'épaule, entre les tenons	MA III-MM I	Type 7 A, p. 20-21
	Le diamètre est égal à la hauteur ; spécimens hauts, dont le diamètre est inférieur à 10 cm	MA III-MM I	Type 7 B, p. 20-21
	Caractérisé par une épaule haute et un diamètre supérieur à 10 cm	MA III-MM I	Type 7 C, p. 20-21
Bol à profil caréné ou courbe et lèvre recourbée	Forme peu profonde, ouverte avec courbure en pente douce	MA II-MM I/II	Type 8 A, p. 21-25
	Forme peu profonde, ouverte avec une légère carène.		Type 8 B, p. 21-25
	Forme dont la carène est marquée		Type 8 C, p. 21-25
	Forme dont la carène est marquée, mais de plus grand diamètre que ceux de type C		Type 8 D, p. 21-25
	Bol profond avec profil courbe ou caréné très accusé		Type 8 E, p. 21-25
	Identique au type D, mais avec un profil plutôt courbe que caréné		Type 8 F, p. 21-25
	Identique à la forme C mais avec un profil courbe		Type 8 G, p. 21-25
	Identique à la forme C et G mais avec un col droit plutôt qu'une lèvre recourbée		Type 8 H, p. 21-25
	Identique aux formes C et G mais sans la lèvre recourbée		Type 8 I, p. 21-25
	Vases rares et spéciaux		Type 8 J, p. 21-25
Bol avec tenons ou anses à la lèvre	Bol ouvert, avec deux (occasionnellement un ou trois) anses ou tenons, à la lèvre, parfois avec une base moulurée.	MA II-MM I	Type 10 A, p. 27-28
Bol à incisions verticales	Forme identique à celle des bols en forme de nid d'oiseau, parfois à profil courbe comme les vases de type 6, mais avec une décoration de lignes incisées verticales, souvent depuis l'embouchure à la base	MA III-MM I/II (MR I)	Type 12, p. 32
Coupe	Le bol est peu profond, avec une anse droite ou en crochet partant de l'embouchure	MA II/MA III-MM I	Type 17 A, p. 38-41
	Forme plus profonde à parois verticales, anse droite ou de section circulaire	MA III-MM I	Type 17 B, p. 38-41
	Formes individuelles isolées	MA III-MM I	Type 17 D, p. 38-41
Gobelet à profil courbe	La hauteur est quasiment égale au diamètre	MA II-MM I	Type 20 A, p. 44-45
	De hauteur plus réduite, mais de diamètre est plus important que la hauteur		Type 20 B, p. 44-45
Cruche	Petite cruche avec corps caréné	MA II-MM I	Type 22 A, p. 47-48
	Groupe de cruche individuelle	MA II-MR I	Type 22 D, p. 47-8
Bol sans lèvre marquée (<i>plain bowl</i>)	Profil courbe	MA II-MM I	Type 31 A, p. 76-77
	Profil caréné	MA II-MM I	Type 31 B, p. 76-77
	Bol ouvert	MA II-MM I	Type 31 C, p. 76-77
Bol avec base moulurée	Forme de taille réduite (5 cm de hauteur)	MA III-MM I	Type 32 A, p. 78-80
	Large, avec incision sous la lèvre	MA III-MM I	Type 32 B, p. 78-80
« Thèière »	À bec long identique à la céramique de Vasiliki du MA II	MA II	Type 41A, p. 98-99
	À base plate, panse globulaire et bec court, imitant les spécimens en argile du MA III-MM IA	MA III-MM I	Type 41B, p. 98-99
	Ce type présente un corps au profil caréné, un bec court		Type 41 D, p. 98-100
Petits pots funéraires	Corps globulaire ou globulaire aplati avec col et/ou lèvre évasée. Certains présentent un profil caréné et des petits tenons	MA II-MM I	Type 36A, p. 91-92
	Petit vase ouvert		Type 36 B, p. 91-93
	Petit vase cylindrique avec lèvre marquée ou non		Type 36 C, p. 91-93
Gobelet miniature	-	MA I-MM I	Type 29 A, p. 72-73
	-	MA II-III	Type 29 B, p. 72-74
Amphore miniature	-	MA III-MM I/II	Type 28, p. 71-72

c- La question des influences étrangères

Pour P. Warren (Warren 1965, p. 9) les premières réalisations sont toutes de pures créations minoennes, pour lesquelles il rejette toute idée d'influences morphologiques égyptiennes. Le seul lien ayant pu exister avec les fabrications du MA II est la production cycladique des pyxides en forme de cabane (*cf.* p. 64), qui portent souvent un décor de spirales en relief, proche de celui des pyxides ou cuillères minoennes. Il s'agit des pyxides d'Amorgos et Syros, des pyxides à quatre pieds rectangulaires de Naxos (Zervos 1957, pl. 30) et de celles de Mélos (Zervos 1957, pl. 28-29). Mais il semble impossible à ce jour de préciser si le groupe cycladique a influencé le groupe minoen ou si c'est l'inverse. Quant au système décoratif, il suggère plutôt des créations minoennes indépendantes, ne dérivant pas des pyxides cycladiques (Warren 1965, p. 9).

Mais pour certains auteurs, les vases du MA des tombes à tholos de la Messara (Xanthoudides 1971, pl. III, X-XII, XXII-XXIV, XXXI, XXXVIII-XL, XLIII, LII-LIV) ainsi que ceux trouvés dans les tombes du cimetière de Mochlos (Seager 1912, fig. 4, 7, 22, 46-47, pl. I-VIII, IX.) sont certainement d'inspiration égyptienne (Sakellarakis 1976, p. 175). Plus particulièrement, la copie de formes égyptiennes¹⁴ a été suggérée pour le pot cylindrique miniature avec lèvre recourbée et l'amphore miniature minoenne, datés du MA II-MM I (*PMI*, p. 65-67 et p. 85-93 ; Seager 1912, p. 102-104).

B- L'ÉPOQUE PROTOPALATIALE : LA « STANDARDISATION » DE LA PRODUCTION

Les demandes nouvelles émanant des palais et le regroupement, au sein ou aux alentours des palais, des divers artisans susceptibles de répondre à ces besoins nouveaux ont transformé les conditions de la production artisanale. Les innovations des ateliers palatiaux, qui disposent de nouveaux moyens techniques et, dans certains cas, de matières premières importées dans le cadre du commerce palatial, s'étendent à l'ensemble des catégories artisanales. Les témoignages les plus évidents sont liés à la production d'objets de prestige pour les palais et à l'apparition d'artisans spécialisés, dépendant plus ou moins de l'autorité centrale. L'artisanat des vases de pierre s'inscrit dans cette évolution.

¹⁴ Ces formes égyptiennes ont été datées de la Première Période Intermédiaire et du début du Moyen Empire (Warren 1965, p. 8).

Durant le MM I-MM II, la destination des vases de pierre semble également se modifier. Jusqu'ici principalement vouée à un usage funéraire, la vaisselle de pierre et plus particulièrement les lampes apparaît plus largement dans le cadre des palais et des maisons (*MSV*, p. 183), mais aussi dans les sanctuaires de sommet.

a- Les productions protopalatiales

- Les roches travaillées

De nouvelles roches font leur apparition parmi les matières premières employées par les artisans (*MSV*, p. 183) : le tuf à bandes, la calcite, le calcaire, le marbre et le schiste ; toutes sont vraisemblablement locales¹⁵ ; elles sont proches de 3 sur l'échelle de Mohs (Evely 1993, p. 177). Des roches moyennement dures et dures sont également introduites. D. Evely mentionne principalement : la brèche, le conglomérat, le gabbro, qui ont une dureté de 5-6 sur l'échelle de Mohs (Evely 1993, p. 177). Mais le matériau le plus communément employé est la serpentine (*MSV*, p. 183). Les premières importations de matière première, destinées à l'industrie des vases de pierre, entrent également dans la production, incluant l'obsidienne de Ghyali (*MSV*, p.135-136) et peut-être *l'antico rosso* du Péloponnèse (*MSV*, p. 126).

- Les types de vases¹⁶

Tab.1.3 Principaux types de vases produits à partir de l'époque protopalatiale et jusqu'à la période néopalatiale en Crète, identifiés par P. Warren

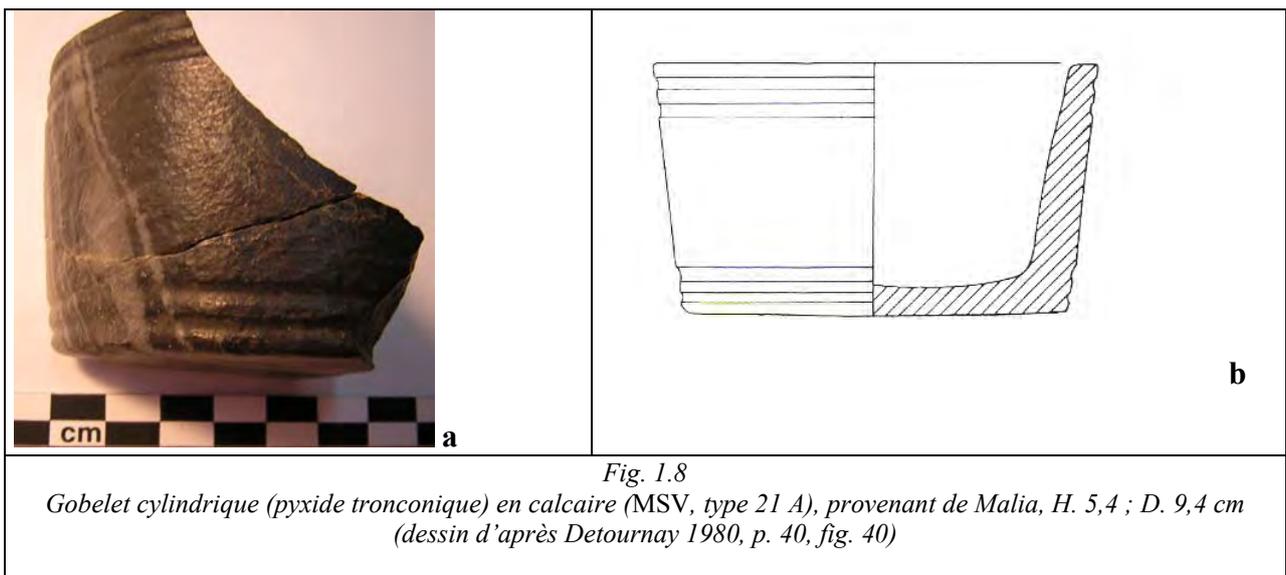
Type	Caractéristiques morphologiques	Période de production	Référence (<i>MSV</i>)
Bol à profil caréné ou courbe	Bol à base et lèvre moulurées. Le point de la carène ou de la courbe apparaît à la moitié supérieure du vase	MM I	Type 6 A, p. 17-19
	Bol à base et lèvre moulurée. Épaule haute		Type 6 B, p. 17-19
	Bol à base et lèvre moulurée. Épaule basse		Type 6 C, p. 17-19
Gobelet à paroi droite (pyxide tronconique)	Hauteur égale au diamètre ou diamètre supérieur à la hauteur	MM I (-MM II)	Type 21 A, p. 45-46
« Théière »	Corps haut et bec tubulaire	MM I	Type 41 C, p. 98-99
Bol sans lèvre marquée (<i>plain bowl</i>) avec base moulurée	Profil courbe	MM I	Type 32 C, p. 78-80
Lampe	La forme commune est caractérisée par un bol circulaire, avec deux encoches dans l'embouchure et deux anses pleines. Sans piédestal, souvent avec une base moulurée, ou un pied court	MM I-II	Type 24, p. 49-60
Gobelet cylindrique	Principalement de taille réduite (inférieur à 8 cm de hauteur), dont le diamètre est un peu plus petit que la hauteur	MM I	Type 18 A, p. 41-42

¹⁵ Pour l'exploitation des roches locales cf. p. 572-576.

¹⁶ Cf. vol. 2 : 5 pour une illustration schématique des principales formes minoennes. Nous avons également répertorié dans l'annexe 2 l'ensemble des vases mis au jour en Crète depuis *MSV*.

Cruche	Cruche large et haute, souvent avec un corps rond, souvent avec une anse droite	MM I-MR I	Type 22 B, p. 47-48
Coupe	A paroi fine et profil caréné. La forme est comparable aux coupes carénées polychromes en argiles du MM I-II	MM I-II	Type 17 C, p. 38-41
Table à offrande	Petite, de forme carrée avec une base de forme variable	MM I (MA III?) -	Type 26 A, p. 62-64
Bol avec tenons ou anses à la lèvre	Bol large avec deux tenons ou deux arches horizontales ou verticales, anses en forme d'arc, placées juste sous la lèvre	MM I-MR I	Type 10 B, p. 27-30
	Bol peu profond, ouvert, avec des anses en forme d'arc ou des tenons	MM I-II	Type 10 C, p. 27-31

La production de vase atteint son apogée au cours du MM I-II. Les formes déjà produites au Bronze Ancien se diversifient (*MSV*, p. 183). Parmi ces dernières, on note l'apparition de bols à profil caréné ou courbe (*MSV*, type 6 ; *cf.* vol. 2 : 2.6).



Les gobelets à paroi droite (ou pyxide tronconique) (*MSV*, type 21, p. 46) apparaissent par exemple à Malia ou dans la Tholos d'Haghia Kyriaki (fig. 1.8 et *cf.* vol. 2 : 2.20). Les gobelets sont également cylindriques, de taille souvent inférieure à 8 cm de hauteur (*MSV*, type 18 A, p. 41-42), comme à Malia ou Archanès (*cf.* vol. 2 : 2.18.).

Un nouveau type de « théière » (*MSV*, type 41C) vient enrichir le répertoire minoen, comportant un corps haut et un bec tubulaire morphologiquement proche de la forme céramique du MM I (*MSV*, type 98-99). Des exemples proviennent Gournia ou Phaistos (*MSV*, p. 99).

De même, la catégorie des bols à base moulurée s'enrichit d'une nouvelle variante que P. Warren définit par son appartenance à des contextes palatiaux ou domestiques (*MSV*, type 32C, p. 78-79). Aux bols avec tenons ou anses à la lèvre, apparus durant la période précédente, viennent s'ajouter deux types qui ont un bol large et deux tenons ou deux anses horizontales ou verticales en forme d'arc, placées juste sous la lèvre (*MSV*, type 10B et C, p. 27-31).

Différents types de lampes seront produits durant le début du MM, dont la forme est caractérisée par un bol circulaire, avec deux encoches dans l'embouchure et deux anses. Elles possèdent souvent une base moulurée ou un pied (*MSV*, p. 49-60). Un nouveau type de cruche apparaît également dans les ateliers (*MSV*, type 22B) ; large et haute, elle présente généralement une panse ronde et une anse droite (*MSV*, p. 47-48), comme à Haghia Triada, Cnossos ou Malia.

Les coupes sont également enrichies d'une nouvelle variante (*MSV*, type 17C), comparable aux formes des coupes en céramique à paroi fine et à profil caréné du MM I-II (*MSV*, p. 38-41), dont plusieurs exemplaires proviennent d'Haghia Triada, Katô Symi, Cnossos, Malia, Phaistos (*MSV*, p. 39-40) et Malia (*cf.* vol. 2 : 2.17).

Les sanctuaires de sommet, qui apparaissent durant le MA III (Peatfield 1987, p. 90), livrent également des vases liés au rituel, comme les tables à offrande¹⁷ découvertes dans le sanctuaire de Koumasa (*MSV*, p. 62).

b- La question d'une régionalisation des types de vases

Durant l'époque protopalatiale, la Crète est divisée en plusieurs territoires placés sous l'autorité d'un palais (Poursat 2008a, p. 147). Ces différentes zones ont leurs particularismes ; ainsi on peut distinguer des groupes régionaux dans la production de céramique (Knappett 1999a). Ces territoires témoignent également d'une large diffusion du mobilier à l'intérieur de leur zone d'influence, comme le montre la distribution, à partir de leur centre de production, à Malia, des vases de Chamaizi sur le territoire maliote. Les différentes régions entretiennent cependant des contacts directs, comme l'indique la diffusion de vases céramique produits à Cnossos et exportés à Palaikastro. De même, les palais et leur territoire révèlent, pour la culture matérielle, d'une *koinè*, attestée par la diffusion au sein des ateliers palatiaux des mêmes types de poterie, ou de sceaux, présentant parfois le même décor, que l'on peut observer aussi bien à Phaistos, à Cnossos qu'à Malia. Toutefois, les différences régionales restent fortes dans la Crète protopalatiale (Poursat 2008a, p. 161-163).

Pour ce qui est de la production de vases de pierre, il est difficile de parler d'une véritable régionalisation. On peut toutefois observer, d'après la classification de P. Warren, des spécificités régionales. En effet, certaines morphologies sont, à une période donnée, principalement produites dans une région. Ce phénomène concerne principalement les vases funéraires qui seraient surtout issus des ateliers de la Messara. Par exemple, le gobelet

¹⁷ Pour ce travail nous n'avons pas pu consulter l'ouvrage de P. Muhly : *Minoan Libation Table* (Ph.D, Faculty of the Graduate School, Bryn Mawr College, 1981).

funéraire à paroi droite (*MSV*, type 21 A, p. 45-46), mis au jour par exemple à Cnossos ou à Elounda, est indiqué comme étant un type de la Messara. Plusieurs formes de vases dont la production commence à l'époque prépalatiale et se poursuit durant le Bronze Moyen semblent également correspondre au même schéma. Par exemple, les amphores miniatures (*MSV*, type 28, p. 71-72), les petits pots funéraires (*MSV*, type 36A, p. 91-92), les bols qui n'ont ni lèvre marquée ni base moulurée (*MSV*, type 32 A, p. 78-80), ou les coupes (*MSV*, type 17 A, p. 38-41) ont été principalement mis au jour en Messara et à Mochlos. Au contraire, le bol avec tenons ou anses à la lèvre (*MSV*, type 10 A, p. 27-28), produit jusqu'au MM I, est une forme très répandue à Mochlos et dans les sites du nord de la Crète (Cnossos, Krasi, Malia, Mirsine, Pseira et Trapeza). On note donc une zone de production privilégiée de certaines formes de vases, dont la présence dans d'autres régions de l'île peut résulter soit d'une importation soit de l'adoption de cette forme par l'artisanat local¹⁸. De même, la longue durée d'utilisation des vases ne permet pas d'affirmer la contemporanéité de leur emploi dans ces différents contextes. Quelle que soit l'explication à envisager, il semble pourtant que les formes se soient diffusées très rapidement dans l'ensemble de la Crète durant le Bronze Moyen.

Le phénomène de régionalisation concerne également les roches exploitées. En effet, la grande diversité des formes produites et des roches travaillées au MM I se réduit durant le MM II. Un tiers de formes du MM I sont encore produites au MM II, phénomène lié, selon D. Evely, à une tendance au régionalisme qui caractérise la période protopalatiale (Evely 1993, p. 177). Les ateliers de la Messara et de Malia semblent favoriser sensiblement la confection de vases en serpentine, qui représente la majorité des vases trouvés dans l'île. En revanche, le calcaire/marbre à bandes représente la majorité des productions de Mochlos (Evely 1993, p. 193, note 10).

C- L'ÉPOQUE NÉOPALATIALE : LE RENOUVEAU DE LA PRODUCTION

a- La production néopalatiale

Après la destruction des premiers palais, la phase de reconstruction de ces derniers (MM III-MR I), apparaît comme la période d'apogée de la civilisation palatiale. L'émergence d'élites dirigeantes des nouveaux palais conduit au développement des productions de luxe, rendant nécessaire l'importation de matériaux bruts (ivoire, minerais pour la métallurgie,

¹⁸ Par ailleurs, les études de provenance des roches, qui peuvent s'avérer d'une grande aide dans ce domaine, ne sont que rarement exécutées.

roches exotiques, etc.). Les contacts avec le continent, l'Orient ou l'Égypte se multiplient dès lors.

Dès le MM III et encore davantage au MR I, les artisanats de luxe sont florissants (fabrication de la faïence, travail de l'ivoire, confection de vases en pierre). Les artisans fabriquent des objets très haut de gamme, parfois uniques, comme les éléments de faïence provenant des palais de Zakros (par exemple les rhytons en têtes de lionne ou en forme de coquillage), de Cnossos (la déesse aux serpents et ses assistantes, les mosaïques de la ville, des appliques, etc.), ou encore les ivoires comme l'acrobate du dépôt de Cnossos ou enfin la hachette en pierre au léopard du palais de Malia. Le MM III marque également la fin des différences régionales, qu'il s'agisse de la céramique ou de la glyptique. Cette même évolution s'applique à l'industrie des vases en pierre (*MSV*, p. 186 ; Evely 1993, p. 181).

- Les roches travaillées

Au MM III la serpentine reste la roche la plus employée (Evely 1993, p. 181). On constate également l'utilisation de pierres locales comme le cristal de roche et un marbre blanc fin proche du calcaire¹⁹. Le gabbro a également été employé de façon limitée (*MSV*, p. 186). Mais parmi ces fabrications, le recours à des matériaux exotiques augmente. Ainsi, de l'albâtre égyptien a été importé d'Égypte, du *lapis lacedaemonius* de Laconie, de l'obsidienne d'Anatolie (*MSV*, p. 186) ou de l'*antico rosso* peut-être du Péloponnèse (*MSV*, p. 126).

- Les types de vases²⁰

Tab.1.4 Principaux types de vases produits à partir de l'époque néopalatiale en Crète, identifiés par P. Warren

Type	Formes et décors	Période de production	Référence (<i>MSV</i>)
Bol en forme de nid d'oiseau	Bol à épaule ronde, de taille plus importante que ceux du MA III-MM II (Plus de 12 cm de diamètre). Non décoré et souvent en serpentine	MM III-MR I	Type 3, p. 9
Bol à corolle florale	Bol à épaule haute, décoré de pétales de fleur gravés (souvent 6, parfois plus ou moins), toujours en serpentine	MM III-MR I	Type 5, p. 14-17
Bol à profil caréné ou courbe et lèvres recourbées	Groupe de vases morphologiquement identiques aux formes de type 8 A et E	MR	Type 8 K, p. 21-25
Bol à incisions horizontales ou diagonales	Épaule haute, profil identique à celui du bol à corolle florale, avec des incisions peu profondes horizontales autour de l'épaule	Début avec le MM I-II, mais principalement MM III-MR I	Type 9 A, p. 26-27
	Épaule haute, profil identique à celui du bol à corolle florale, avec des incisions diagonales sur le corps	MM III-MR I	Type 9 B, p. 26-27
Bol à bec avec une anse à angle droit avec le bec	Forme élaborée, avec tenon, bord incisé et incisions horizontales sur le corps	MM III-MR I	Type 11 A, p. 31-32
Bol à bec ponté	Avec un col large et plat, et incrustation d'éléments blancs	MM III	Type 13 A, p. 33-

¹⁹ Pour l'exploitation des roches locales cf. p. 572-576.

²⁰ Cf. vol. 2 : 5 pour une illustration schématique des principales formes minoennes. Nous avons également répertorié dans l'annexe 2 l'ensemble des vases mis au jour en Crète depuis *MSV*.

	dans le corps, anses en forme d'arc à l'épaule		34
	Avec un col large et plat, sans éléments d'incrustation, anses en forme d'arc à l'épaule	MM II-MR I	Type 13 B, p. 33-34
Jarre (<i>Bucket-Jar</i>)	Large jarre cylindrique, avec un bec, souvent ponté à la lèvre, deux anses horizontales, et une anse bouton sur le corps, dans la zone opposée au bec	(MM I) MM III-MR I	Type 14, p. 34-35
Calice	Gobelet haut sur une base en piédestal, parfois fabriquée séparément	MM III-MR I	Type 15, p. 36-37
Coupe conique	Ce type de vase copie les coupes coniques en argile du MM III-MR I	MM III-MR I	Type 16, p. 37-38
Coupe	Coupe profonde à anse droite. L'anse est décorée avec des incisions verticales	(MM I) MRI	Type 17 E, p. 38-41
	Quelques exemples du MR I ou plus tardifs, incluant deux exemples finement travaillés	MR I	Type 17 F, p. 39-41
Cruche	Piriforme, avec un col séparé en forme de « poulie » et des anses séparées. Décoration en relief, le corps porte des spirales ou des arcades	MM III	Type 19 A, p. 42-44
	Vase de même forme, avec un grand bec, qui a été fabriqué séparément. Elles ne sont pas décorées. En albâtre égyptien	MM III-MR I	Type 19 B, p. 42-43
Cruche	Groupe de cruches larges et globulaires	MR I-II/III	Type 22 C, p. 47-48
Gobelet à paroi droite (<i>Jar with straight sloping sides</i>)	Large gobelet à paroi droite	MM III-MR I	Type 21 B, p. 45-46
Cuillère	Fabrication semble de meilleure qualité que les premiers exemples prépalatiaux. L'embouchure et la base sont moulurées avec un décor côtelé	MM III-MR I	Type 23 B, p. 48-49
Lampe	La forme commune est caractérisée par un bol circulaire, avec deux encoches dans l'embouchure, et deux anses pleines. sans piédestal, souvent avec une base moulurée, sans décor (sous-type 1), à décor de bande côtelée sur le bord (sous-type 2), décor de bande foliacée (sous-type 3), décor de motif en pétale (sous-type 4), décor de lys (sous-type 5), <i>sepped rim</i> (sous-type 6), incisions horizontales autour de l'embouchure (sous-type 7), incisions verticales autour de l'embouchure (sous-type 8), incisions circulaires autour de la surface extérieure supérieure de l'embouchure (sous-type 9), disques en relief sur la surface supérieure de l'embouchure (sous-type 10), motif en trois arches sur l'embouchure (sous-type 11), croissants en relief sur l'embouchure (sous-type 12), lampe basse large (sous-type 13)	MM III-MR I	Type 24 A, p. 49-60
	Grande lampe à colonne, avec piédestal	MM III-MR I	Type 24 B, p. 49-60
	Lampe à bol hémisphérique et à piédestal moyen, entre 20 et 35 cm de haut	MM III-MR I	Type 24 B, p. 49-60
	Tables plates et circulaires avec deux anses, sur une colonne en piédestal à base discoïde	MR I	Type 24 III, p. 59
	Lampe à anses et une encoche sur le bord opposé, imitant la forme céramique contemporaine (<i>hand lamps</i>)	MM-MR I	Type 24 IV, p. 59-60
Large amphore et pithos	Groupe de vases le plus large produit en Crète	MM III-MR I	Type 25, p. 60-62
Bol sans lèvre marquée (<i>plain bowl</i>), avec base moulurée	Identique aux formes du groupe B du MA III-MM I	MM III-MR I ou MR III	Type 32 D, p. 78-80
Rhyton	De forme conique, à extrémité pointue, paroi droite, avec embouchure moulurée, et une anse en courroie	MM III-MR I	Type 34 A, p. 84-86
	Piriforme, épaule ronde, le col est fabriqué séparément du corps qui s'achève en pointe (sous-type B1). Ou à extrémité ronde (sous-type B2)	MM III-MR I	Type 34 B, p. 84-88
	En forme d'œuf d'autruche, avec un col en forme de « poulie »	MM III-MR I	Type 34 C, p. 84-89
	En tête de taureau, de lion ou de lionne	MM III-MR I	Type 34 D-E, p. 84-90
Vase en forme de coquillage	Imitation de triton ou de dolium	MM III-MR I	Type 35, p. 91
Table	Groupe de vases circulaires, avec ou sans pied	MM I-MR I	Type 38 A, p. 96-97
	Vase rectangulaire avec quatre pieds. Elles présentent deux compartiments en forme de boîte (sous-type 1), ou rectangulaire et plate (sous-type 2)	(MA II-III) MM III-MR I	Type 38 B, p. 96-7
Grand gobelet		MM III-MR I	Type 39, p. 97-98

Table à libation (= table à offrande)	Petite, de forme carrée	MM III-MR I	Type 26. 1E, p. 64
	Table large, basse et plate	MM III	Type 26.2, p. 64-65
	En forme de boîte, basse et creuse	MM III-MR I	Type 26.3, p. 65
	En forme de piédestal	MM III-MR I	Type 26.4, p. 65-66
	Forme basse avec ou sans quatre petits pieds	MM III-MR I	Type 26.5, p. 66
	Forme carrée et base moulurée	MM III-MR I	Type 26.6, p. 66
	Forme circulaire	MM III-MR I	Type 26.7, p. 67
<i>Tankard</i>	Jarre cylindrique à paroi courbe, encoche incisives autour de l'embouchure et incisions horizontales sous l'embouchure et au-dessus de la base, tous en serpentine	MM III-MR I	Type 40, p. 98

Le nombre de types produits double et durant le MR I il avoisine la quarantaine. Des formes plus complexes apparaissent (Evely 1993, p. 181). En effet, les ateliers créent de nouvelles morphologies particulièrement élaborées destinées le plus souvent aux palais. On compte par exemple des calices²¹ (*MSV* type 15 ; exemples ci-dessous fig. 1.9 et 1.10), des rhytons²² (*MSV* type 34 ; exemple ci-dessous fig. 1.11), des vases en forme de coquillage²³ (*MSV*, type 35), des vases à scènes en relief, mais aussi les vases égyptiens modifiés dans les ateliers minoens, ce pour quoi il a fallu faire appel au travail d'artisans hautement spécialisés.

D'autres vases sont liés au domaine religieux et rituel, comme les cuillères (*MSV* type 23 B, p. 48-49 ; cf. vol. 2 : 2.22), ou de certains types de cruches (*MSV*, type 19 A, p. 42-44 et type 19 B, p. 42-43). Dans les sanctuaires de sommet, on retrouve un groupe de vaisselle qui semble spécialisé dans le domaine cultuel. Au sein de ce dernier, les tables à offrande, apparues dès le MM I en Crète, s'enrichissent de types supplémentaires qui sont présents, à Symi et dans le sanctuaire du mont Iouktas (Karetsou *et al.* 1985 ; Lebessi, Muhly 1990, p. 324, fig. 12, 19, 24). Les tables à offrandes étaient placées sur des piliers en pierre et peuvent être interprétées comme des réceptacles pour un liquide réservé à la divinité (Lebessi, Muhly 1990, p. 327, 330, fig. 22). Les calices et les gobelets en serpentine (Lebessi, Muhly 1990, fig. 13) participent également à un répertoire restreint d'objets en pierre spécialisés dans des usages religieux. Durant la période néopalatiale, ces récipients votifs portent parfois les inscriptions en linéaire A (Peatfield 1987, p. 90). Ainsi, dans le sanctuaire du mont Iouktas des tables à offrandes, ainsi qu'une coupelle en forme de calice (Karetsou *et al.* 1985, p. 96, pl. IIIb, fig. 2c – d) ont été mis au jour (cf. vol. 2 : 2.15, 2.24). Ces offrandes constituent un groupe particulier très important, portant des inscriptions en linéaire A, placées dans le sanctuaire néopalatial (Karetsou *et al.* 1985, p. 89-147). Parmi les vases liés au culte on compte encore les cuillères dont une, datée du MM III-MR I, a été mise au jour dans un sanctuaire de sommet situé près de la colonie minoenne de Kastri, à Cythère. Le récipient en

²¹ Cf. vol. 2 : 2.15

²² Cf. vol. 2 : 2.32

²³ Cf. vol. 2 : 2.33

stéatite, de fabrication crétoise, portait également une inscription en linéaire A (Sakellarakis, Olivier 1994).

		
<p><i>Fig. 1.9</i> Calice en obsidienne (MSV, type 15), provenant de Zakros, H. 28,6 ; D. 13,25 cm (d'après Davaras 1986, n° 84)</p>	<p><i>Fig. 1.10</i> Calice « la coupe du chef » (MSV, type 15), provenant d'Haghia Triada (d'après Davaras 1986, n° 79)</p>	<p><i>Fig. 1.11</i> Rhyton « des boxeurs » en serpentine (MSV, type 34), provenant de Haghia Triada, H. 44,85 cm (d'après le Guide de Cnossos et du Musée d'Héracleion, n° 81)</p>

À côté de ces productions de grand luxe, un répertoire à caractère plutôt domestique, très majoritairement réalisé en serpentine, peut toutefois être aussi considéré comme haut de gamme. Parmi ces vases domestiques nous pouvons citer l'apparition d'une variante de bols en forme de nid d'oiseau (MSV, type 3), à épaule ronde et de taille plus importante que ceux du MA III-MM II. Elle apparaît à Haghia Triada, Cnossos, Malia, Tepheli, Vathypéto, Zakros²⁴ (MSV, p. 9 et cf. vol. 2 : 2.3).

Les bols en forme de corolle florale (MSV, type 5, p. 15-17 ; et ci-dessous fig. 1.12) apparaissent dans le répertoire néopalatial, toujours façonnés en serpentine (cf. vol. 2 : 2.5). Des bols portant des incisions horizontales ou diagonales possèdent dorénavant une épaule haute (MSV, type 9 A et B ; et ci-dessous fig. 1.13). Des bols à bec avec une anse formant un angle droit avec le bec sont également produits (MSV, type 11A) à Pseira par exemple (MSV, p. 31), ainsi que des bols à bec ponté (MSV, type 13A et B), découverts à Cnossos (MSV, p. 33-34, et cf. vol. 2 : 13).

Des spécimens de taille plus importante apparaissent, comme les larges jarres cylindriques à bec et deux anses (MSV, type 14 : *Bucket-jars*), les amphores et pithoi (MSV,

²⁴ Cf. vol. 2 : 6, carte 6.2

type 25). Le premier type regroupe des spécimens mis au jour à Haghia Triada, Gournia, Katsambas, Cnossos, Malia, Pseira par exemple (*MSV*, p. 35, et *cf.* vol. 2 : 2.14), Kommos, Archanès et le second, des vases trouvés à Haghia Triada, Avdhou Pedhiadha, Cnossos, Tyliossos (*MSV*, p. 61).

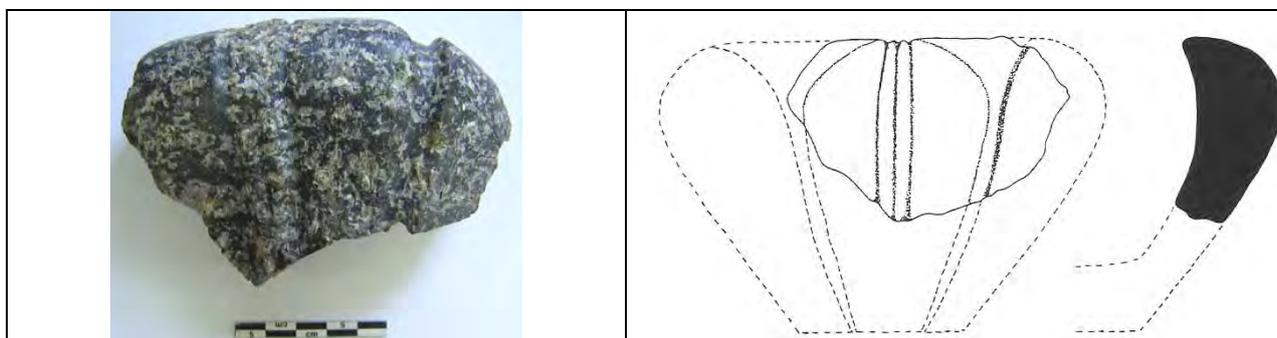


Fig. 1.12

Bol à corolle florale en serpentine (MSV, type 5), provenant de Mochlos, H. 7,9 ; D. emb. int. ~9 cm (dessin d'après Soles et al. 2004, fig. 16 : IC.195)

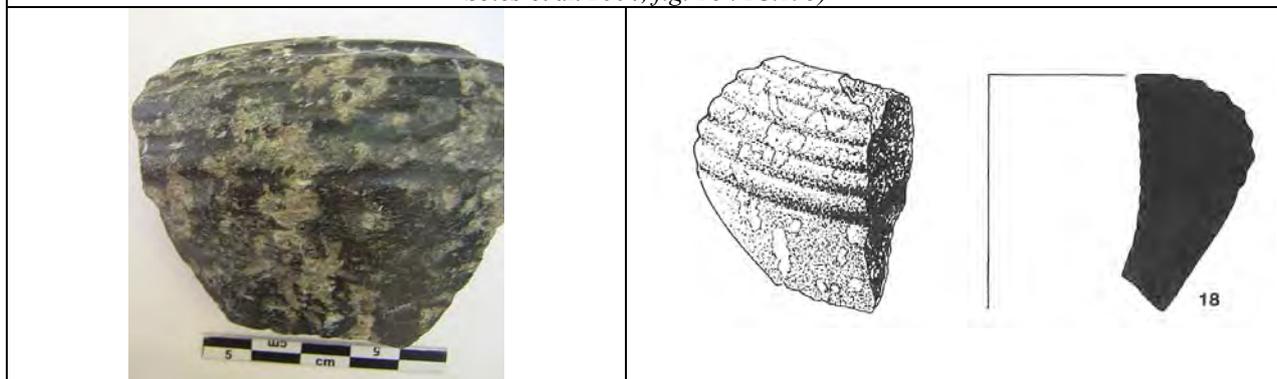


Fig. 1.13

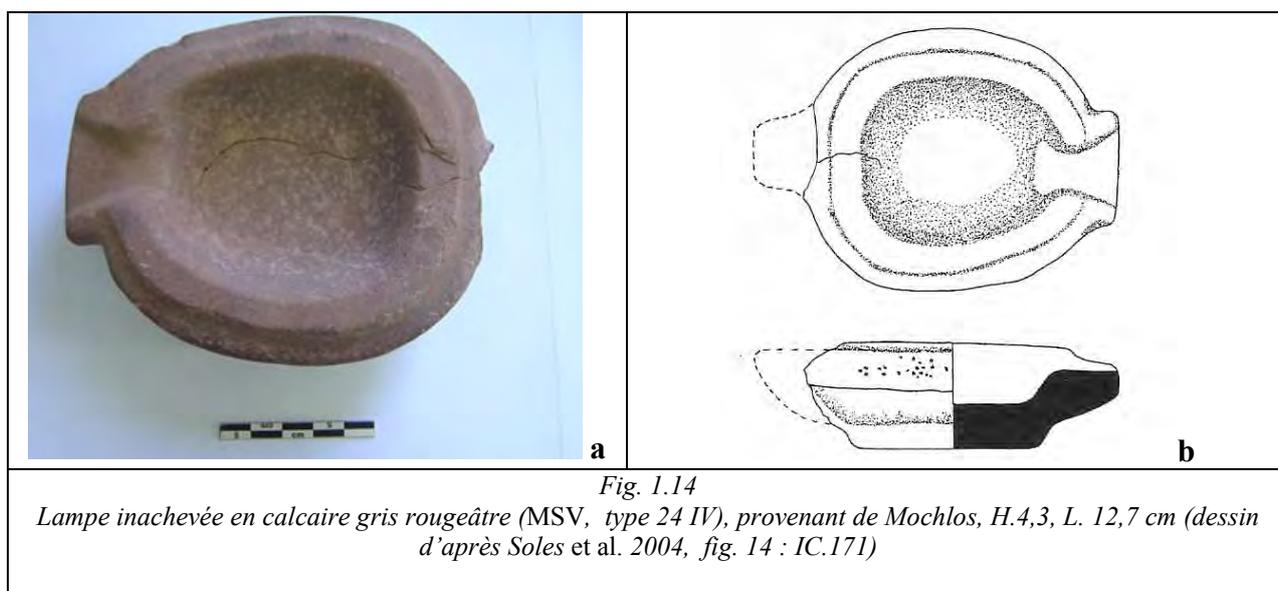
Bol à incisions horizontales en serpentine (MSV, type 9), provenant de Kommos, H. 5,8 ; D. emb. ~7 cm (dessin d'après Schwab 1996, pl. 4.20 : 18)

Différents types de coupes apparaissent, de forme conique et comparable aux formes en argile du MM III-MR I (*MSV*, type 16, p. 37-38), comme à Cnossos, Mochlos, Palaikastro, Kommos et Malia (*MSV*, p. 37-38 et *cf.* vol. 2 : 2.16.) ; des coupes peu profondes à anse droite (*MSV*, type 17 E) ont été mises au jour à Archanès, Haghia Triada, Cnossos, Palaikastro, Platanos et Zakros (*MSV*, p. 40).

Les gobelets à paroi droite entrent dans la production (type 21B), dont plusieurs exemplaires ont été trouvés à Haghia Triada, Cnossos, Pseira (*MSV*, p. 46) et Mochlos.

Le répertoire des lampes produites à partir de cette période est extrêmement riche (*MSV*, type 24, p. 49-60, *cf.* vol. 2 : 2.23 et ci-dessous fig. 1.14). La forme standard consiste en un bol circulaire avec deux anses pendant vers le bas et des encoches pour les mèches. Ce bol

peut être décoré ou non, en bas-relief, de motifs végétaux ou de spirales par exemple. Les lampes peuvent comporter ou non un piédestal.



b- Les importations égyptiennes

Tab. 1.5 Principaux types de vases égyptiens importés en Crète, identifiés par P. Warren (MSV)²⁵

Type	Formes et décors	Sous-type, MSV	Période de production du type en Égypte
Jarre globulaire à anses tubulaires (type 23)	Jarre trapue à panse globulaire, avec ou sans anses (parfois non perforées), ouverture étroite	Type A 1, 2 et 3, p. 108-9	Ancien Empire
Jarre à épaule et anses tubulaires percées ou non (proche du type 18c)	Jarre à épaule, à anses tubulaires non percées et base plate	Type A 4, 7 et 8, p. 109	Protodynastique
Petite jarre à anses tubulaires (= <i>Heart-shaped jar</i>) (type 3)	Jarre à épaule haute, petit col cylindrique et anses tubulaires	Type B, p. 110	Prédynastique
Bol ouvert (proche du type 28)	Caréné à l'embouchure ou à profil courbe	Type C, p. 110	Protodynastique
Jarre à épaule (type 17c ou 28h)	Jarre/ bol courte à épaule large, avec col apparent, délimité par une incision	Type D, p. 110-111	Principalement des 3 ^e et 4 ^e dynasties d'après P. Warren et entre la 1 ^{re} et 6 ^e dynastie d'après B.G. Aston (1994, p. 130)
Coupe à profil caréné et base plate (type 43b)	Plat peu profond, à base courbe, profil caréné et lèvres légèrement évasées	Type E, p. 111	Ancien Empire
Gobelet cylindrique (type 24c)	Gobelet dont les parois peuvent être concaves à droites, le col et le pied sont longs et plats en projection	Type F, p. 111	6 ^e dynastie
Vase multiple (type 13)	Cinq cavités cylindriques ont été aménagées dans un support de forme grossièrement rectangulaire	Type G1, p. 111	Prédynastique
Large bol caréné (proche du type 43b)	La carène apparaît à mi-hauteur du vase, petit col légèrement évasé, la base est plate	Type G2, p. 111	Ancien Empire
Coupe	Bol conique à paroi droite où un bec a été aménagé	Type G3, p. 111	4 ^e dynastie
Pyxide cylindrique	Pot cylindrique aux parois droites	Type G4, p. 111	6 ^e dynastie
Fragment de plat à bec	-	Type G5, p. 112	Pré ou Protodynastique
Fragment de base de	-	Type G6, p. 112	Pré ou Protodynastique

²⁵ Lorsque cela était possible, nous avons donné entre parenthèses le type correspondant à la typologie égyptienne (cf. ci-dessous p. 74-101 et vol. 2 : 4).

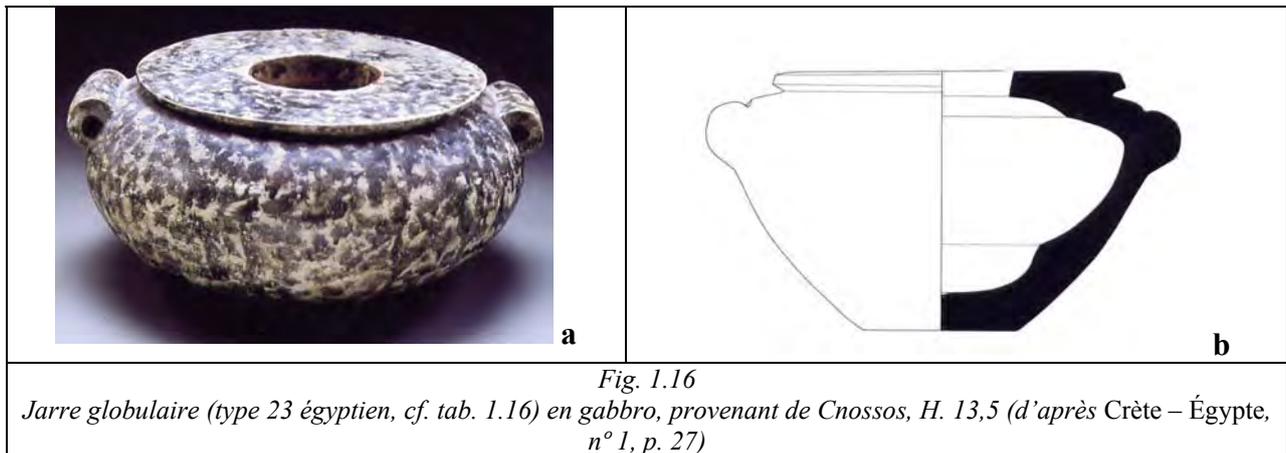
petite jarre cylindrique			
Alabastré globulaire (type 46a)	Panse globulaire, col cylindrique et petite lèvre ronde, base courbe	Type H, p. 112	Moyen Empire
Alabastré ovoïde (type 46d)	Panse ovoïde à petit col conique portant des incisions horizontales et base en pointe ou courbe	Type I, p. 112-113, P607	18 ^e dynastie (et Seconde Période Intermédiaire) d'après P. Warren, Moyen Empire d'après B.G. Aston (1994, p. 142).
Alabastré à fond plat (type 46c ?)	Panse piriforme à fond plat et col évasé	Type I, p. 112-113	18 ^e dynastie (et Seconde Période Intermédiaire)
Vase ovoïde (?)	Sur un piédestal portant le cartouche de Touthmoses III	Type J, p. 113	Période Hyksos et 18 ^e dynastie
Bol globulaire (?)	À base moulurée et deux anses à l'épaule	Type J, p. 113	Période Hyksos et 18 ^e dynastie
Vase plastique	En forme de femme enceinte agenouillée	Type J, p. 113	18 ^e dynastie
Amphore à anses (type 65b)	Les deux petites anses rondes sont placées verticalement au corps	Type J, p. 113, P617	Nouvel Empire
Cruche globulaire à col cylindrique long et pied conique (type 60)	Corps globulaire, col cylindrique allongé, petite base conique, l'anse part de sous la lèvre et monte jusqu'au corps	Type J, p. 113, P618	18 ^e dynastie
Jarre à col haut et panse globulaire (type 57a)	Panse globulaire, col haut cylindrique et piédestal conique	Type J, p. 113, P620	18 ^e dynastie
Bol ouvert	Bol ouvert à base plane et profil courbe, lèvre marquée par un sillon	Type J, p. 113, P621-622	Période Hyksos et 18 ^e dynastie
Hydrie (?)	Col cylindrique étroit et une anse à l'épaule	Type J, p. 113	Transformé et employé en tant que rhyton

P. Warren dénombre plus de 30 vases égyptiens importés en Crète, datant des périodes prédynastique, protodynastique et de l'Ancien Empire (*MSV*, p. 106). Parmi ces récipients on trouve au moins un large bol sphérique prédynastique, une petite jarre ovoïde à anses tubulaires (*heart-shaped*) prédynastique, mais aussi des bols ouverts, larges et sphériques, une jarre cylindrique et d'autres vases variés appartenant tous au répertoire de la 1^{ère} à la 6^e dynastie (*MSV*, p. 106). Durant la période des seconds palais et la période mycénienne, le point de contact entre l'Égypte et la Crète semble plus intense, principalement entre le MM III et le MR IIIA1. Au cours de cette période, 27 vases en « albâtre »²⁶ sont acheminés en Crète (*MSV*, p. 106).



Fig. 1.15
Coupe en diorite, provenant de Cnossos, H. 9,3 cm (d'après Crète – Égypte, n° 4, p. 28).

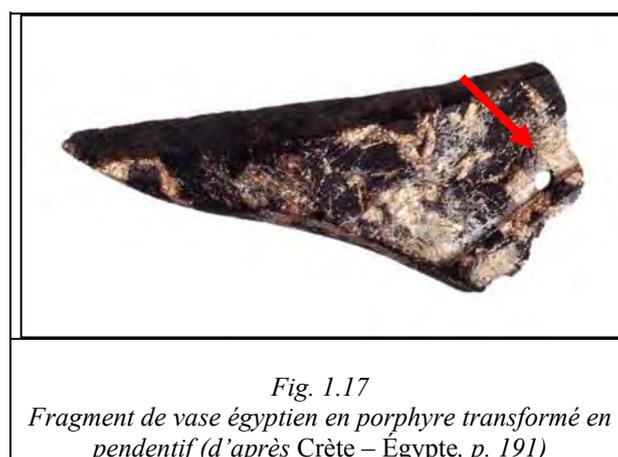
²⁶ Lorsque le terme d'albâtre apparaît dans une publication sans qu'une analyse physico-chimique du support ait été réalisée, nous mettrons cette identification entre guillemets, car il peut aussi bien désigner de l'albâtre égyptien (autre nom désignant la calcite), du calcaire à forte teneur en calcite, de la calcite ou du gypse (*cf.* p. 29-30).



La très grande majorité des vases importés a été trouvée à Cnossos (fig. 1.15 et 1.16) et ses environs, mais quelques rares exemples apparaissent à Archanès, Haghia Triada, Kalyvia Messara, La Canée, Malia, Palaikastro, Zakros et en Crète Centrale (*MSV*, p. 106-107).

L'étude des importations égyptiennes permet non seulement d'établir des synchronismes entre la Crète et l'Égypte, mais aussi d'évaluer l'intensité des échanges entre ces deux contrées particulièrement pendant le Bronze Récent. La présence de 10 vases de la 18^e dynastie dans une seule tombe, la tombe royale d'Isopata, illustre bien ce phénomène (*MSV*, p. 105).

Certains récipients semblent avoir été délibérément brisés afin de fournir des fragments de matière première pour la confection de petits vases ou autres objets. Cette pratique est attestée par des fragments d'une jarre en roche porphyrique issus des fouilles de la Voie Royale de Cnossos (Phillips 2001, p. 82). Un fragment de vase égyptien en roche porphyrique a également été transformé en pendentif (fig. 1.17), mis au jour à Myrtos Pyrgos (*Crète – Égypte*, p. 191).



Les importations comptent également des vases syro-palestiniens comme les coupes à pieds (*MSV*, type 44, p. 115). Ce type de vase est fait d'un bol monté sur un piédestal. Ils sont en gypse et représentent l'un des groupes les plus en vogue durant le 14e – 13e siècle. Un exemple est répertorié à Cnossos, provenant d'un contexte datant du MR IIIA (*PM IV*, p. 1006, fig. 953, 959 et 960i ; *MSV*, p. 115, P 624). Les mortiers tripodes (*MSV*, type 45, p. 115) ont également pu être importés de la région levantine ou de Chypre. Par ailleurs, il est possible qu'un certain nombre de vases, considéré comme des importations égyptiennes, soient en réalité des imitations égyptisantes fabriquées au Levant, comme le propose C. Lilyquist pour une cruche de Cnossos (Lilyquist 1996, p. 147, pl. 7 : 4) qui semble morphologiquement proche des copies sud-levantines (Lilyquist 1996, pl. 8 : 1-2).

c- La transformation des vases importés

Durant le MM III-MR I, les Minoens ont utilisé des vases égyptiens pour les transformer. Ces transformations peuvent être radicales, par exemple en inversant le sens du récipient, mais il peut également s'agir d'une simple adaptation par l'ajout d'anses, d'un col ou d'un bec. Il s'agit de la catégorie de vases classés par P. Warren dans les types 19B ou 43 A3 et A8 de *MSV*.



Ainsi, à Malia le grand rhyton en calcaire blanc HM 2393, trouvé dans la Maison Za, était à l'origine un alabastré égyptien de la 18^e dynastie. Les artisans l'ont profondément transformé en inversant le sens du vase et en découpant la base pour former l'embouchure. Un bec y a été ajouté, ainsi qu'une base en calcaire. Des trous ont été percés sur l'épaule pour

attacher des anses, probablement en forme de S, qui ne sont pas conservées (Demargne, Gallet de Santerre 1953, p. 95-96, pl. XLIII : 6-7 ; *MSV*, p. 103).

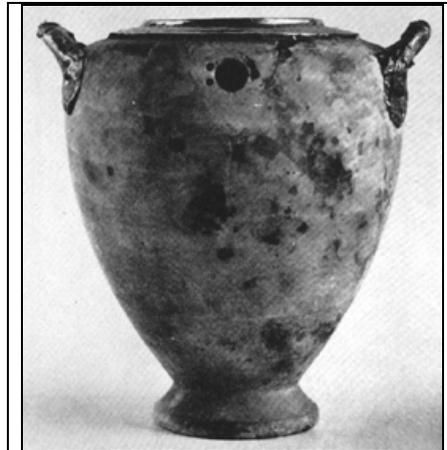
Un bol à pied provenant de Cnossos pourrait être issu d'un vase en « albâtre » transformé (*PM* II, fig. 537 : 1 ; *MSV*, p. 102, HM 49, P580). Un autre groupe des vases égyptiens en « albâtre », convertis en cruches, est révélé par un exemple complet du palais de Zakros (*MSV*, p. 43).

En revanche, les vases du type 43 A3 et A8 ont subi des transformations plus légères. Dans le palais de Zakros, une jarre globulaire²⁷ à cannelures verticales et à deux anses perforées est issue de la transformation d'une jarre à col plat (fig. 1.18). Le col a été coupé et le décor cannelé, caractéristique du MM III/MR I, ajouté. Les anses, afin de s'accorder au répertoire minoen, ont été percées verticalement et sont traversées par un fil d'or (*MSV*, p. 109, P591). Un autre bol à anses tubulaires protodynastique provenant également de Zakros a subi les transformations suivantes : les anses égyptiennes ont été retirées, des trous ont été percés dans la paroi pour attacher d'autres anses retenues par un fil de bronze aujourd'hui disparu (fig. 1.19). Un bec a été fabriqué dans une roche tendre, probablement locale et brune (*Crète – Égypte*, p. 209) dans laquelle des cavités ont été creusées, destinées à recevoir des incrustations pour imiter les inclusions de cristal en basalte porphyrique du corps (des cristaux blancs dans une matrice brune) (*MSV*, p. 109, P 593).

Outre les exemples de vases transformés mis au jour en Crète, plusieurs récipients de ce type ont été découverts sur le continent dès le MM III-MR I (*MSV*, p. 43, 104, 107) ; ils semblent avoir été principalement destinés aux tombes de Mycènes. Il s'agit certainement de récipients transformés par des artisans minoens, comme le suggèrent la pratique de modifications et l'usage de savoir-faire communs aux vases mis au jour en Crète et sur le continent. D'autre part, ces récipients coexistent avec d'autres importations minoennes découvertes dans les tombes à fosse. Ainsi, un alabastré égyptien en « albâtre » plaqué avec de l'or provenant de la tombe V (Karo 1930, p. 147, pl. CXXXVII ; *MSV*, p. 104 ; Sakellarakis 1976, pl. II : 4) semble avoir subi des transformations proches de celles du grand rhyton de Malia HM 2393 (*cf.* ci-dessus, p. 25). Le vase a été retourné et la base d'origine a été découpée pour former une embouchure (fig. 1.20). L'ancienne embouchure a été obstruée avec un morceau « d'albâtre ». De l'or recouvrait l'embouchure et les deux anses en bois. Enfin, un bec a été ajouté (*MSV*, p. 104). Trouvé dans la tombe IV du Cercle A, un vase en « albâtre » (Sakellarakis 1976, pl. I : 2) présente une base large, un corps sphérique, des lèvres

²⁷ Il s'agit ici de l'un des vases dont C. Lilyquist indique qu'il pourrait ne pas être d'origine égyptienne (*cf.* p. 32).

décorées avec des cannelures horizontales et trois anses en forme de S. Les anses ont été formées à part puis jointes au corps par des fils métalliques. L'embouchure est quadrilobée ce qui suggère l'imitation de vases métalliques (Sakellarakis 1976, p. 177). On compte également deux coupes en « albâtre », provenant des tombes IV et V (Sakellarakis 1976, p. 177, pl. II : 3).



*Fig.1.20
Alabastré égyptien (type 46c, cf. tab.
1.18) en « albâtre » transformé,
provenant de Mycènes (d'après
Sakellarakis 1976, pl. II : 4)*

Des vases dans la période de transformation est certainement contemporaine, mais qui ont été mis au jour dans des contextes plus tardifs, apparaissent également dans les tombes à chambre de Mycènes. Il s'agit par exemple de vases égyptiens en « albâtre » transformés en cruches. Ils sont morphologiquement proches de celui de Zakros. Le vase de la tombe 68, d'après P. Warren, présente les caractéristiques minoennes du col en forme de « poulie » et les anses séparées (*MSV*, p. 43). Le vase de la tombe 102 a été transformé par l'addition d'un col annulaire et d'un bec, très proche du vase de Zakros et indique également une transformation minoenne de récipients égyptiens (*MSV*, p. 43).

D- LA PÉRIODE MYCÉNIENNE : LA RÉDUCTION DE LA PRODUCTION

Après les destructions de 1450, il ne reste qu'un palais en Crète, celui de Cnossos et les sites majeurs (Phaistos, Malia, Zakros) sont réoccupés. L'établissement d'un pouvoir mycénien sur l'île a un impact important dans le domaine artisanal, où une rupture est observable notamment dans la métallurgie avec la création d'un nouveau type d'armement. Mais le phénomène le plus important reste la disparition des arts palatiaux (Poursat 1997), phénomène auquel les vases de pierre n'échappent pas : leur production décroît durant cette période (*cf.* vol. 2 : 6, carte 6.3).

a- Les roches travaillées

La période mycénienne est caractérisée par la diminution des types de vases produits ainsi que des pierres importées. À Cnossos une production importante de vaisselle en pierre continue, notamment avec la fabrication de vases en gypse à grain fin (Evely 1993, p. 187). Cependant, les productions en serpentine et en stéatite perdurent aussi.

b- Les types de vases

Tab.1.6 Principaux types morphologiques minoens produits en Crète à partir de la période mycénienne, identifiés par P. Warren (MSV)

<i>Type</i>	<i>Formes et décors</i>	<i>Période de production</i>	<i>Référence</i>
Alabastre	Type large avec lèvre large et plate, souvent décoré avec des spirales en reliefs ; 3 anses en forme de bouclier en huit à l'épaule	MR II/IIIA	<i>MSV</i> , type 1B, p. 5-6
Bol à bec et anse	L'anse à angle droit avec le bec	MR III	<i>MSV</i> , type 11 B, p. 31-32
Gobelet cylindrique	Il s'agit de vases cylindriques	MR II-III A1	<i>MSV</i> , type 18 B, p. 41-42
Bol sans lèvre marquée (<i>plain bowl</i>), avec base moulurée	Petit groupe de larges spécimens (30 cm de diamètre)	MM-MR II/III A1	<i>MSV</i> , type 32 E, p. 78-80

Parmi les nouveaux types de vases qui apparaissent durant cette période nous pouvons citer les larges alabastres à trois anses en forme de bouclier (fig. 1.21) en huit mis au jour à Cnossos (*MSV*, type 1B, p. 5-6 ; Von Arbin 1984), les bols à bec avec une anse à angle droit (*MSV*, p. 31-33), mais aussi les gobelets cylindriques (*MSV*, type 18 B, p. 41-42).



*Fig. 1.21
Alabastre en gypse (MSV, type 1B), provenant de Cnossos,
H. 12,9 (d'après MSV, p.12)*

E- LA PRODUCTION DE COPIES DE VASES ÉGYPTIENS OU ÉGYPTISANTS

Nous avons déjà abordé l'existence de ces copies égyptisantes à propos de la mise en place de la production minoenne au Bronze Ancien (*cf.* p. 12). Mais le phénomène d'imitation ou de reprise d'éléments d'inspiration égyptienne perdure avec la période des premiers et seconds palais.

a- Les roches travaillées

Les imitations de vases égyptiens ont été principalement réalisées en gabbro. Mais on trouve également des copies taillées dans le calcaire ou le basalte, peut-être en diorite et en obsidienne (*MSV*, p. 74-75). Les imitations de gobelets égyptiens cylindriques sont exécutées en calcaire blanc, ou brun, en calcite brune, marbre dolomitique gris et blanc, mais aussi en chlorite et tuf (*MSV*, p. 76).

La détermination des types de vases copiés a été effectuée par P. Warren, en grande partie sur la base de l'observation de la roche. Cette méthode d'identification a souvent été utilisée par les chercheurs pour tenter d'opérer une distinction entre les objets de fabrication égyptienne, importés dans une région, et les éléments de copies locales. Comme P. Warren (*MSV*, p. 125) l'a fait pour la vaisselle crétoise, I. Ben Dor (Ben Dor 1945) emploie ce critère pour son étude du matériel palestinien, C. Lilyquist (Lilyquist 1996) pour le matériel nord-levantin, M. Casanova (Casanova 1991) pour l'analyse du mobilier de Suse, M. Yon et A. Caubet (Yon, Caubet 1985) ainsi que V. Karageorghis (Karageorghis 1960, p. 550-552) pour la vaisselle de Chypre. D'après ces auteurs, le mobilier fabriqué en Égypte est fait d'une variété de calcaire largement composé de calcite, parfois appelé albâtre égyptien ou calcite. Cette roche est donc principalement formée de carbonate de calcium (CaCO_3), constituant commun des roches, surtout sédimentaires, cristallisant dans un système rhomboédrique (Foucault, Raoult 2000, p. 55). Aussi, la vaisselle façonnée dans ce type de support est généralement identifiée comme venant d'Égypte (Lucas, Harris 1962, p. 59 ; Yon, Caubet 1985 ; Casanova 1991). La roche est souvent blanche ou crème et transparente, des bandes peuvent apparaître suivant les conditions de sa formation (Lilyquist 1996, p. 137-138). En l'absence d'analyse élémentaire de la roche, les auteurs utilisent ces critères physiques (Ben Dor 1945) pour distinguer l'albâtre égyptien d'autres types de roches employés pour leur imitation, comme le gypse, qui est un sulfate de calcium déshydraté ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) (Foucault, Raoult 2000, p.168).

Pourtant, ces critères physiques de discrimination sont loin d'être satisfaisants puisque le gypse peut présenter des grains grossiers, ou plus fins et homogènes et il peut aussi être translucide. Le type à grains fins peut également, dans certains cas, présenter des bandes (Foucault, Raoult 2000, p.168). D'autre part, des dépôts de calcite existent également en Palestine. Par conséquent, on ne peut pas uniquement se fonder sur l'identification du support pour déterminer la provenance d'un vase (Lilyquist 1996, p. 140).

Ainsi, pour P. Warren, l'albâtre égyptien se distingue par la présence de bandes dans une roche de couleur crème résultantes de la formation des cristaux de calcite (*MSV*, p. 125). Il indique que si cette roche, originaire d'Égypte, est utilisée pour la confection d'un vase de forme égyptienne, le vase en question est donc une importation. Mais lorsqu'elle est employée pour la confection d'une forme minoenne, alors c'est que la roche a été importée, brute, durant le MM III-MR I (*MSV*, p. 125). Aussi, les copies locales sont parfois réalisées dans d'autres pierres de couleur claire (calcite, gypse, calcaire) sans bandes. Mais la mention de gisements de gypse à bandes en Crète (Einfalt 1978, p. 527) rend ce raisonnement problématique. Aussi, si P. Warren n'a exécuté, comme il l'indique, ses distinctions que par observation macroscopique du matériel et notamment par la présence de bandes, il est très possible qu'une partie du corpus en « albâtre égyptien » soit en fait en gypse crétois.

b- Les types de vases

Tab. 1.7 Principales morphologies égyptiennes imitées par les artisans minoens, d'après P. Warren (MSV, type 30, p. 74-76)²⁸

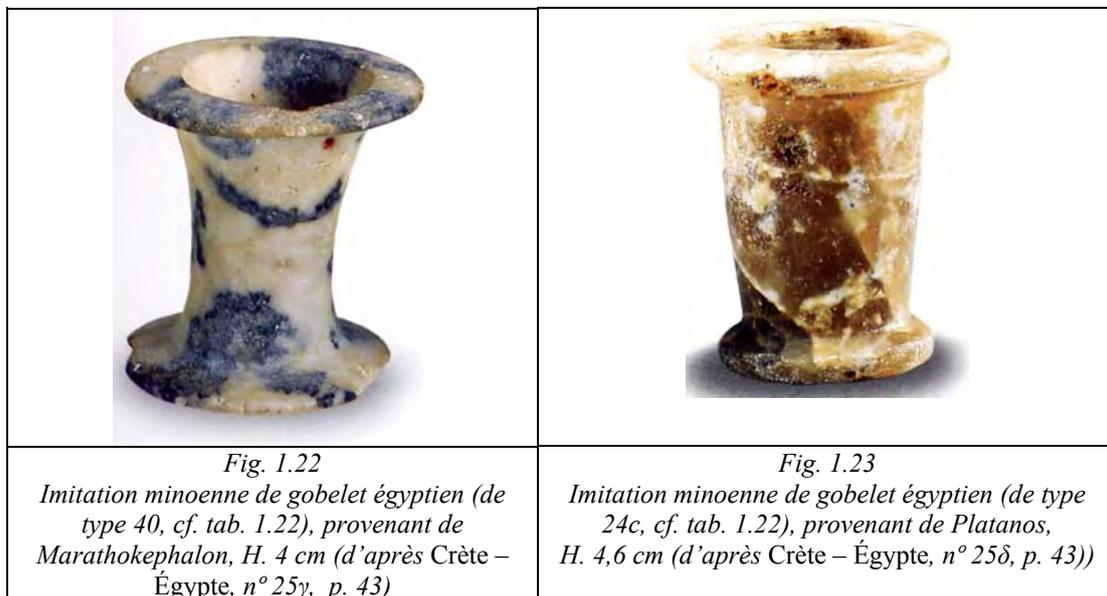
<i>Type</i>	<i>Formes et décors</i>	<i>Sous-type, MSV</i>	<i>Période d'exécution</i>	<i>Période de production du type en Égypte</i>
Jarre globulaire à anses tubulaire (type 23)	Jarre à panse globulaire, col plat et anses tubulaires parfois perforées	Type A	MM III-MR I	Ancien Empire
Petite jarre à anses tubulaires (<i>Heart-shaped jar</i>) (type 2)	Jarre à épaule haute et petit col court cylindrique	Type B	MR I	Prédynastique
Coupe/bol à profil caréné (type 43b)	Bol à profil caréné et base courbe	Type C	MM (MM II?)	Formes datant de la 6 ^e dynastie en Égypte d'après P. Warren et des 4 ^e et 5 ^e dynasties d'après Aston (1994, p. 133)
Goblet cylindrique (type 24c et 40)	Gobelet dont les parois sont concaves à droites, le col et le pied sont longs et plats en projection	Type D	MA II-MM I/II	Type 24c : 1 ^{re} – 8 ^e dynastie et Nouvel Empire ; Type 40 : 5 ^e – 11 ^e dynastie (Aston 1994, p. 104)

Les artisans minoens ont très tôt puisé leur inspiration dans le répertoire morphologique égyptien. Nous avons vu que des vases miniatures étaient produits en Crète

²⁸ Lorsque cela était possible, nous avons donné entre parenthèses le type correspondant à la typologie égyptienne (*cf.* p. 74-101 et vol. 2 : 4).

entre le MA II et le MM I/II (comme à Mochlos, Platanos, Haghia Triada) en stéatite, en calcaire, calcaire dolomitique, marbre dolomitique et marbre (*Crète – Égypte*, p. 31-40).

La date des copies minoennes ne semble avoir aucun rapport avec la période d'exécution de ce même type de vases en Égypte. Par exemple, les petites jarres à anses tubulaires datant de la période prédynastique ne sont copiées en Crète qu'au MR I (tab. 1.7).



Des imitations des gobelets de type égyptien (*MSV*, type D), de forme cylindrique, à embouchure et pied large plats (exemple *MSV*, p. 76, D324, P600), sont également produites dans des roches locales entre le MA II et le MM I (fig. 1.22 et 1.23). Plusieurs exemplaires ont été découverts à Porti, Kamilari, Mochlos, Marathokephalon, Platanos, Haghia Triada (*Crète – Égypte*, p. 42-45).



Les coupes carénées peu profondes, produites en Égypte sous la 6^e dynastie, ont également été imitées (*MSV*, type C). Un exemplaire a été mis au jour à Cnossos (fig. 1.24), qui a pu être identifié comme une imitation minoenne, datant peut-être du MM II, car façonné en obsidienne de Ghyali, roche qui ne semble pas avoir été importée en Égypte (*MSV*, p. 75, D 228, P409).

Au cours du MM III, les Crétois semblent avoir imité des formes égyptiennes dont le répertoire comprend des morphologies allant de la période prédynastique à la 11^e dynastie (*MSV*, p. 74). Il s'agit des vases regroupés sous le type 30 de P. Warren, dont la période de production va du MM III au MR IIIA1 (*MSV*, p. 74 ; cf. vol. 2 : 2.28).

Le premier type de vase copié (*MSV*, Groupe A) est la jarre globulaire à col plat et à anses tubulaires, produite en Égypte durant la période protodynastique et imitée en Crète entre le MM III et MR I (*MSV*, p. 74-75 ; *Crète – Égypte*, p. 212-216). P. Warren indique l'existence de récipients importés en Crète, comme HM 56, en syénite, découvert à Cnossos (*MSV*, D314, P592). Plusieurs copies ont été mises au jour à Haghia Triada, à Elounda, Gournès, Palaikastro (*MSV*, p. 74-75), Cnossos, Phaistos mais aussi dans les tombes de Katsambas ou Mavro Spélio.

Parmi ces imitations, on retrouve également les petites jarres à anses globulaires (*MSV*, type B) datant du MR I mises au jour par exemple à Mostagedda (*MSV*, p. 75, P405), Palaikastro, Archanès (*MSV*, p. 75 ; *Crète – Égypte*, p. 201) ou un spécimen conservé jusqu'à son dépôt dans une tombe du MR IIIA, à Kalivia (*MSV*, p. 75, P406 ; *Crète – Égypte*, p. 212).

Après observation des roches et de certains détails morphologiques, C. Lilyquist remet en doute l'identification de certains vases minoens néopalatiaux pour lesquels P. Warren proposait une origine égyptienne. Il s'agit par exemple d'une jarre cylindrique provenant d'Haghia Triada (*MSV*, p. 111) qui serait en brèche calcaire locale (Lilyquist 1996, p. 159). De même, sans déterminer plus précisément la roche, C. Lilyquist indique que des jarres provenant de Cnossos (*MSV*, p. 109) et un bol à bec (*MSV*, p. 112) seraient façonnés dans des roches qui pourraient être crétoises (Lilyquist 1996, p. 159-160). L'origine d'autres récipients reste incertaine. C'est par exemple le cas d'un bol caréné (*MSV*, p. 111), taillé dans ce qui pourrait être du gneiss, ou de la jarre à bec en roche porphyrique provenant de Zakros et retravaillée par les Minoens (*MSV*, p. 109). En effet, ces vases ont été façonnés dans des roches qui ne semblent pas avoir été extraites en Égypte (Lilyquist 1996, p. 160). D'après C. Lilyquist, un grand nombre de vases jugés comme des importations égyptiennes pourrait être en fait des copies locales.

1.1.2 L'ÉTUDE DES TECHNIQUES DE PRODUCTION

Le domaine technologique a été abordé par P. Warren (*MSV* et Warren 1978 principalement) et plus récemment par D. Evely qui a consacré deux volumes à l'étude des technologies minoennes dans divers artisanats, dont la fabrication des vases en pierre (Evely 1993). Ce dernier s'est également penché sur l'analyse technologique de la fabrication des vases de gypse du MR II-III de Cnossos (Evely 1980). Toutefois, si ces études ont permis d'avancer des éléments de réponse, elles demeurent incomplètes et ne reposent que sur des hypothèses formulées sur la base d'observations macroscopiques du matériel. De plus, elles se fondent sur un unique point de comparaison : l'Égypte, ce qui conduit à une déduction parfois trop hâtive concernant l'influence des techniques égyptiennes protodynastiques. Or l'étude des autres centres de production de Méditerranée orientale permettrait d'avoir une vision plus large des transferts de techniques possibles dans cette région. Il s'agit également d'une étape de recherche importante dans notre reconstitution des techniques de fabrication des vases de pierre minoens.

1.2 LA VAISSELLE DE PIERRE DU CONTINENT

L'industrie de fabrication de vases en pierre continentale n'a fait l'objet que de rares études. Dans *Minoan Stone Vases*, P. Warren effectue plusieurs références sur les vases continentaux importés de Crète, mais l'une des premières synthèses diachroniques sur le sujet a été effectuée par J. A. Sakellarakis en 1976. On note également une analyse des productions mycéniennes mises au jour dans les Maisons aux ivoires par I. Tournavitou, qui a également fourni des éléments d'information concernant les technologies employées. Mais l'essentiel de la documentation ne fournit sur ce point que quelques lignes ou un chapitre dans les publications des différents sites.

1.2.1 L'ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION

A- LA PÉRIODE NÉOLITHIQUE : LES DÉBUTS DE LA PRODUCTION²⁹

Durant la période néolithique, la production de vaisselle en pierre semble assez limitée ; elle est majoritairement datée du NA. D'après les découvertes de Sesklo et Achilléon, les

²⁹ Il ne s'agit pas ici d'effectuer une étude exhaustive de la vaisselle en pierre du continent, mais de présenter les principaux types produits à cette époque ainsi que les informations technologiques que nous pouvons en retirer.

premiers témoignages de fabrication sont contemporains des premières poteries (Devetzi 1996, p. 135-136). Les principaux témoignages proviennent de l'Attique et de la Thessalie avec les découvertes faites respectivement à Néa Makri (Wijnen 1981, p. 77-78) et à Nessonis, sites qui ont livré une importante quantité de vaisselle en pierre du NA (Devetzi 1996, p. 135-136). D'autres sites ont également livré de la vaisselle de pierre dont l'attribution chronologique au NA est plus problématique comme à Tsoungiza, Dendra, Franchthi³⁰ et sur des sites de la région de Sparte (Perlès 2001, p. 221). La vaisselle de pierre a également été retrouvée en surface sur des sites où le NA est représenté avec d'autres périodes à Larissa et dans sa région (Thessalie orientale) avec Nikaia, Magoula Tourkoyefira, Haghios Georgios, Mandra, Chara, Elateia et Kypseli³¹ (Papathanassopoulos 1996, n° 169-174 ; Perlès 2001, p. 221).

Bien souvent les découvertes ne se composent que de quelques morceaux, mais à Néa Makri sont apparus des fragments de plus de 20 pièces en roches variées (Perlès 2001, p. 222).

Il est difficile de dire avec précision si ces récipients de pierre ont été utilisés dans le cadre domestique quotidien, comme ceux faits en argile ou dans des matières végétales. Il semblerait que la vaisselle de pierre ait joui d'un statut suffisamment important pour que des réparations soient entreprises sur des spécimens cassés, comme sur un exemple provenant du Musée de Larissa (Devetzi 1996, p. 135-136).

a- Les roches travaillées

Les supports n'ont que rarement fait l'objet d'une identification précise et sont souvent désignés sous le non de « pierre blanche », comme à Achilléon (Gimbutas *et al.* 1989, p. 213) où cependant quelques fragments en marbre ont été identifiés dans la phase ancienne du site (Gimbutas *et al.* 1989, p. 257-258). À Néa Makri la vaisselle a été façonnée en marbre, en grès ou en gypse (Wijnen 1981, p. 77-78) et en roche verte (Perlès 2001, p. 222).

Les roches exploitées pour cette période semblent généralement avoir été collectées à proximité des sites (Devetzi 1996, p. 135-136). Pourtant, l'analyse isotopique d'un petit vase en marbre provenant de Franchthi et datant du NM a mis en évidence que la roche avait été extraite dans le Péloponnèse ou dans les Cyclades (Herz 1992, p. 188). L'étude de N. Herz

³⁰ Un bol miniature a été déposé dans la tombe d'un enfant à Franchthi, mais ce vase, initialement considéré comme NA est maintenant daté du NM (Perlès 2001, p. 268).

³¹ Faute de place nous n'avons pas fait figurer ces sites sur la carte 6.4 (*cf.* vol. 2 :6), mais ils appartiennent tous à la Thessalie orientale et se répartissent dans la région de Larissa.

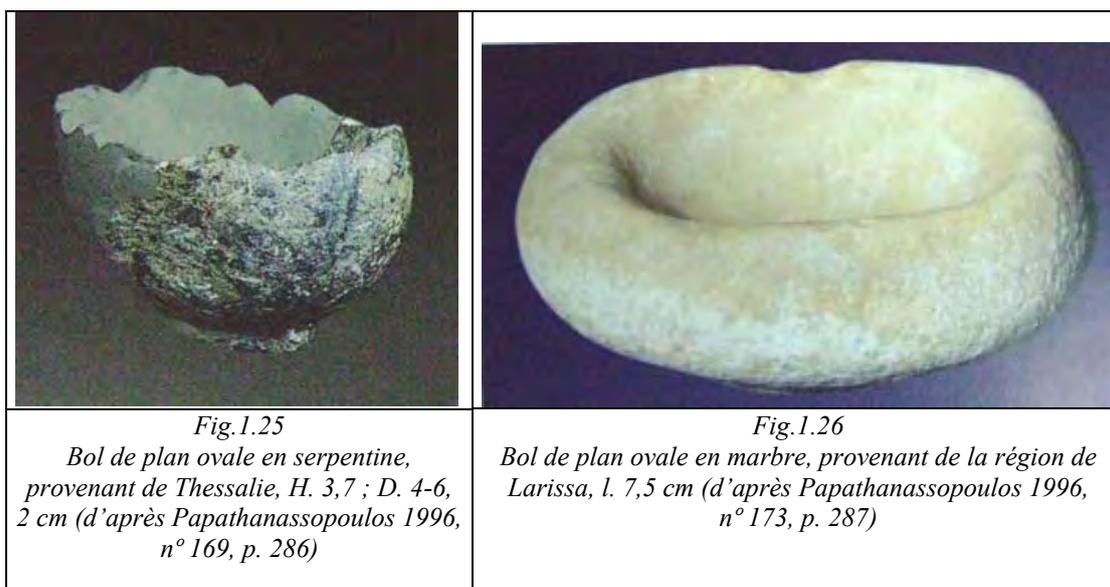
suggère donc la possibilité que des matières premières lithiques, comme l'obsidienne et le marbre, aient été importées dès le Néolithique.

d- Les types de vases

Tab. 1.8 Principaux types morphologiques mis au jour sur le continent durant le NA

Type	Formes et décors	Références
Bol	a. Profond hémisphérique avec une base annulaire	Weinberg 1962, p. 204, pl. 69 : g 1 ; Papathanassopoulos 1996, n° 175, p. 288
	b. De plan ovale avec une base annulaire	Papathanassopoulos 1996, n° 169, p. 286
Vase ovale allongé/bassin	Vase ellipsoïdal à base annulaire	Papathanassopoulos 1996, n° 171, p. 286
Assiette/palette	De plan ovale ou carré, avec des parois fines	Gimbutas <i>et al.</i> 1989, fig. 8.16 ; Wijnen 1981, p.77-78, 80
Vase quadrangulaire	Vase ouvert quadrangulaire	Papathanassopoulos 1996, n° 170, p. 286
Vase globulaire miniature	Vase unique, globulaire, sans lèvre marquée	Papathanassopoulos 1996, n° 172, p. 287

Les vases produits sont généralement de petite taille, avec des formes identiques à celles de la poterie contemporaine (Devetzi 1996, p. 135-136). En Thessalie, et plus particulièrement dans la région de Larissa, plusieurs types de bols, datant du NA (6500-5800 av. J.-C.), ont été mis au jour. Il s'agit de bols de plan ellipsoïdal, dont un exemplaire du musée de Larissa est fait dans une pierre verte (fig. 1.25), peut-être de la serpentine (Papathanassopoulos 1996, n° 169, p. 286).



Le profil des récipients est courbe, leurs parois sont épaisses et leur base annulaire. Ces bases annulaires elliptiques se retrouvent également sur la poterie d'Achilléion et de

Nessonis. Plusieurs exemples en pierre ont été découverts à Achilléon, Gentiki et Larissa, datant également du NA (Papathanassopoulos 1996, p. 286-287).

La vaisselle de plan ovale (fig. 1.26) du NA comporte un exemple en marbre blanc provenant de Magoula Mezourlo (région de Larissa), d'un type proche de ceux, plus tardifs (NR), des Cyclades. La base annulaire est elliptique, ses parois sont très épaisses et sa surface porte des traces de piquetage issues de la mise en forme (Papathanassopoulos 1996, n° 174, p. 287).

Les bols hémisphériques, de même morphologie que les vases en céramique, apparaissent également dès le NA, en marbre blanc, comme l'indique un spécimen de Kouphovouno en Laconie, dont le corps hémisphérique est asymétrique (fig. 1.27). La lèvre s'en distingue par une incision. La base annulaire est concave. Par ailleurs, les quatre tenons portent la trace d'une amorce de forage vertical (Papathanassopoulos 1996, n° 175, p. 288). Un fragment d'un bol du même type, en marbre fin, est également attesté à Elatée, près de Drachmani, où la vaisselle de pierre est pourtant rare (Weinberg 1962, p. 204, pl. 69 : g.1).

	
<p align="center"><i>Fig.1.27</i> Bol hémisphérique à pied, en marbre, provenant de Kouphovouno, H. 3,9 -4,1 ; D. 5,7 cm (d'après Papathanassopoulos 1996, n° 175, p. 288)</p>	<p align="center"><i>Fig. 1.28</i> Récipient allongé de plan ovale en schiste vert, provenant d'Haghios Georgios, H. 3 ; l. 13,5 cm (Papathanassopoulos 1996, n° 171, p. 286)</p>

Un type de récipient allongé de plan ovale ou ellipsoïdal, proche de la forme du bassin, est attesté au NA (fig. 1.28). Un exemplaire du Musée de Larissa, provenant d'Haghios Georgios, a été taillé dans une roche schisteuse verte. Le corps est de plan ovale allongé et la base annulaire est elliptique (Papathanassopoulos 1996, n° 171, p. 286).

Des vases allongés, de plan rectangulaire, sont produits dès le NA en Thessalie ; un des exemples, à base annulaire, est réalisé dans une pierre schisteuse verte (Papathanassopoulos 1996, n° 170, p. 286).

Par ailleurs apparaissent des récipients peu profonds, appelés plats ou assiettes, de plan ovale ou plus angulaire, à paroi fine, qui présentent une base annulaire comme celles que l'on peut l'observer sur la céramique du NA contemporaine. Un exemple de plan circulaire a été mis au jour dans la couche correspondant à la phase Ia (NA) d'Achilléion (Gimbutas *et al.* 1989, p. 257-258, fig. 8 : 18). Des assiettes en marbre, en grès ou en gypse, datant de la même période, ont également été découvertes à Néa Makri datant de la même période (Wijnen 1981, p. 77-78).

Un vase globulaire miniature unique a été trouvé à Damassi (région de Larissa) (Papathanassopoulos 1996, n° 172, p. 287) (fig. 1.29). Il daterait du NA et a été façonné en marbre blanc. Il s'agit d'un très petit élément, de 3 cm de hauteur et 4 cm de diamètre. Il est caractérisé par l'absence d'une embouchure distincte, avec deux trous de chaque côté de l'épaulement. La base est plate. Le trou de forage est droit et de très petit diamètre, ce qui confère au vase des parois très épaisses. Un exemple identique provient d'un contexte plus tardif (CA I) des Cyclades (Thimme *et al.* 1977, n° 293, p. 507).



Fig. 1.29
Vase globulaire miniature en marbre,
provenant de la région de Larissa,
H. 2,9 -3,5 cm (d'après
Papathanassopoulos 1996, n° 172,
p. 287)

Durant la phase du NM, les vases de pierres semblent quasiment inexistantes. Les sites du nord de la Grèce semblent toutefois en avoir livré quelques uns à partir du NM. La mention, à Dikili Tash, d'un bol³² hémisphérique, en marbre ou en albâtre, aux parois minces est une exception. Deux trous ont été percés sur les bords, diamétralement opposés (Séfériadès 1992, M 1552, p. 91, pl. 120f et 177 f). Ce type de récipient se retrouve également

³² Il s'agit peut-être d'une lampe, car des traces de combustion ont été observées à l'intérieur du récipient.

à Sitagri, plus tardivement, au NR (Elster 2003, p. 188-190, fig. 5.23 – 5.31, pl. 5.40). Sur ce site, il s'agit de fragments de bols en roche tendre, probablement en marbre. La taille de ces bols est comprise entre 10 et 22 cm, pour une profondeur de 2 à 7 cm.

Pour une période plus récente, nous avons déjà mentionné la présence en Argolide, dans une tombe de Franchthi, d'un vase de pierre datant du NM.

Au NR, la production et la présence de vaisselle de pierre semble inexistante sur le continent.

B- LES DÉCOUVERTES DU BRONZE ANCIEN

Le début du Bronze Ancien ne livre pas de témoignage d'une production de vases de pierre sur le continent. Les découvertes effectuées par exemple à Sitagri dans les contextes HA sont, d'après le fouilleur, des objets confectionnés au NR qui ont été conservés jusqu'à cette période (Elster 2003, p. 188-190). Aussi, ce n'est que durant l'HA II-III que des récipients relevant du répertoire de formes cycladique, est égéen ou minoen, apparaissent (*cf.* vol. 2 : 6, carte 6.5).

C'est principalement dans les régions de l'Eubée, de la Béotie et de l'Attique (et dans une moindre mesure en Argolide), que l'on trouve les principaux témoignages de vaisselle cycladique. Le site d'Haghios Kosmas se caractérise par une forte influence cycladique sur toute sa culture matérielle à l'HA. Cette proximité avec la culture cycladique a même conduit le fouilleur à postuler l'établissement sur le site de populations venues des Cyclades sur le site (Mylonas 1959, p. 155-156). Ainsi, l'établissement et le cimetière nord ont livré, à la fin de l'HA, de la vaisselle de pierre dont les formes appartiennent également au répertoire cycladique du Bronze Ancien, comme les palettes pour broyer les colorants (Mylonas 1959, p. 85, 87, 90). Elles sont de deux types : rectangulaire et circulaire (Mylonas 1959, fig. 165 : 96) en marbre (Mylonas 1959, p. 93, fig.165 : 38), ou en calcaire (Mylonas 1959, p. 90, 112, fig. 165). Les bols (ou *phialae*) en marbre, également utilisés pour le broyage des colorants, sont attestés dans le cimetière. La tombe 21 a livré un bol en marbre à base ronde avec un tenon près de l'embouchure (Mylonas 1959, p. 98, fig. 97 : 109) et la tombe 29 a livré un autre exemple également en marbre (Mylonas 1959, p.105, fig.165 : 111). Le cimetière d'Haghios Kosmas a aussi livré des pyxides proches des types cycladiques. Un exemple en pierre verte, à panse sphérique, est entièrement orné d'un décor incisé organisé en bandes (Mylonas 1959, p. 77, fig.164 : 160). Son col vertical est court et les tenons cylindriques sont perforés. Une autre pyxide (Mylonas 1959, p. 77, fig.164 : 167), également en pierre verte, ne

présente pas de décor. Sa panse est sphérique et ses tenons cylindriques sont perforés. Des petits fragments de coupes faites en marbre ont aussi été mis au jour.

Comme Haghios Kosmas, la nécropole HA II de Manika a livré du matériel d'importation cycladique (Sampson 1985, p. 388), plus particulièrement une pyxide à pied ainsi que des exemples de pyxides sphériques et cylindriques et des bols en marbre.

La quantité de vases trouvés à Litharès est réduite, mais on note la découverte de fragments de palettes rectangulaires en marbre provenant d'un contexte HA II (Tzavella-Evjen 1985, p. 39-40, pl. 22h).

Le site de Zygouriès livre également des récipients cycladiques³³, comme des fragments de plats ou de bols peu profonds certainement façonnés en marbre à grain fin (Blegen 1928, p. 195, pl. XXI : 7). Un fragment de petit vase en pierre gris verdâtre cristallin, probablement un marbre (Blegen 1928, p. 195, pl. XXI : 8), a également été mis au jour. Il est possible qu'il s'agisse d'un bol ou plus probablement d'une pyxide. L'auteur indique la découverte d'un fragment de vaisselle large, dont la forme n'est pas identifiable et dont le marbre blanc semble provenir de Naxos (Blegen 1928, p. 195, fig. 185 : 1). Plusieurs palettes de forme rectangulaire appartiennent également au mobilier du site ; elles sont façonnées dans le calcaire, le marbre (Blegen 1928, p. 195, fig. 184) ou en mica schiste sombre (Blegen 1928, p. 195, fig. 185 : 2). Une palette en marbre, pour le broyage des colorants, apparaît également au niveau HA II-III d'Eutrésis (Goldman 1931, p. 201).

Des spécimens plus rares ont été mis au jour sur le continent et à Cythère. Il s'agit de vases de l'HA (mais aucune attribution précise à l'une ou à l'autre des phases de cette période ne semble avoir été possible). Parmi ces derniers, un vase en marbre à grandes anses, probablement une coupe à deux anses d'inspiration anatolienne, provient de la Maison des Tuiles de Lerne (Caskey 1956, p. 164, fig.4, pl. 47i). À Cythère, une pyxide globulaire, décorée avec une spirale gravée, est probablement du Bronze Ancien (Coldstream 1972, p. 263, pl. 84 : 1) et présente des influences cycladiques. Une autre découverte de Cythère, une petite coupe en marbre (Coldstream 1972, p. 266, pl. 86, P1) est certainement d'origine égyptienne comme l'indique la présence de hiéroglyphes gravés (5^e dynastie) (Sakellarakis 1976, p. 175). Elle est peut-être arrivée sur l'île via la Crète.

L'établissement d'Asine livre des témoignages d'importations minoennes à l'HA III. Durant cette période les relations entre le continent et la Crète sont illustrées sur le site par la

³³ Le matériel provient exclusivement de l'habitat HA, mais le fouilleur ne donne pas plus de précision sur la phase chronologique au cours de laquelle il apparaît.

découverte de fragments de petits vases crétois (Frödin, Persson 1938, p. 433). Dans la partie est du *Polygonal Wall Terrace*, un vase en pierre vert-gris a été identifié par le fouilleur comme étant une cuillère minoenne du MA (Frödin, Persson 1938, p. 243). De même un autre fragment de bol, peu profond et à profil courbe, en stéatite noire, mis au jour dans la même zone (Frödin, Persson 1938, p. 243) a été identifié comme un objet minoen.

Si les découvertes de vases en pierre durant la période du Bronze Ancien sont limitées, elles sont inexistantes durant l'HM I et II.

C- L'ÉMERGENCE DE L'ÉLITE MYCÉNIENNE DE L'HM III À L'HR I : LES IMPORTATIONS DE LUXE DE LA PÉRIODE DES TOMBES À FOSSE DE MYCÈNES

Le début du Bronze Récent (HM III-HR I) apparaît comme une période de transition sur le continent. Il s'agit d'une phase de profonds changements qui constitueront les bases de la civilisation mycénienne. L'HM III-HR I est marqué par l'avènement d'une aristocratie guerrière, qui est désormais comme la classe dirigeante. Afin de montrer son pouvoir, cette élite émergente se dote en biens de prestige issus de l'artisanat local ou bien d'objets exotiques venus de l'étranger. Cette concentration de biens de luxe apparaît de façon particulièrement nette dans les tombes à fosse de Mycènes qui demeurent les seuls témoins de cette phase de transition.

Les cercles de tombes de Mycènes ont livré les premiers vases particulièrement achevés et complexes du continent, objets dont l'exécution semble *a priori* difficilement attribuable aux ateliers helladiques. En effet, le continent ne possède pas une longue tradition du façonnage des vases en pierre qui lui aurait permis d'acquérir la technologie nécessaire à de telles réalisations. En revanche, la première moitié et le milieu du 2^e millénaire est l'époque florissante des vases de pierre en Crète (*cf.* p. 16-17). Aussi est-il vraisemblable que les vases de ce type soient pour une grande partie d'exécution minoenne. On peut donc suggérer qu'une partie de ces vases soit importés, mais une autre a tout aussi bien pu être fabriquée dans des ateliers continentaux, par des artisans minoens expatriés, comme nous le verrons (*cf.* p. 53-54.).



Fig.1.30
Coupe en forme de canard en cristal de roche,
provenant de Mycènes (d'après Mylonas 1981, n° 47,
p. 77)

Ainsi, plusieurs vases ont été identifiés comme des objets de confection minoenne car ils présentaient les mêmes signes d'un savoir-faire parfaitement maîtrisé. Parmi ces vases on compte un élément en forme de canard provenant du Cercle B (Mylonas 1973, p. 203, fig. 22, pl. 183-185 ; Sakellarakis 1976, p. 176) qui imite une forme de cuillère à fard bien connue en Égypte, provenant du Cercle B (Sakellarakis 1976, p. 177, et ci-dessus fig. 1.30).

D- LA PÉRIODE MYCÉNIENNE

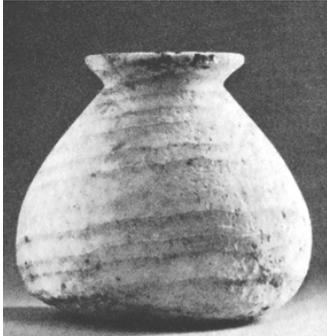
La phase suivante (HR IIA) voit se mettre définitivement en place les principaux traits constitutifs de la civilisation mycénienne, esquissés durant l'HM III-HR I. L'aristocratie guerrière, qui apparaît comme la classe dominante dès l'HM III-HR I, conserve sa place pendant l'HR IIA. Entre l'HR IIB (milieu du 15^e siècle) et l'HR III B (milieu du 13^e siècle), toutes les composantes de la civilisation mycénienne s'affirment sur le continent grec ; cette région est marquée, à partir de l'HR IIIA1 (premier quart du 14^e siècle), par l'avènement des palais mycéniens. Une organisation politique et économique relativement centralisée, allant de pair avec une spécialisation des activités artisanales et une standardisation de certaines productions, comme la poterie, se met alors en place. La présence d'objets mycéniens sur tous les rivages de Méditerranée marque également l'apogée de cette civilisation. Durant le MR II-III la Crète passe sous domination mycénienne.

a- Les importations de la période protopalatiale et palatiale (HR II-III)

Les vases de fabrication étrangère se retrouvent pour la période suivante sur le continent. Il s'agit principalement de vases égyptiens et minoens. Parmi les plus anciens témoignages, un vase égyptien en diorite de l'Ancien Empire a été trouvé à Mycènes, mais on en ignore malheureusement le lieu exact de découverte (Sakellarakis 1976, p. 179, pl. IV : 10). Il s'agit

d'un bol/coupe à lèvre marquée (tab. 1.17 : type égyptien 43c) (*MSV*, p. 110). Ce récipient est sans doute le plus ancien vase égyptien importé (Sakellarakis 1976, p. 179).

Parmi les vases égyptiens importés sur le continent et mis au jour dans des contextes appartenant à l'HR II-III, J. A. Sakellarakis mentionne également une série de vases en « albâtre » veiné de différentes tailles (Sakellarakis 1976, p. 179), principalement des alabastres de la 18^e dynastie. Ils présentent des caractéristiques communes : une base relativement étroite, une panse ovoïde et une embouchure large (*MSV*, p. 112). Différents spécimens de ce type ont été mis au jour, qui datent de l'HR II, dans une tholos d'Argos, à Mycènes (Paribeni 1904, p. 727-128, fig. 25 ; *MSV*, p. 114), à Vaphio (*MSV*, p. 114 ; Sakellarakis 1976, pl. IV : 11) et plus tardivement à l'HR III à Nauplie (*MSV*, p. 114). Cependant, l'alabastré de Vaphio (proche du type égyptien 46c, tab. 1.18, fig.1.31) est morphologiquement plus proche des copies égyptisantes levantines que des vases égyptiens. Il pourrait donc constituer une importation palestinienne, comme le suggère C. Lilyquist (1996, p. 146-147, pl. 6 : 1). De même, une cruche en albâtre égyptien, provenant des tombes à chambre de Mycènes, mais dont le contexte précis reste inconnu (probablement HR I-II) pourrait être de fabrication minoenne (*MSV*, p. 104 ; Lilyquist 1996, p. 147, pl. 7 : 1). La tombe à chambre 102 (HR II) compte également une cruche à corps globulaire égyptienne datant de la 18^e dynastie (*MSV*, p. 115).

		
<p><i>Fig. 1.31</i> Alabastré égyptien en « albâtre », provenant de Mycènes (d'après Sakellarakis 1976, pl. IV : 11)</p>	<p><i>Fig. 1.32</i> Petite jarre à anses annulaires égyptienne en diorite, provenant de Mycènes (d'après Sakellarakis 1976, pl. IV : 8)</p>	<p><i>Fig. 1.33</i> Jarre à anses verticales en diorite, provenant de Mycènes (d'après Sakellarakis 1976, pl. V : 12)</p>

Mais parfois des vases égyptiens produits plusieurs siècles auparavant se retrouvent dans des contextes datés de l'HR II-III. Par exemple, un bol égyptien en roche porphyrique, typique de la production protodynastique, a été mis au jour dans la tombe 518 de Mycènes. L'objet a été en premier lieu utilisé durant l'HR I et continue à être utilisé jusqu'à l'HR II – début de l'HR III. Un vase similaire en porphyre a été découvert dans la tombe II d'Asine (HR II) et un autre en diorite dans la tombe royale d'Isopata (MR II). Ainsi dans ces trois tombes du 15^e siècle, on trouve des vases égyptiens protodynastiques vieux de plusieurs siècles (Wace 1932, p. 223). De même une jarre en diorite à deux anses tubulaires (tab. type 3, fig. 1.32) de l'Ancien Empire est recensée parmi les découvertes de la tombe à chambre 55 de Mycènes (*PM* II, n° 1, p. 31 ; *MSV*, p. 114 ; Sakellarakis 1976, p. 178, pl. IV : 8 ; Sakellariou 1985, pl. 73 : 2919). Un exemple similaire a été mis au jour dans la tombe à chambre I : 2 (HR II-III) d'Asine (Frödin, Persson 1938, p. 377, fig. 247).

Les vases de type minoen sont également représentés dans les tombes à chambre d'Asine. On peut citer, parmi les découvertes de la tombe I : 2 (HR II-III), le fragment d'un rhyton en *lapis lacedemonicus*. Le col est cannelé verticalement. Deux fragments d'une anse, fabriquée séparément du corps, ont été retrouvés. Près de l'embouchure du rhyton, des perforations ont été pratiquées, dans lesquelles se trouvaient les restes de rivets en bronze utilisés pour attacher l'anse au corps. Il s'agit d'un système de jointure identique à celui employé pour les rhytons minoens, tel celui de stéatite trouvé à Haghia Triada et daté du MR I (Frödin, Persson 1938, p. 378). Deux lampes en stéatite minoennes ont également été trouvées, respectivement dans la tombe I : 2 et I : 7. Des exemples identiques ont été mis au jour à Mycènes et Dendra (Frödin, Persson 1938, p. 378).

Parmi le mobilier des tombes à chambre de Mycènes, les importations minoennes comprennent des vases confectionnés durant le MM, comme deux vases à bec ponté et deux anses verticales (type minoen MM IB-II) en diorite provenant des tombes à chambre de Mycènes 76 et 102 (Sakellarakis 1976, pl. V : 12 ; Sakellariou 1985, pl. 97 : 3050) (fig. 1.33). Dans la tombe à chambre 99 se trouve un *kernos* du MM III-MR I, en marbre, avec 5 cavités (*MSV*, p. 14 ; Sakellarakis 1976, pl. 14). On a également une cuillère en serpentine, provenant de la tombe à chambre 58 (*MSV*, p. 49 ; Sakellarakis 1976, p. 179, pl. V : 15)

La tholos MME (HR IIIA2-B2) de Nichoria a également livré 3 fragments de vase en pierre. La nature et l'origine de la roche n'ont cependant pas pu être déterminées. On ignore donc s'il s'agit d'un albâtre égyptien ou bien d'un marbre ou d'un calcaire qui pourraient suggérer une origine minoenne de ces objets (McDonald, Wilkie 1992, p. 282-283). La tholos IV et le palais de Pylos (HR IIIB) ont livré plusieurs fragments de vases (des fragments

d'un rhyton en *lapis lacedemonicus*, des lampes en serpentine et en marbre) qui semblent de confection minoenne, certainement d'époque néopalatiale, comme le suggèrent les comparaisons possibles avec le matériel minoen de cette période (Blegen, Rawson 1966, p. 242-243 ; Blegen *et al.* 1973, p. 111-113, fig. 195 : 14, 15).

Les Maisons de Mycènes ont livré de la vaisselle qui semble d'importation égyptienne. On note par exemple la découverte de deux alabastres dans la Maison des boucliers de Mycènes (HR IIIB1) (Tournavitou 1995, p. 221-222, fig. 38, pl. 31a) ou un vase en diorite de la Maison du marchand d'huile (Tournavitou 1995, p. 231). On relève également la présence d'alabastres égyptiens de la 18^e dynastie dans une tombe HR IIIB de Dendra et dans la Maison de la Citadelle de Mycènes (*MSV*, p. 114).

On peut ainsi observer que les vases découverts dans des contextes HR II-III peuvent avoir été confectionnés à une période bien antérieure. Pour la vaisselle égyptienne, il s'agit principalement de types de vases protodynastiques et de l'Ancien Empire. Aussi, plusieurs hypothèses peuvent être envisagées quant à la période et aux modalités de leur arrivée sur le continent. Ils ont pu être importés tardivement, durant l'HR II-III. Dans ce cas, la vaisselle a pu être conservée de génération en génération en Égypte avant d'arriver sur le continent, mais elle a également pu d'abord transiter par la Crète, où cette pratique est attestée (*cf.* p. 4). La vaisselle a par la suite été exportée depuis l'île vers le continent. Mais cette importation a pu avoir lieu bien avant, durant l'HM III-HR I, par exemple, à une période où les exportations d'objets minoens ou crétois sont également nombreuses. Les nouveaux propriétaires de ces biens, sur le continent, auraient alors conservé le vase pendant plusieurs siècles, comme le faisaient les Minoens. Les mêmes hypothèses peuvent être suggérées pour les vases de fabrication minoenne, majoritairement datés du MR I.

D'autres récipients égyptiens sont peut-être plus probablement arrivés sur le continent directement depuis l'Égypte. Il s'agit des productions contemporaines de l'HR II-III, à savoir la 18^e dynastie ; ce sont principalement des alabastres (*cf.* ci-dessus p. 42).

b- Mise en place d'une production locale de luxe durant la période palatiale

Les premiers vases haut de gamme mis au jour dans les tombes à fosse supposaient l'importation d'éléments étrangers apportés d'Égypte et sans doute de Crète. On pouvait également envisager l'existence d'artisans minoens, peut-être établis à Mycènes, produisant ponctuellement quelques récipients pour l'élite locale. Pourtant, avec l'établissement des

palais mycéniens (à l'HR III A) une fabrication locale d'éléments de luxe et notamment de vaisselle en pierre, peut être clairement mise en évidence.

Les découvertes de plusieurs éléments dans les Maisons aux ivoires indiquent l'existence d'une industrie, au répertoire morphologique local, sur une échelle plus ou moins réduite. La Maison des boucliers de Mycènes a essentiellement livré de la vaisselle finie, ce qui indique probablement qu'il s'agissait avant tout d'un lieu de stockage. I. Tournavitou mentionne un seul exemplaire qui pourrait être inachevé (Tournavitou 1995, p. 233, pl. 28c). La Maison du marchand d'huile a également livré un couvercle en cours d'exécution (Tournavitou 1995, p. 229-230). Mais s'il s'agit d'éléments isolés qui n'apportent pas la preuve d'une production régulière en ces lieux (Tournavitou 1995, p. 233) ; ces découvertes fournissent toutefois des indices en lien avec la fabrication de vases en pierre, peut-être situé dans ces zones.

- Les roches travaillées

La production locale est en gypse ou en « albâtre » (Sakellarakis 1976, pl. VI : 17), matériaux très courants durant l'HR III, pour le répertoire typiquement mycénien (Sakellarakis 1976, p. 180). On compte également des éléments en chlorite, serpentine, calcaire, marbre, grès, schiste, trachyte ou dans des roches importées depuis l'Égypte et l'Orient comme le porphyre³⁴. L'améthyste et l'agate semblent être occasionnellement utilisées pour la fabrication de vases, comme l'indiquent des fragments de vases de l'Acropole de Mycènes (Sakellarakis 1976, p. 180-181, Demakopoulou 1998, p. 222). La brèche, *l'antico rosso* provenant de la région de Mani, le *lapis lacedaemonius* de la région de Sparte, ainsi que le granite et le cristal de roche semblent également avoir été utilisés (Sakellarakis 1976, p. 181 ; Tournavitou 1995, p. 215).

C'est la serpentine qui semble cependant prédominer. En effet, parmi les découvertes de la Maison des boucliers de Mycènes, plus de 112 vases ou fragments de vase ont été découverts dont 70 % des éléments sont en serpentine, 8 % en « albâtre », brèche et calcaire (Tournavitou 1995, p. 218).

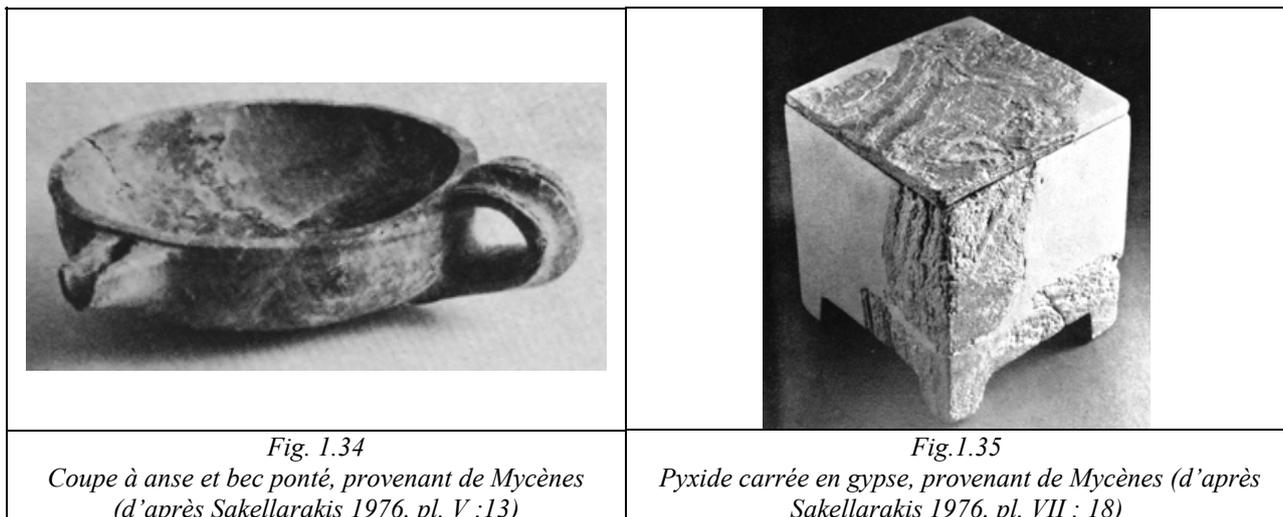
³⁴ Une carotte de forage en porphyre a été découverte dans une fosse de la tombe 517 de Mycènes, ce qui indique que cette roche était travaillée localement (Wace 1932, p. 224) à l'HR III.

- Les types de vases

Tab. 1.9 Principaux types morphologiques mis au jour sur le continent durant la période mycénienne

Type	Caractéristiques morphologiques	Références
Coupe	Une anse avec un bec ponté	Sakellarakis 1976, p. 180, pl. V : 13 ; MSV, p. 32.
Amphores	Vase à anses	Sakellarakis 1976, p. 180
Pyxide	De plan carré, la cavité intérieure est circulaire. Présence d'un pied	Sakellarakis 1976, p. 180, pl. VII : 18
Jarre à col	La partie supérieure est globulaire et s'affine vers la base, le col est fabriqué séparément	Tournavitou 1995, fig. 35, 36a, b et 37 ; pl. 30b, c et 31b Sakellarakis 1976, p. 182-183, pl. IX : 25 ; Sakellariou 1985, pl. 56 : 2371 et 2770
Coupelle	-	Wace 1932, p. 223

Les principales formes mises au jour sur le continent sont comparables aux morphologies locales des vases en métal et en céramique (Sakellarakis 1976, p. 180). Dans ce répertoire on trouve la coupe à une anse avec un bec ponté (fig. 1.34), dont un exemple provient d'une tombe à chambre de Mycènes (MSV, p. 32 ; Sakellarakis 1976, pl. V : 13 ; Sakellariou 1985, pl. 56 : 2366). Il s'agit d'une création mycénienne datant de l'HR IIIA (Furumark 1941, p. 48, fig.13 ; Sakellarakis 1976, p. 180).



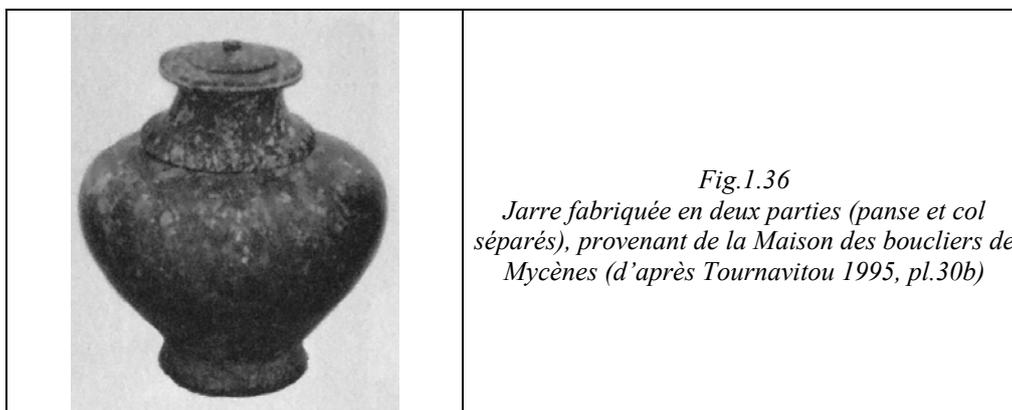
De la même période, une série de trois amphores à anses en gypse, dont on note l'existence de parallèles en argile, est mentionnée par Sakellarakis (Sakellarakis 1976, p. 180) (Furumark 1941, p. 22, fig. 3).

Un vase unique a été façonné en gypse dans une forme entièrement originale, une pyxide carrée (*square pyxis*), avec un pied à cavité intérieure circulaire et un couvercle avec quatre protubérances triangulaires dans les angles (fig. 1.35). Elle peut être considérée comme une création mycénienne (Sakellarakis 1976, p. 180, pl. VII : 18).

Une coupelle en marbre, provenant de la tombe à chambre 515 de Mycènes, serait d'après A. J. B. Wace de fabrication locale³⁵ (Wace 1932, p. 223). Par ailleurs, parmi les 14 vases complets ou restaurés de la Maison des boucliers on trouve des jarres à col de différentes formes (Tournavitou 1995, fig. 35, 36a, b et 37, pl. 30b, c et 31b).

- La question des éléments transformés ou assemblés

Comme les Minoens, les Mycéniens pourraient avoir effectué des transformations sur des récipients. Dans la Maison du marchand d'huile de Mycènes, plusieurs anses en calcaire et une en serpentine ont été mis au jour. Il s'agit d'anses fabriquées séparément, destinées à être ajoutées et collées par perforation au corps des vases. S'agit-il d'une industrie de transformation, réalisée sur des éléments d'importation ou locaux finis, ou bien d'une zone de travail d'assemblage des éléments constitutifs du vase, objet qui serait perçu par les artisans continentaux comme composé de modules distincts ? Cette maison a livré également des fragments de trois récipients en diorite, brèche et calcaire cristallin, dont le vase en diorite est certainement importé d'Égypte, puisque ce type de roche n'existe pas sur le continent (Tournavitou 1995, p. 231). De même, dans la Maison des sphinx, la salle 1 a livré uniquement des anses, sans aucun vase associé. Aussi, I. Tournavitou indique que l'une des activités de ce groupe de bâtiments serait le stockage des éléments avant leur distribution (Tournavitou 1995, p. 233). Il serait alors envisageable que les vases finis venant aussi bien des ateliers continentaux qu'extérieurs aient été, pour une partie, amenés dans ce lieu afin d'y être transformés par l'ajout de col ou d'anses. Il s'agirait alors d'ateliers d'assemblage et non de production au sens propre, puisque ces derniers ne livrent aucun indice probant de confection du corps de l'objet.



³⁵ L'auteur ne précise toutefois pas les raisons de son identification.

Pourtant, la présence d'éléments inachevés (Tournavitou 1995, p. 229-230) suggère, comme le propose I. Tournavitou, la possibilité qu'une production ait été organisée sur une petite échelle, probablement occasionnelle (Tournavitou 1995, p. 234). Les vases de morphologie mycénienne auraient été fabriqués dans un autre lieu, puis ils auraient été stockés ici afin d'être, non pas transformés, mais achevés par la mise en place de leurs appendices. Nous serions, dans cette hypothèse, face à une méthode de fabrication envisageant le vase comme un élément morcelé.

1.2.2 L'ÉTUDE DES TECHNIQUES DE PRODUCTION

A- LES TECHNIQUES DE PRODUCTION NÉOLITHIQUES

En l'absence d'une étude des techniques de fabrication néolithiques dans le monde égéen, seules quelques observations préliminaires seront effectuées.

a- La mise en forme extérieure

Les récipients devaient être réalisés au moyen d'un travail de percussion/abrasion suivi d'un raclage (Perlès 2001, p. 222). Par exemple, un vase ovale de forme allongé provenant de la région de Larissa, présente, selon G. A. Papathanassopoulos, des contours réalisés par percussion (Papathanassopoulos 1996, n° 171, p. 286).

b- Le forage tubulaire

La forme ouverte de la majorité des vases datant du Néolithique suggère l'emploi d'une technique d'évidement, sans doute au moyen d'outils de percussion, suivie d'une phase d'abrasion de la surface. Pourtant, le petit vase globulaire du NA à base plane provenant de Damassi (*cf.* p. 37), indique clairement l'emploi d'une technique de forage. D'après la photographie publiée (Papathanassopoulos 1996, n° 172, p. 287) nous observons une cavité cylindrique dont les parois portent des stries annulaires, suffisamment régulières pour indiquer l'emploi d'un système de forage mécanique, comme le foret à archet par exemple, dès le NA. Les stries annulaires du vase témoignent aussi de l'utilisation d'un abrasif. Les trous de forage cylindrique sont également présents sur des masses d'arme perforées à Sesklo (Wijnen 1981, p. 41, fig.13 : 8-9), mais il est difficile de préciser le type de tête de foret utilisé. Par ailleurs, l'absence de carottes de forage à ce jour dans ce contexte archéologique

conduit également à envisager l'emploi d'une mèche en bois plein associée à un abrasif et un lubrifiant.

C'est au NR que l'on trouve, dans le nord de la Grèce le premier témoignage de l'emploi du forage tubulaire. R. Treuil suggérait la possibilité de l'emploi du foret tubulaire pour la perforation d'emmanchement sur des haches et des herminettes de pierre ou de métal natif (Treuil 1983, p. 172-173), ce que confirme l'observation d'un forage inachevé dans une massue en cours de réalisation datant du NR, à Dikili Tash (Séfériadès 1992, M 1868, p. 84, 95, pl. 124 a et 180 b-e). En effet, la présence d'un début de formation de carotte dans l'une des deux cavités de forage (Séfériadès 1992, pl. 180 e), forage qui a été exécuté de part en part, indique l'emploi d'un foret tubulaire. Outre l'absence de découverte de tubes métalliques, plusieurs indices suggèrent que la mèche était en roseau. De fait, le début de carotte de forage est d'un diamètre extrêmement réduit par rapport à celui de la cavité³⁶ (Séfériadès 1992, pl. 180 c et e) ce qui indique l'emploi d'un tube aux parois assez épaisses et progressant lentement dans la pierre. La lenteur du forage est certainement due à l'usure du roseau qui devait fonctionner avec un abrasif d'une efficacité moyenne. Le frottement répété longtemps dans la partie haute de la carotte a provoqué une forte abrasion, lui conférant ce diamètre réduit. Une morphologie identique est apparue lors d'un test expérimental visant au forage tubulaire d'un bloc de serpentine (*cf.* p. 273-274 et fig. 2.67). Par ailleurs, l'emploi du roseau est attesté dans la construction des murs ou des toits durant le NM de Dikili Tash (Treuil 1992, p. 40).

c- Finition

L'étape de finition par polissage est attestée dès le NA, comme l'indique la présence de stries fines et régulières sur les vases de la période (Perlès 2001, p. 222).

B- LES TECHNIQUES DE FORAGE DU BRONZE ANCIEN ET MOYEN

La production de vases, durant ces périodes, semble presque inexistante. Il ne semble par ailleurs plus y avoir d'indices en faveur de l'emploi du forage tubulaire après cette période en Macédoine. Il est possible que cette technique perdure et soit également utilisée pour les marteaux doubles et les haches marteaux du Bronze Ancien de Dikili Tash (Séfériadès 1992, M61, p. 97, pl. 181 a et b pour le marteau double ; M1799, pl. 124 e et 181 c pour la hache marteau). Mais aucun indice ne vient confirmer cette hypothèse. On trouve toutefois à

³⁶ Un diamètre de 1,5 cm est indiqué pour l'une des cavités.

Haghios Kosmas un outil témoignant de l'usage du forage tubulaire mis au jour dans un contexte appartenant à l'HA³⁷: un début de formation de carotte de forage apparaît dans la cavité de ce qui pourrait être un marteau (Mylonas 1959, p. 33, fig. 169 : 63).

Ce n'est qu'à HA III-HM ou l'HM que nous retrouvons les témoignages de son usage pour la perforation des haches et masses d'arme. En effet, Asine a livré plusieurs carottes de forage. Principalement en roche verte, elles sont plus ou moins coniques et striées. Leur longueur varie de 2,5 à 0,8 cm (Frödin, Persson 1938, p. 247-248, fig. 176 : 1). Ces carottes sont apparues dans des contextes mélangeant des éléments de l'HA III et HM (Frödin, Persson 1938, p. 247, fig. 176 : 1). Par ailleurs, haches marteaux et masses d'arme perforées n'apparaissent sur le site que dans des contextes HM (Frödin, Persson 1938, p. 246-247). Il est donc très probable que le forage tubulaire ait été réalisé à l'HM.

C- LES TECHNIQUES DE PRODUCTION DE LA PÉRIODE MYCÉNIENNE

a- La méthode de fabrication

Il est possible que les ateliers continentaux de la période mycénienne aient appliqué une méthode de confection particulière, tout du moins pour une partie du mobilier. En effet, lors de leur confection, certains vases pourraient avoir été envisagés comme un ensemble morcelé. Chacune des parties a été entreprise et pensée séparément : le corps, le col et les anses. Mais à quel point cette pratique était-elle généralisée ? Par exemple, I. Tournavitou indiquait que pour les jarres à col étroit, ce dernier était généralement fabriqué séparément du corps de la vaisselle pour des raisons pratiques (Tournavitou 1995, p. 215). Cette méthode doit donc principalement concerner les vases fermés (l'ouverture doit être suffisamment large pour laisser pénétrer la tête de foret). De même, les anses sont également considérées comme un élément indépendant. Aussi, dans un premier temps, le corps est confectionné. D'après I. Tournavitou, l'intérieur est travaillé avant que l'extérieur ne soit entièrement achevé (Tournavitou 1995, p. 218-219).

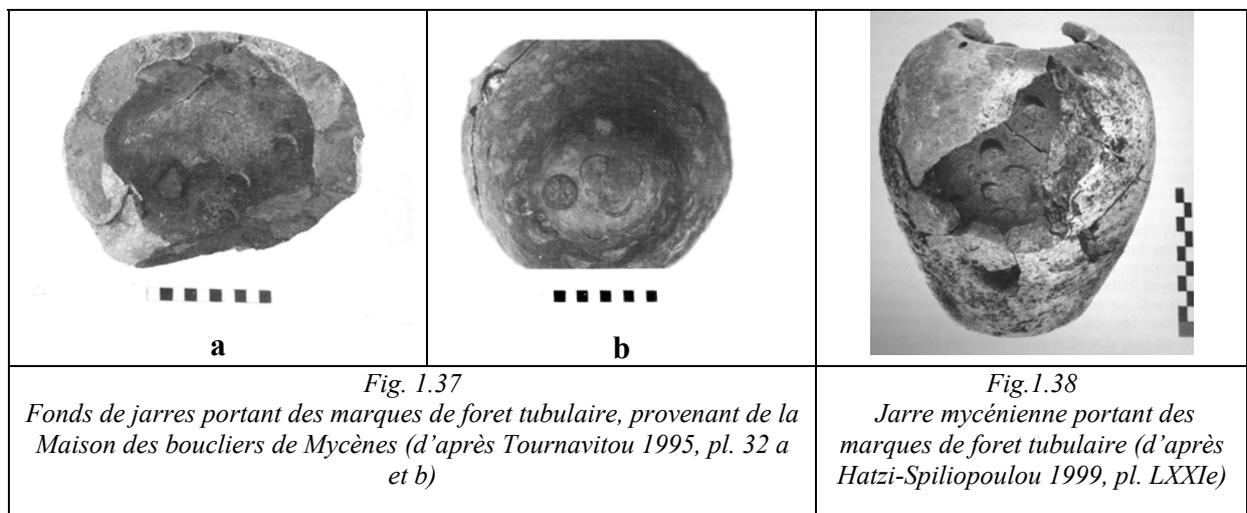
b- La mise en forme intérieure

Des éléments provenant de la Maison des boucliers présentent des traces intérieures de l'emploi du forage (Tournavitou 1995, fig. 35, 36b, 37 et 38 ; pl. 30b, 31a, c et 32a). La méthode de fabrication révèle l'emploi du forage tubulaire avec un abrasif (fig. 1.37). La jarre

³⁷ L'auteur ne précise pas de quelle phase de l'HA cet objet est daté.

en *lapis lacedaemonius* (Tournavitou 1995, p. 218, pl. 32a) révèle l'emploi des forages tubulaires successifs afin de procéder à l'évidement du volume intérieur, technique qui avait déjà été observée pour les ateliers du MR I (*cf.* p. 381). Une autre jarre en serpentine de 25,6 cm de hauteur, datant de l'HR III A2-B et provenant de Messénie, présente le même système de forage. Plusieurs mèches tubulaires (au moins deux) de 2 et 2,6 cm ont été employées pour son évidement (Hatzi-Spiliopoulou 1999, p. 344-345, pl. LXXa-b, LXXIa). Ces forets semblent être les seuls outils utilisés pour cette opération, puisque la jarre achevée porte encore les traces de leur extrémité active dans le fond de sa cavité, mais aussi sur sa paroi verticale. Dans cette dernière zone, le tube paraît avoir été placé légèrement en biais pour creuser la surface horizontalement (fig. 1.38).

D'autres techniques de forage ont pu être utilisées, mais l'absence d'étude dans ce domaine ne nous permet pas de les préciser.



Nous n'avons aucune indication concernant les techniques de mise en forme extérieure des vases qui présentent toutefois un haut degré de finition.

c- Fabrication en plusieurs parties

Dans certains cas, le col et les anses sont fabriqués séparément du corps du récipient. Ils sont joints à ce dernier par la suite. Des petites perforations sont réalisées dans les deux éléments à joindre (le corps et les appendices), puis un fil métallique est passé dans les orifices pour les lier (Tournavitou 1995, p. 219-221).

1.2.3 CONCLUSION POUR LES VASES DE PIERRE DU CONTINENT GREC

Ainsi, si la production continentale reste assez peu documentée, elle révèle l'existence d'une fabrication à petite échelle dès le NA. Les premières productions, comme le bol d'Achilleion Ia, témoignent d'un savoir-faire bien maîtrisé. Le NA voit également apparaître des techniques complexes, comme le forage mécanique, employé pour le vase globulaire miniature de Larissa (*cf.* p. 37). Mais il n'est malheureusement pas possible de déterminer l'emploi d'un foret tubulaire ou plein. Ce spécimen constitue la première et dernière attestation d'application d'un forage mécanique à un vase de pierre produit sur le continent avant l'époque mycénienne. Par ailleurs, le haut degré de savoir-faire de la production du NA pourrait être l'indice du travail d'artisans spécialisés. Ainsi, le grand nombre de vases cassés à Néa Makri, peut-être durant leur processus de fabrication, indiquerait d'après C. Perlès l'existence d'un atelier spécialisé sur le site (Perlès 2001, p. 223).

Si la fabrication de vases de pierre semble disparaître avec le NM et NR³⁸ l'emploi du forage pour la fabrication de haches perforées ou de masses d'arme se développe, tout au long du Néolithique, particulièrement en Macédoine où l'emploi du forage tubulaire est attesté.

L'HA est également marqué par l'absence de production de vaisselle en pierre. Des vases appartenant au répertoire cycladique sont toutefois présents à partir de l'HA II, principalement dans les régions de l'Eubée, la Béotie et l'Attique. Il s'agit peut-être d'importations, mais certains, comme ceux d'Haghios Kosmas, pourraient indiquer l'installation de populations venant des Cyclades. D'autres objets ont également été importés, plus ponctuellement, de Crète ou d'Anatolie vers le continent. Ce n'est qu'à la fin de l'HA et plus certainement à l'HM que les témoignages de forage sont de nouveau attestés au sein de l'artisanat lapidaire continental. Il est alors employé pour la perforation des haches ou haches marteaux. Cependant, si le recours au forage semble important durant cette période (HA III-HM) pour la confection de ces objets, les témoignages de l'emploi d'un foret tubulaire restent rares (Asine, Haghios Kosmas), suggérant la coexistence de plusieurs techniques de forage, aussi bien avec des forets tubulaires qu'en bois plein par exemple.

L'HM III-HR I marque le grand retour d'intérêt pour la vaisselle de pierre en tant que bien de prestige (*cf.* vol. 2 : 6, carte 6.6), comme l'attestent les importations de vases de luxe de fabrication minoenne. Il est difficile de savoir si tous les vases de type crétois se trouvant

³⁸ La vaisselle de pierre n'est plus attestée que par quelques rares spécimens comme à Franchthi ou en Macédoine (*cf.* p. 37-38).

sur le continent ont été importés. Il est possible que des artisans minoens, installés à Mycènes, aient travaillé dès cette époque pour l'élite mycénienne émergente. Ce phénomène semble toutefois problématique pour la période suivante.

En effet, la domination mycénienne de la Crète marque la disparition des arts palatiaux sur l'île à partir de l'HR IIB (Poursat 1997, p. 388) et l'envoi des artisans minoens dans les ateliers continentaux (Demakopoulou 1997, p. 111-112). Pourtant, si la production de vases de pierre en Crète décroît considérablement à partir de la période mycénienne (*cf.* p. 27-28), elle ne semble pas pour autant augmenter sur le continent. L'essentiel de la vaisselle de pierre appartenant au contexte HR II et HR II-III est constitué d'éléments égyptiens contemporains (importés directement depuis l'Égypte) ou datant de l'Ancien Empire (venant de Crète) et de vases minoens appartenant principalement au répertoire morphologique du MM III-MR I. On ne peut bien entendu exclure l'hypothèse d'une reprise de ce répertoire formel ancien par les artisans minoens, suivant les goûts de leurs commanditaires. Il est vrai que l'acquisition d'objets de style minoen par les élites mycéniennes est un phénomène qui se retrouve dans différents artisanats comme la glyptique (Krzyszowska 2005, p. 235-236), le travail de l'ivoire (Poursat 1977, p. 188), ou la fabrication de la vaisselle métallique (Laffineur 1977, p. 83-85). Dans un premier temps, les artisans crétois introduisent leur savoir-faire ainsi que leur répertoire stylistique et formel dans les ateliers continentaux. Une phase d'apprentissage et d'assimilation de ces nouveaux éléments s'en suit, donnant lieu à des productions jugées parfois un peu maladroitement par les spécialistes (Krzyszowska 2005, p. 235-236 pour les sceaux ; Laffineur 1977, p. 83-85 pour la vaisselle métallique).

C'est peut-être l'indice d'une démarche identique que l'on retrouve avec des travaux de réparation entrepris sur un vase en stéatite minoen à décor de poulpe et de rochers (fig. 1.39), provenant de la tombe à chambre 26 de Mycènes (HR II) (Sakellarakis 1976, p. 184, pl. XI : 31 ; Sakellariou 1985, pl. 18 : 2490). Les deux parties du vase, fabriquées dans deux matériaux différents, témoignent d'une exécution distincte (le relief est plus important et le polissage moins prononcé pour la partie basse). Il est fort probable que la partie haute soit une œuvre minoenne et que la partie basse soit la production d'un atelier continental (Sakellarakis 1976, p. 184). Le travail de l'artisan mycénien révèle un savoir-faire bien moins maîtrisé que la partie haute du vase de confection minoenne (Sakellarakis 1976, p. 184). Cet acte de réparation isolé pourrait donc suggérer la présence d'artisans minoens transmettant leur savoir-faire à des apprentis mycénien, comme cela est suggéré par O. Krzyszowska pour les sceaux continentaux. En effet, l'absence d'une production continentale datant de l'HM III/HR I et le savoir-faire requis pour la réalisation de cette décoration en relief, suggèrent un apprentissage auprès d'un artisan crétois installé sur le continent.

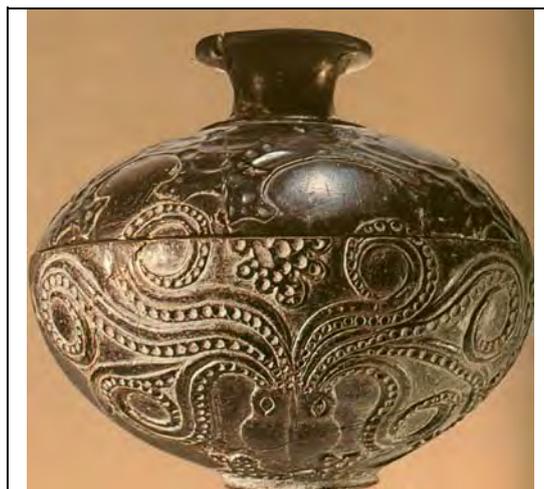


Fig. 1.39
Récipient en stéatite provenant de Mycènes,
D. 13 cm (d'après Papahatzis 1986, n° 59, p. 81)

L'HR IIIA marque un tournant dans l'industrie des vases de pierre, avec la mise en place d'une production locale au répertoire formel purement mycénien. Ce phénomène apparaît également dans le domaine de la glyptique, où les artisans locaux se détachent de la tutelle artisanale minoenne au profit d'un style et de formes distincts reflétant une nouvelle esthétique propre aux élites mycénéennes. Ainsi, pour la glyptique, cette période est marquée par l'apparition d'un style mycénien appelé *Mainland Popular Group* (Krzyszkowska 2005, p. 235-236).

Les tablettes en linéaire B indiquent l'existence d'artisans exerçant leur activité dans le cadre d'une production contrôlée par le palais dont le degré de dépendance semble être variable. Ils peuvent être libres, serviles, semi-indépendants (Bech-Gregersen 1997b). Seule une minorité d'artisans fortement spécialisés, qualifiés de *wa-na-ka-te-ro*, « royaux », dépend directement du roi (Carlier 1996). Il est possible que les fabricants de vases entrent dans cette catégorie, les vases de pierre étant destinés aux élites. À l'exception de quelques témoignages en lien avec une production provenant des Maisons aux ivoires de Mycènes. Nous n'avons trouvé aucune trace indiquant l'emplacement d'une zone de travail. Il est toutefois possible que ces artisans aient travaillé dans des ateliers situés dans les centres palatiaux, comme cela a pu être mis en évidence pour d'autres industries à Mycènes, Pylos, ou Thèbes, mais aussi dans les différents types d'agglomérations (Midéa, Asine) où plusieurs activités ont pu coexister (Procopiou 2006, p. 308).

Les conditions d'émergence d'une industrie de fabrication de vases en pierre restent encore à reconstituer mais il est fort probable qu'il ne s'agisse pas d'une simple transmission par le biais d'artisans crétois. Aussi une étude technologique des vases continentaux devra être entreprise afin de restituer plus précisément les chaînes opératoires utilisées sur le continent et de définir la part respective des emprunts et des innovations technologiques locales.

1.3 LA VAISSELLE DE PIERRE DANS LES CYCLADES

L'archéologie cycladique commence à la fin du 19^e siècle. Ce sont principalement les recherches de Chr. Tsountas dans les nécropoles cycladiques (Tsountas 1898 et 1899) qui mettent en lumière la civilisation cycladique. Le 20^e siècle est marqué par l'essor des études sur la région, grâce à la multiplication des fouilles menées (à Haghia Irini sur l'île de Kéa, dans l'îlot de Saliagos, à Akrotiri sur l'île de Théra, par exemple). Cette période est également marquée par le pillage des sites archéologiques et la constitution de collections privées.

Aussi, les publications sont assez nombreuses pour les productions du Bronze Ancien, publications parmi lesquelles nous pouvons citer les études de Chr. Tsountas (Tsountas 1898), Chr. Zervos (Zervos 1957), Chr. Doulas (Doulas 1968), P. Getz-Preziosi (Getz-Preziosi 1977, 1987 et Getz-Gentle 1996), C. Renfrew (Renfrew 1991), J. Ranbach (*Kykladen I*) et, pour les périodes plus récentes, de P. Warren (Warren 1979), qui ont permis l'établissement d'une typologie, dont nous présenterons seulement les traits principaux.

1.3.1 L'ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION

A- LA PÉRIODE NÉOLITHIQUE : LES DÉBUTS DE LA PRODUCTION

Les Cyclades connaissent la vaisselle de marbre, en quantité et dans un nombre de types limités dès le NR (Getz-Gentle 1996, p. 1). La vaisselle de pierre apparaît principalement dans l'habitat où elle semble, entre autres, avoir servi à contenir ou préparer des pigments (Devetzi 1996, p. 135-136).

a- Les roches travaillées

La roche de prédilection de la vaisselle est le marbre. Dès cette période se pose également la question de la circulation entre les îles de la vaisselle de marbre ou de la matière brute elle-

même. Par exemple, à Kéa, la vaisselle semble être façonnée dans un marbre exogène à grain fin ou grossier, dont la couleur va du blanc au gris tandis que les marbres locaux sont bleu gris. Ces caractéristiques impliquent, d'après J. E. Coleman une fabrication extérieure à l'île (Coleman 1977, p. 5). Aussi propose-t-il Naxos comme origine de certaines productions (Coleman 1977, n° 47, p. 35). Toujours à Kéa, mais cette fois sur le site d'Haghia Irini, pour le Néolithique – Bronze Ancien, D. E. Wilson semble également distinguer, sans plus d'explication, des importations de vases de marbre et de figurines (Wilson 1999, p. 147, 155).

De même pour le CA, les analyses isotopiques d'objets en marbre provenant du musée de Naxos ont indiqué diverses provenances pour les marbres, dont principalement Naxos et Keros (Herz 1992, p. 189-190), suggérant ainsi une exportation de matière première ou de produits finis.

b- Les types de vases

Tab.1.10 Principaux types morphologiques produits dans les Cyclades pour la période néolithique

<i>Type</i>	<i>Formes et décors</i>	<i>Références</i>
Bol ouvert	À parois droites et base annulaire	Evans, Renfrew 1968, p. 19, fig. 22.2 ; p. 32, fig. 22, pl. XLV : 3 et p. 65
	De profil courbe	Devetzi 1996, p. 135-136
	Conique à tenons perforés	Coleman 1977, p. 5, 35, pl. 23 et pl. 67 : 171
Gobelet	Conique avec des tenons verticaux percés horizontalement et une base généralement en pointe	Coleman 1977, p. 5, 66, pl. 23 et 67 : 103, 109

Au NR, l'une des formes les plus courantes est le bol ouvert (ou *phiale*) présentant différentes variantes. Il peut être à parois droites et base annulaire, comme à Saliagos (Evans, Renfrew 1968, p.19, fig. 22 : 2 ; p. 32, pl. XLV : 3 et p. 65) ou encore à profil courbe, comme le spécimen de marbre du NR trouvé à Alépotrypa sur le continent (Devetzi 1996, p. 135-136).

Une autre forme courante est le gobelet conique, avec des tenons verticaux percés horizontalement et une base pointue ou plate. Ce type de vase est parfois appelé « rhyton » (Getz-Preziosi 1977, p. 95), malgré l'absence de perforation au niveau de l'extrémité conique. Plusieurs spécimens ont été mis au jour à Naxos et dans le cimetière de Képhala à Kéa (Coleman 1977, p. 5, 66, pl. 23 et 67 : 103, 109).

B- LE BRONZE ANCIEN : L'APOGÉE DE LA PRODUCTION

L'Âge du Bronze marque la période d'apogée de la production de vaisselle en pierre. Par ailleurs, ce mobilier du CA a certainement été considéré comme une catégorie d'objets

important, ainsi que l'indiquent les traces de réparation d'un bol en marbre du CA I-II de Naxos (*Cycladic Culture*, n° 127, p. 127).

a- La production du CA I

Le CA I est caractérisé par une augmentation du nombre d'agglomérations (Barber, MacGillivray 1984, p. 296). Pourtant, la majorité des découvertes proviennent des tombes, qui sont groupées près des établissements (Barber 1987, p. 74 ; Renfrew 1991, p. 43 ; Getz-Preziosi 1977, p. 95). Un lien semble observable, durant le CA, entre les figurines et les vases de pierre (Barber 1987, p. 96). Du fait de leur poids, ils sont destinés aux tombes, bien plus qu'à la vie de tous les jours (Doumas 1968, p. 51 ; Barber 1987, p. 97); de plus l'investissement technique que leur fabrication requiert leur confère un statut particulier.

- Les roches travaillées

La vaisselle cycladique de cette période est principalement en marbre.

- Les types de vases

Tab. 1.11 Principaux types morphologiques produits dans les Cyclades durant le CA I

Type	Formes et décors	Références
Jarre à col ou <i>kandila</i>	Corps globulaire, tenons verticaux percés, col conique, et un piédestal conique (fig. 1.43). À la fin de la période, évolution du type vers une forme de jarre sans pieds (fig. 1.44)	Getz-Preziosi 1977, p. 95
Gobelet	Forme grossièrement conique, profil légèrement convexe. Lèvre souvent roulée et parfois accentuée par une incision, base plate, présence de tenons	Barber 1987, p. 97 ; Getz-Preziosi 1977, p. 95-96
Bol	Parfois présence de lèvre roulée. Pour assurer la stabilité de l'objet, la base est légère concave	Getz-Preziosi 1977, p. 96
Palette	Généralement rectangulaire, souvent perforée aux angles. La forme peut également être plus ou moins arrondie, ou trapézoïdale	Getz-Preziosi 1977, p. 96
Vase zoomorphe	Type assez peu fréquent en forme de quadrupède	Barber 1987, p. 98
Calice	4 tenons non perforés, le piédestal est conique analogue à celui des <i>kandiles</i>	Getz-Preziosi 1977, p. 96

Durant le CA, on observe une faible variabilité au sein de chaque type (Getz-Preziosi 1977, p. 95). La phase de Grotta-Pelos est principalement représentée par la jarre à col avec un pied (*kandila*), les gobelets coniques, les bols et les palettes (Barber 1987, p. 97 ; Getz-Preziosi 1977, p. 95).

En 1977, plus d'une centaine de *kandiles* (fig. 1.40) avaient été recensées. Leur taille va de 7 à 38 cm. Ils servaient sans doute à contenir des liquides. La jarre est formée d'un corps cylindrique, avec des tenons verticaux percés horizontalement (Barber 1987, p. 97), un col conique et un piédestal conique plus étroit. Certaines conventions semblent régir leur mise en forme : le col est toujours moins haut que le piédestal et le diamètre de l'ouverture est toujours égal à la hauteur du corps du vase (Getz-Preziosi 1977, p. 95). La présence d'anses perforées ainsi que l'usure fréquente de ces perforations suggèrent que ces vases étaient suspendus.

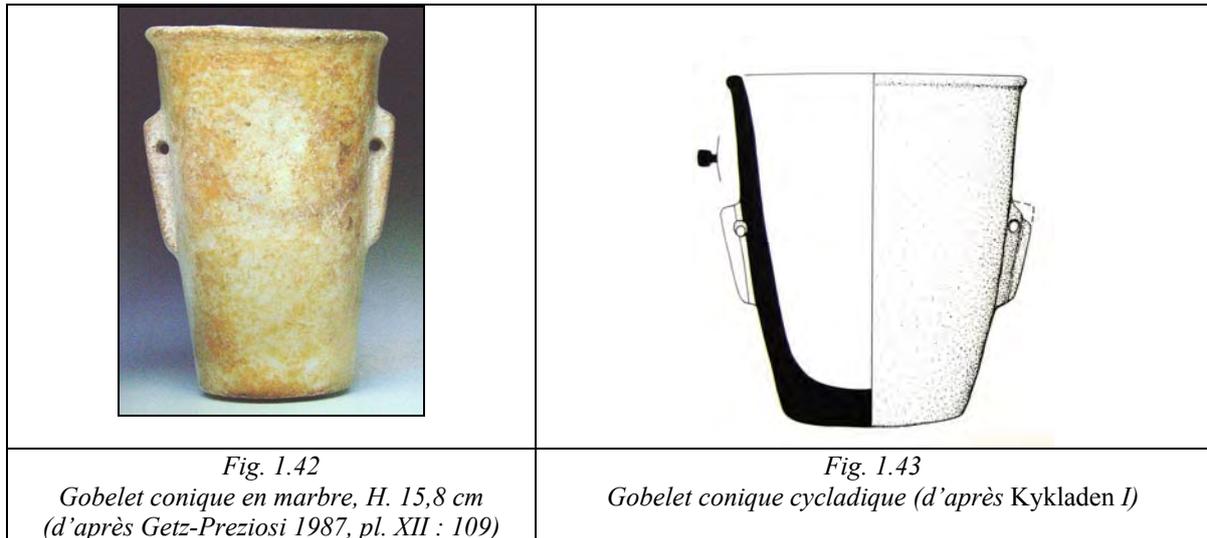
Par la suite, la jarre sans pied (par exemple : *Cycladic Culture*, n° 117, p. 121, et ci-dessous fig. 1.41) est sans doute à considérer comme un développement tardif de la forme standard des *kandiles*. Elles apparaissent à la fin du CA I ou au début du CA II. La jarre avec pied continue d'être fabriquée au début de la phase de Keros-Syros, mais elle est remplacée par des modèles plus légers. P. Getz-Preziosi propose alors que la jarre sans pied ait pu être une tentative d'allègement du vase, comme pour les jarres du cimetière d'Aplomata à Naxos. Ces vases présentent des tenons verticaux non percés qui sont sans doute un rappel de l'ancien modèle du CA I. Un décor de torsion est parfois incisé, comme le motif figurant sur la poterie contemporaine (Getz-Preziosi 1977, p. 95).



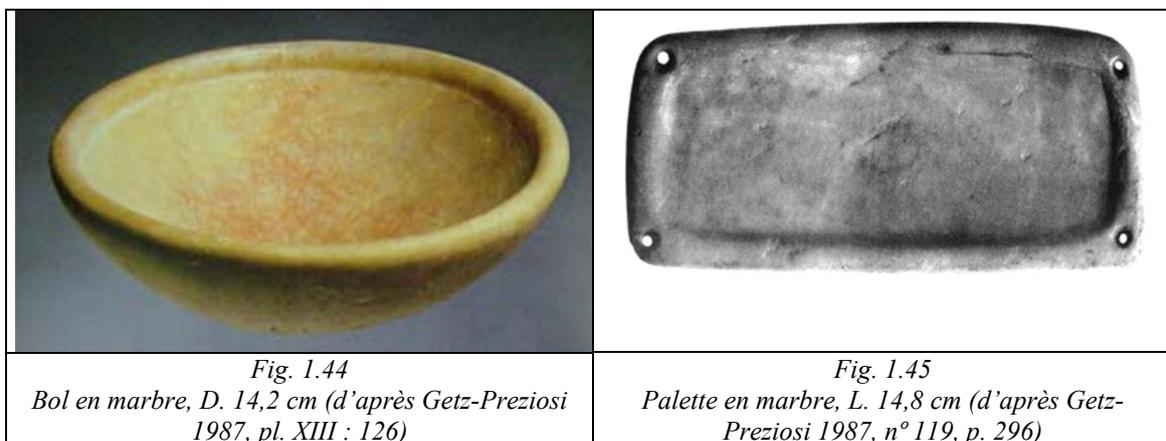
Fig. 1.40
Kandila en marbre, H. 33,5 cm (d'après Getz-Preziosi 1987, pl. XI : 104)



Fig. 1.41
Kandila en marbre, provenant de Naxos, H. 8,6 cm (d'après Papathanassopoulos 1981, n°90, p. 168)



Le gobelet conique est une autre forme du CA I assez fréquente (fig. 1.42 et 1.43), qui existait déjà au Néolithique (*cf.* p. 56, tab. 1.10). Ces vases peuvent dériver de formes comparables du NR (Barber 1987, p. 98). Leurs dimensions oscillent entre 8 et 26 cm de hauteur. P. Getz-Preziosi indique qu'ils devaient également être destinés à contenir des liquides (Getz-Preziosi 1977, p. 95). Leur forme est à peu près conique, avec un profil légèrement convexe. La lèvre est souvent recourbée et parfois rehaussée par une incision. Au contraire des exemples néolithiques, qui présentaient une extrémité parfois en pointe, les gobelets coniques du Bronze Ancien ont une base plate (fig. 1.42-1.43) et portent des tenons verticaux à perforations horizontales (Getz-Preziosi 1977, p. 95-96 ; Barber 1987, p. 97). Ils sont généralement sans décor, mais deux petits gobelets ont été ornés d'une figure anthropomorphe qui permet d'établir un lien entre la réalisation des figurines du CA et de celles du type de Plastiras (Thimme *et al.* 1977, n° 281, p. 505 ; Getz-Preziosi 1977, p. 96, fig. 78).



Les bols ouverts (fig. 1.44) en marbre blanc ou gris et occasionnellement façonnés dans des roches sombres (schiste ou schiste chloritique) continuent d'être produits pendant le CA. Les bols ont bien souvent une lèvre ronde, parfois rehaussée par une incision sous l'embouchure. Cette caractéristique se retrouve par ailleurs sur la poterie domestique du CA I (Renfrew 1991, p. 69). Ce type de récipient peut présenter un seul tenon, dont P. Getz-Preziosi nous indique qu'il est « typique » du CA I (Getz-Preziosi 1977, p. 96).

Les palettes en marbre sont également communes pendant le CA I. Comme pour les bols, P. Getz-Preziosi indique une continuité d'utilisation des palettes pendant le CA II, période durant laquelle elles sont parfois façonnées dans du schiste (Getz-Preziosi 1977, p. 96). Les palettes sont généralement rectangulaires, souvent perforées aux angles (fig. 1.45). Cependant, à toutes les époques de sa production, des déclinaisons de forme (plus ou moins arrondie, ou trapézoïdale) sont observées. Par ailleurs, les bols et les palettes ont communément servi de mortier pour le broyage et le mélange des colorants au cours des rites funéraires et sont parfois associés à des pilons. Ce type d'objet provient principalement de contextes funéraires, mais deux éléments en marbre rectangulaire d'Haghia Irini proviennent de l'agglomération. Par ailleurs, leur rareté suggère à l'auteur qu'elles ont été importées (Wilson 1999, SF-109-110, p. 149-150, pl. 38 : 95).

Des types de vases plus rares apparaissent également, comme un vase zoomorphe (Barber 1987, p. 98) en forme de quadrupède (mouton ?) dont les poils sont indiqués par des zigzags incisés.

b- La production du CA II

Comme pour les périodes précédentes, l'essentiel de la documentation vient des cimetières (*Cycladic culture*, p. 18).

- Les roches travaillées

La grande majorité des récipients a été façonnée dans le marbre, mais l'une des nouveautés importantes du CA II est l'apparition de vases en chlorite ou schiste chloritique (Getz-Preziosi 1977, p. 102).

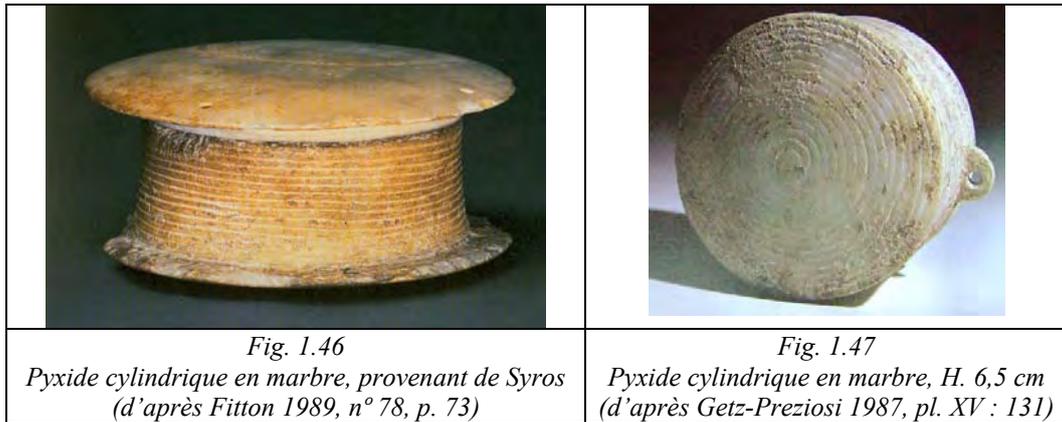
- Les types de vases

Tab. 1.12 Principaux types morphologiques produits dans les Cyclades durant le CA II

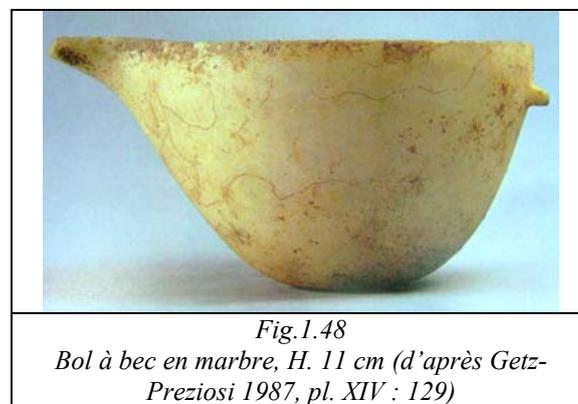
Type	Formes et décors	Références
Jarre à col ou <i>kandila</i>	Corps globulaire, tenons verticaux percés, col conique et un piédestal conique	Getz-Preziosi 1977, fig. 99 ; Zervos 1957, fig. 10.
Pyxide cylindrique ou en forme de bobine	Parfois elles portent une décoration incisée. Les versions en marbre portent une décoration incisée de lignes verticales ou horizontales (C. Renfrew 1991, 69)	Getz-Preziosi 1977, p. 100
Pyxide en forme de cabane	Elles peuvent être cylindrique, avec 4 pieds et 2 tenons verticaux à l'embouchure ou de forme elliptique (comme celle de Naxos), avec un décor incisé ou en relief. Elles portent un couvercle	Getz-Preziosi 1977, p. 102-103
Pyxides sphériques	Avec un tenon tubulaire. Le plus souvent décoré de triangles, bandes, et spirales	Getz-Preziosi 1977, p. 102
Gobelet	Forme grossièrement conique, profil légèrement convexe. Lèvre souvent roulée et parfois accentuée par une incision, base plate, présence de tenons	Getz-Preziosi 1977, fig. 96
Bol	Souvent plus larges que pour la période précédente, parfois avec des tenons	Getz-Preziosi 1977, p. 96
Bol à bec		Barber 1987, p. 98
Palette	Généralement rectangulaires, souvent perforées aux angles. La forme peut également être plus ou moins arrondie, ou trapézoïdale. Comme pour la période précédente elles ont servi à pulvériser les colorants	Getz-Preziosi 1977, fig. 85
Vase zoomorphe	En forme de cochon par exemple	Getz-Preziosi 1977, p. 96
Poêles à frire	Représenté par un exemple en marbre mis au jour Aplomata à Naxos	Getz-Preziosi 1977, fig. 99 ; Thimme <i>et al.</i> 1977, n° 364, p. 338 ; Barber 1987, p. 98
Saucière	Ce que P. Getz-Preziosi appelle « bol » (1977, fig. 86) ou le <i>skyphos</i> de Chr. Dumas ? (1968, p.75, fig.227). Le bol présente un bec. Il apparaît sur une base plane ou sur un piédestal	Doumas 1982, p. 33 ; Wilson 1999, SF-221, p. 155-156, pl. 38 : 98
Coupe/ bol conique	Profil conique légèrement concave, base plane ou avec pied	Zervos 1957, fig. 12. ; Getz-Preziosi 1977, p. 96 ; Barber 1987, p. 98
Vases multiples ou <i>kernoï</i>	Les vases ont deux contenants ou plus. Décor incisé	Getz-Preziosi 1977, p. 103, 105

Comme pour la céramique, les formes se complexifient durant le CA II, ce que plusieurs auteurs mettent en relation avec l'introduction d'outils en métal tels que les scies, les ciseaux et peut-être les forets (Getz-Preziosi 1977, p. 98-99 ; Barber 1987, p. 97).

Le nombre de formes augmente et inclut désormais les coupes (Zervos 1957, fig. 12 ; Getz-Preziosi 1977, p. 96 ; Barber 1987, p. 98), les pyxides sphériques, cylindriques avec ou sans pieds portant une décoration incisée (Getz-Preziosi 1977, p. 99) qui étaient peut-être destinées à contenir des cosmétiques ou des bijoux. Les pyxides cylindriques (fig. 1.46-1.47) et sphériques dérivent sans doute des formes de poteries communes (Renfrew 1991, p. 69).



Les bols simples continuent d'être produits, mais ils sont souvent plus larges que pour la période précédente. Des variantes apparaissent comme les bols à bec (Barber 1987, p. 98 ; exemple ci-dessous fig. 1.48) dont un exemple a été façonné en forme de coquillage. À Chalandriani, une forme de bol avec quatre tenons non perforés a été mise au jour. On trouve également des bols avec trois tenons et un bec (Getz-Preziosi 1977, p. 96).



Les saucières comme à Haghia Irini (Wilson 1999, SF-221, p. 155-156, pl.38 : 98), les poêles à frire en schiste chloritique, mais aussi en marbre (fig. 1.49) comme à Naxos (Thimme *et al.* 1977, n° 364, p. 522) et les *kernoi*, moins fréquents (Barber 1987, p. 98) sont produites à cette période.



De même, on trouve un exemple de vase zoomorphe en forme de cochon que P. Getz-Preziosi attribue au CA II (Getz-Preziosi 1977, p. 96).

Au CA II, des formes complexes apparaissent, qui semblent non utilitaires mais destinées à des offrandes funéraires de prestige, comme une lampe à trois becs en marbre du cimetière de Spedhos à Naxos (Barber 1987, p. 159) (fig. 1.50). En effet, les becs ne sont pas percés et la panse ne présente qu'une légère dépression.



Fig.1.50
Modèle de lampe en marbre, provenant de Naxos, H. 8,3 cm (d'après Papathanassopoulos 1981, p. 167 : 89)

La décoration gravée dans la vaisselle de marbre est rare et apparemment limitée à des motifs simples et linéaires (Getz-Preziosi 1977, p. 102). Les récipients cycladiques à décoration élaborée sont très majoritairement en chlorite, schiste chloritique ou stéatite. On a des exemples particulièrement élaborés à Naxos, à Amorgos et Kéa (Renfrew 1991, p. 71 ; Wilson 1999, SF-222, p. 156, pl. 38 : 98).



Fig. 1.51
Pyxide en forme de cabane en marbre et vaisselle miniature (d'après Fitton 1989, n° 77, p. 73)



Fig. 1.52
Pyxide en schiste chloritique, provenant de Naxos, H. 7,2 cm (d'après Papathanassopoulos 1981, p. 154 : 78)

En ce qui concerne les pyxides, P. Getz-Preziosi distingue deux catégories (Getz-Preziosi 1977, p. 102) : les pyxides sphériques (le plus souvent décorées de triangles, bandes, et spirales) et la pyxide en forme de cabane à quatre pieds (fig. 1.51 et 1.52). Les pyxides en forme de cabane en chlorite présentent bien souvent un décor de cercles gravés et, tout comme les pyxides cylindriques en marbre, elles sont pourvues d'un couvercle (Getz-Preziosi 1977, p. 103).

Les pyxides les plus élaborées du groupe en chlorite/schiste chloritique sont les vases doubles, ou *kernoï* et la pyxide en forme de cabane avec sept récipients identifiés comme des représentations de silos (Getz-Preziosi 1977, p. 103). Par ailleurs, les vases avec deux contenants ou plus sont fabriqués tout au long du CA, aussi bien en pierre qu'en argile (Getz-Preziosi 1977, p. 105).

La production de vases de pierre s'arrête avec le CA III. Cette absence se prolonge pendant le CM et la production ne reprend qu'avec le CR.

C- LE BRONZE RÉCENT : L'INFLUENCE MINOENNE

Le Bronze Récent dans les Cyclades est principalement représenté par trois sites majeurs : Akrotiri à Théra, Haghia Irini à Kéa et Phylakopi à Mélos (*cf.* vol. 2 : 6, carte 6.7). Avec le Bronze Récent ces trois sites sont marqués par des changements importants dans le domaine architectural, mais aussi par l'apparition en quantité d'objets crétois ou provenant d'autres cultures et par la présence de copies locales de ces derniers. Les habitants des Cyclades emploient le système administratif minoen (le linaire A et le système métrologique) et adoptent certains éléments religieux (Barber 1987, p. 194-195). Ce phénomène de copie et d'influence se retrouve pour la céramique importée durant le CR I et II (Barber 1987, p. 160-161), mais aussi les vases de pierre minoens (Barber 1987, p. 161 ; Poursat 1990a, p. 124-127).

a- Les roches travaillées

Les productions sont principalement en marbre ou en roche schisteuse, trachyte, stéatite, serpentine, marbre à bandes ou dolomitique, calcaire, *antico rosso* ou en brèche, mais aussi en tuf et calcaire (Warren 1979, p. 83).

b- Les types de vases

Tab. 1.13 Principaux types de morphologie minoenne mis au jour dans les Cyclades au Bronze Récent, répertoriés par P. Warren

Type	Période de production en Crète d'après MSV	Références
Vase en forme de corolle florale (MSV type 5)	MM III-MR I	MSV, p. 17 ; Warren 1979, p. 89 ; Cummer, Schofield 1984, n° 977, p. 89, pl. 42
Bol à profil caréné ou courbe et tenons à l'épaule (MSV type 7)	MA III-MM I ; MM III-MR I	MSV, p. 21
Bol à décoration incisée horizontale ou diagonale (MSV type 9)	MM III-MR I (principalement)	MSV, p. 26-27 ; Warren 1979, p. 90
Bol avec tenons ou anses à la lèvre (MSV type 10)	MA II-MM I ; MM I-MR I	MSV, p. 27-29 ; Warren 1979, p. 90
Bol à bec et anse droite (MSV type 11)	MM III-MR I ; MR III	MSV, p. 31 ; Warren 1979, p. 91
Bol à incisions verticales (MSV type 12)	MA III-MM I/II (MR I)	MSV, p. 32 ; Warren 1979, p. 90
Jarre (MSV type 14)	(MM I) MM III-MR I	Cummer, Schofield 1984, n° 144, p. 54 et n° 395, p. 69, pl. 42 ; MSV, p. 34-35 ; Warren 1979, p. 91
Calice (MSV type 15)	MM III-MR I	MSV, p. 36-37 ; Warren 1979, p. 93 ; Cummer, Schofield 1984, n° 1499, p. 122, pl. 42 ; n° 1500, p. 122, pl. 42
Gobelet cylindrique (MSV type 18)	MM I ; MR II-III A1	MSV, p. 37 ; Warren 1979, p. 94
Gobelet à profil courbe (MSV type 20)	MA II-MM I	MSV, p. 44 ; Warren 1979, p. 94
Cuillère (MSV type 23)	MA II-MM I ; MM III-MR I	MSV, p. 49
Lampe (MSV type 24)	MM I-II ; MM III-MR I	MSV, p. 53, 56 ; Warren 1979, p. 95-97
Table à libation (MSV type 26)	MM III-MR I	MSV, p. 64
Bol sans lèvre marquée (<i>plain bowl</i>), à base moulurée (MSV type 32)	MA III-MM I ; MR II/III A1	MSV, p. 79
Petit pot (MSV type 36)	MA II-MM I	MSV, p. 92
Bol à bec (MSV type 37)	MA II-MM I ; MA III-MM II	MSV, p. 96
Tankard (MSV type 40)	MM III-MR I	MSV, p. 98
Bol en forme de nid d'oiseau (MSV type 3)	MA III- MM II ; MM III-MR I	Warren 1979, p. 89
Mortier tripode (MSV type 35)	MM III-MR I	Warren 1979, p. 86-87
Bol conique (MSV type 42)	-	Warren 1979, p. 90
Jarre à bec ponté (MSV type 13)	MM II-MR I	Warren 1979, p. 91
Coupe conique (MSV type 16)	MM III-MR I	Warren 1979, p. 94
Rhyton (MSV type 34)	MM III-MR I	Warren 1979, p. 98-99

Parmi les vases de pierre de cette période, un certain nombre a pu être importé de Crète, mais la mise au jour de centres de production à Akrotiri et Haghia Irini confirme la présence d'une production locale imitant des spécimens minoens. Ils peuvent avoir été fabriqués dans les Cyclades par des artisans minoens, par des artisans minoens itinérants avec des roches importées de Crète (Barber 1987, p. 191) et locales ou bien par des artisans cycladiques qui auraient été en contact avec des artisans minoens.

Parmi les principales formes de récipients nous pouvons citer les vases en forme de corolle florale (MSV, type 5, p. 14-17), qui ont été mis au jour à Phylakopi (MSV, p. 17), ainsi qu'un exemple en serpentine provenant de la Maison A d'Haghia Irini (MSV, p. 17 ; Cummer, Schofield 1984, n° 977, p. 89, pl. 42) et Akrotiri (Warren 1979, p. 89). Les bols à profil caréné ou courbe et tenons à l'épaule (MSV, type 7, p. 20-21) sont présents par exemple à Phylakopi

(*MSV*, p. 21). Différents types de bols ont été découverts sur les trois îles : à décoration incisée horizontale ou diagonale (*MSV*, type 9, p. 26-27 ; Warren 1979, p. 90), avec tenons ou anses à la lèvre (*MSV*, type 10, p. 27-29 ; Warren 1979, p. 90), des spécimens à bec et anse droite (*MSV*, type 11, p. 31-32 ; Warren 1979, p. 91), ainsi que des bols en forme de nid d'oiseau (*MSV*, type 3 ; Warren 1979, p. 89) par exemple. Des vases plus de plus grande taille, comme des jarres taillées dans la serpentine (*MSV*, type 14, p. 34-35) ont été mis au jour, dans la Maison A d'Haghia Irini (*MSV*, p. 34-35 ; Cummer, Schofield 1984, n° 144, p. 54 et n° 395, p. 69, pl. 42) et à Akrotiri (Warren 1979, p. 91). Des tables à libation apparaissent à Kéa (*MSV*, type 26, p. 62-68). Des petits pots (*MSV*, type 36, p. 91-92) ainsi que des exemples de bols à bec miniatures ont été découverts en stéatite noire et brèche à Haghia Irini (Cummer, Schofield 1984, n° 1503, n° 1504, p. 122, pl. 42), mais aussi des *tankards* (*MSV*, type 40, p. 98) et des cuillères (*MSV*, type 23, p. 48-49) dont une en marbre à Kéa (Cummer, Schofield 1984, n° 1728, p. 137, pl. 43). D'autres types de vases ont également été mis au jour comme les jarres à bec ponté (*MSV*, type 13 ; Warren 1979, p. 91), de coupes coniques (*MSV*, type 16 ; Warren 1979, p. 94) et des rhytons (*MSV*, type 34 ; Warren 1979, p. 98-99), par exemple à Akrotiri. Les calices (*MSV*, type 15, p. 36-37) sont une des formes également représentées dans les Cyclades, comme à Haghia Irini où des exemplaires en calcaire et en *antico rosso* ont été découverts (Cummer, Schofield 1984, n° 1499, p. 122, pl. 42 ; n° 1500, p. 122, pl. 42 ; *MSV*, p. 36-37), à Théra (*MSV*, p. 36-37), ou Akrotiri (Warren 1979, p. 93), ainsi que les gobelets cylindriques (*MSV*, type 18, p. 37-8 ; Warren 1979, p. 94), les gobelets à profil courbe (*MSV*, type 20, p. 44-45 ; Warren 1979, p. 94), les lampes *MSV*, type 24, p. 49-60 ; Warren 1979, p. 95-97).

Tab. 1.14 Principaux types de vases mis au jour à Haghia Irini

Bols	Trachyte, marbre, stéatite serpentine	Maison A, Haghia Irini ; Tombe 12	Cummer, Schofield 1984, n° 113, p. 53 ; n° 348, p. 67 ; n° 1721, p. 137 ; n° 556b, p. 76 ; n° 1216, p. 107 ; Overbeck 1989, n°12-1, p. 194 ; B-20, p. 22 ; AP-29, p. 95 ; BW-15, p. 149 ;
Deux jarres	Serpentine	Maison A, Haghia Irini	Cummer, Schofield 1984, n° 144, p. 54 et n° 395, p. 69, pl. 42
Fragments de jarre, dont une inachevée	Marbre à bandes, calcaire	Maison A, Haghia Irini	Cummer, Schofield 1984, n° 1502, p. 122, pl. 42 ; n° 318, p. 65
Fragment de bol en forme de corolle florale	Serpentine	Maison A, Haghia Irini	Cummer, Schofield 1984, n° 977, p. 89, pl. 42
Calices	Calcaire, antico rosso ?	Maison A, Haghia Irini	Cummer, Schofield 1984, n° 1499, p. 122, pl. 42 ; n° 1500, p. 122, pl. 42
Une pyxide quadrilobée	Marbre à bandes	Maison A, Haghia Irini	Cummer, Schofield 1984, n° 1501, p. 122, pl. 42
Bols à bec miniature	Stéatite noire, brèche	Maison A, Haghia Irini	Cummer, Schofield 1984, n° 1503, p. 122, pl. 42 n°1504, 122
Une cuillère	Marbre	Maison A, Haghia Irini	Cummer, Schofield 1984, n° 1728, p. 137, pl.43
Fragment d'une coupelle	Marbre	Maison A, Haghia Irini	Cummer, Schofield 1984, n° 289, p. 63
Un bol miniature	Calcaire dolomitique ou dolomite	Tombe 23, Haghia Irini	Overbeck 1989, n° 23-22, p. 198

Ainsi, les vases de formes minoennes sont nombreux à Haghia Irini par exemple (*MSV*, p. 222 ; Warren 1979, p. 106) ; la majorité provient de contextes MR IA et B (Davis 1986, p. 97), mais leur présence est attestée dès le MM III (Davis 1986, U-115, p. 97, pl. 67).

Des éléments suggérant l'existence d'une production de vases en pierre à Haghia Irini sont présents, comme une carotte de forage en marbre (Davis 1986, U-114, p. 97, pl. 66) et un fragment de bol fabriqué dans un schiste local (Davis 1986, AG-14, p. 97). Plus précisément, dans la Maison A du site, l'existence d'un atelier de fabrication de vase en pierre est attestée par la découverte de carottes de forage en marbre local (quatre carottes dans la pièce 21 : Cummer, Schofield 1984, n° 1091-1093, 1186, p. 39, pl. 43), une ébauche de rhyton en roche violet sombre (Cummer, Schofield 1984, n° 396, p. 39 et 69, pl. 42), mis au jour dans la pièce 16 et une jarre inachevée (Cummer, Schofield 1984, n° 318, p. 65). L'ensemble a été daté du MR I (Cummer, Schofield 1984, p. 39).

Des témoignages de fabrication locale apparaissent également à Théra, avec la découverte d'une jarre inachevée par S. Marinatos dans la Maison des Dames d'Akrotiri (Marinatos 1974, p. 8-9 ; Warren 1978) ou de carottes de forage en marbre en d'autres emplacements du site (Devezi 2007, n° 57-61, p. 156).

Une évolution de la finalité de la production semble se dessiner. Si au CA les vases semblent être principalement des offrandes funéraires³⁹, leur présence dans l'habitat au CR suggère une utilisation dans le monde des vivants (Barber 1987, p.191).

1.3.2 L'ÉTUDE DES TECHNIQUES DE PRODUCTION

A- LES TECHNIQUES DE PRODUCTION DU BRONZE ANCIEN

Les techniques de fabrication ont évolué entre le NR et le CA I. comme l'indique la modification des formes et plus particulièrement l'apparition de vases dont l'ouverture est plus étroite que le diamètre intérieur de la panse, à savoir les *kandiles*. L'apparition de cette forme nouvelle, au sein d'un répertoire de morphologies ouvertes, implique l'introduction de nouveaux savoir-faire.

Aussi, des tentatives de restitution des chaînes opératoires de vases du CA ont été réalisées, principalement sur les *kandiles* par P. Getz-Gentle (Getz-Gentle 1996). Les

³⁹ Toutefois, cette vision est très certainement partiellement biaisée par la quasi-absence de fouilles d'établissement dans les périodes antérieures.

découvertes d'ateliers font défaut, à ce jour, pour cette période. Dans son étude, l'auteur soulève également l'absence d'outils ou d'ébauches de vases (Getz-Gentle 1996, p. 16). L'absence de données directes lui suggère la possibilité que toutes les étapes de fabrication aient été exécutées près du site d'extraction, à l'exception de la phase finale de polissage. Dans ce cas, la charge est moins importante lors du transport vers l'habitat (Getz-Gentle 1996, p. 17), ce qui pourrait expliquer l'absence de découverte d'atelier.

Par ailleurs, la présence d'autres industries contemporaines travaillant le marbre, comme celle des figurines, dont les procédés de fabrication ont été plus largement étudiés, offre un terrain de comparaison des techniques lapidaires en usage dans les Cyclades. Il semble exister un lien étroit entre les figurines et la vaisselle de marbre cycladique. Les mêmes sources en marbre semblent avoir été exploitées et il est possible d'envisager l'existence d'une production exécutée dans des ateliers communs dès le CA II (Renfrew 1991, p. 108-109).

a- La méthode de fabrication

Le processus de fabrication des vases du Bronze Ancien a été identifié comme étant le suivant : dans un premier temps, l'artisan procédait à une mise en forme grossière extérieure, puis le vase était foré. Enfin, l'opérateur pouvait procéder à la finition de la forme et de la surface extérieure (Barber 1987, p. 97 ; Getz-Gentle 1996). Par ailleurs, comme pour les figurines, la vaisselle de pierre témoigne d'une certaine standardisation (Getz-Preziosi 1977, p. 95) qui suppose l'existence d'ateliers organisés, partageant les mêmes savoir-faire et les valeurs esthétiques dès la fin du Néolithique et pour le CA.

b- La mise en forme extérieure

Certaines formes comme les bols courbes ou *phiale* (Doumas 1968, p. 58-64) présentent une forme extérieure très proche des galets de mer en marbre. C'est peut-être de cet élément brut que le vase a été tiré (Doumas 1968, p. 52). On peut alors supposer une mise en forme très proche de celle des bols du Néolithique de Chypre par exemple (*cf.* p. 213-215), où la morphologie naturelle du galet est peu ou pas transformée et dont seul l'intérieur sera aménagé.

Mais pour des formes plus complexes, des opérations de réalisation d'une ébauche et de façonnage extérieur plus importants sont requises. Ainsi, pour P. Getz-Gentle, l'extérieur des *kandiles* a dû être travaillé de la même manière que les figurines (Getz-Gentle 1996, p. 16).

Dans un premier temps, le bloc de matière brute est grossièrement taillé en cube. Par la suite, le bloc est découpé dans la forme et la taille approximative de la vaisselle et les proportions des trois parties sont marquées (col, panse et pied). La préforme est par la suite réduite progressivement au moyen d'outils de percussion et d'abrasion suivant les lignes de force dessinées sur la pierre pour chaque élément. Puis l'extérieur se dessine grossièrement. C'est à ce moment que les appendices (les tenons) sont taillés dans le coin du cube.

Les outils qui devaient être employés pour ces opérations préliminaires peuvent être proposés grâce à des tests expérimentaux visant la restitution des méthodes de fabrication des figurines en marbre effectués par E. Oustinoff (1984). L'expérimentatrice a tenté de reproduire différents types de figurines avec de l'émeri, de l'obsidienne et un perceur en pierre. L'efficacité de ces outils ayant ainsi été démontrée, on peut suggérer leur emploi pour les vases en pierre.

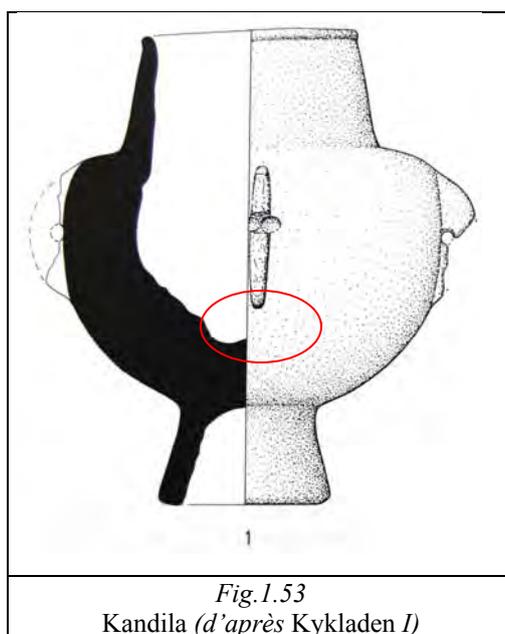
Pour d'autres vases, comme les pyxides cylindriques du CA II, l'auteur suggère une mise en forme extérieure par forage tubulaire afin d'enlever plus rapidement la matière, ce qui pourrait expliquer la finesse des parois (Getz-Gentle 1996, p. 142). Cependant, nous n'avons à ce jour aucun témoignage indiquant l'emploi du forage tubulaire dans les Cyclades avant le Bronze Récent.

c- La mise en forme intérieure

Certaines formes simples, comme les bols et les palettes, ont sans doute été évidées et mises en forme par percussion/abrasion.

Pour les vases plus complexes et profonds, une fois l'extérieur du vase grossièrement mis en forme, le forage du volume intérieur pouvait avoir lieu. Pour certains auteurs (Barber 1987, p. 97), il ne fait aucun doute que la vaisselle était creusée au moyen de foret tubulaire dès le CA. D'après R. L. N. Barber, les spécimens étaient forés avec une « tige creuse », associée à un abrasif, comme du sable ou de l'émeri de Naxos. La carotte était ensuite arrachée (Barber 1987, p. 97). Pourtant, nous n'avons pas trouvé mention de découverte de carottes de forage pour cette période. Il est toutefois possible que ces dernières aient été transformées en pilon, comme ce fut peut-être le cas en Crète, pour une partie des carottes de forage et pour les périodes plus récentes (*cf.* p. 558). Par ailleurs, la décoration de cercles parfaitement réguliers sur les tubes en os pourrait indiquer l'emploi d'outil du type foret tubulaire (*Cycladic Culture*, n° 79, p. 81). Pourtant, si un objet semblable peut avoir été en usage pour un creusement superficiel, son adaptation au forage de la vaisselle proprement dit reste à ce jour sans

confirmation. De plus, au vu du grand nombre de vases produits dans les Cyclades, il semble étonnant qu'aucun spécimen de carotte brute ne soit conservé.



Pour le creusement des *kandiles*, P. Getz-Gentle n'envisage pas l'emploi du forage tubulaire. La présence de stries annulaires à l'intérieur des vases oriente, à raison, l'auteur vers l'identification d'un forage mécanique. Mais elle suggère plus précisément, le recours à un outil apparenté au tour (*lathe-turning*), associé à un abrasif en poudre (quartz, sable) et peut-être de l'eau, dès le CA I (Getz-Preziosi 1977, p. 98 ; Getz-Gentle 1996, p. 17). D'après sa reconstitution, le vase était maintenu en place sur un tour, proche du tour de potier. L'opérateur utilisait un outil pourvu d'une lame et d'une extrémité pointue, maintenue contre la paroi intérieure du vase mis en rotation (Getz-Gentle 1996, p. 16-20, fig. 11). La forme en L de l'outil aurait ainsi permis aux artisans de creuser l'intérieur de la panse, afin d'obtenir un vase dont l'ouverture est plus étroite que le diamètre intérieur de la panse.

Plusieurs réserves peuvent être formulées concernant cette hypothèse. L'emploi du tour a été d'abord proposé par Chr. Tsountas (Tsountas 1898, col. 184), puis par T. Atkinson (Atkinson *et al.* 1904, p. 195) qui envisageaient tous deux la mise en rotation du vase. Or il est possible que ce soit l'outil d'évidement qui ait tourné, peut-être mis en mouvement par l'intermédiaire d'un tour horizontal à archet. Mais ce système n'est adapté que pour les vases de petites dimensions (*cf.* p. 348-349). Les plus vases grands, ne pouvant pas être maintenus contre la mèche de foret, ont très certainement été évidés par forage mécanique vertical (avec un foret à archet par exemple). Les stries annulaires visibles sur quelques spécimens nous orientent vers une telle identification (*Kykladen I*). Mais le système précis utilisé pour l'élargissement de ces grands vases à intérieur globulaire demeure à ce jour incertain.

Certaines traces apparaissent dont nous ignorons la signification exacte, comme la présence d'une bosse (ou protubérance), au centre et dans le fond des récipients (Getz-Gentle 1996, p. 19 ; exemple ci-dessus fig. 1.53), qui a certainement un lien avec le procédé de forage employé. L'irrégularité des stries annulaires pourrait impliquer l'emploi d'un système proche de celui identifié en Égypte et en Mésopotamie (*cf.* p. 109-113 et p. 197), avec une mèche lithique. Des têtes de foret en obsidienne pourraient avoir été utilisées, mais aucune découverte de ce type n'est signalée dans les Cyclades. Aussi, les études technologiques doivent être poursuivies afin de restituer les méthodes et techniques utilisées.

d- Décoration et finition

La dernière étape est celle du polissage final. À ce stade, certains détails décoratifs peuvent être ajoutés au processus de finition (Getz-Gentle 1996, p. 20-21). Nous avons déjà mentionné un lien entre la fabrication des vases de pierre et des figurines contemporaines. L'analyse de ces derniers associés à une restitution expérimentale de leur processus de fabrication par E. Oustinoff présente une première approche (Oustinoff 1984). Pour la fabrication d'une figurine en violon, l'expérimentatrice complète la mise en forme par abrasion avec un morceau d'émeri. Finalement, les zones à abraser sont frottées avec de la pierre ponce et de l'eau (Oustinoff 1984, p. 40).

Outre les figurines, l'étude du processus de fabrication des outils polis en diasporite⁴⁰ égéens, datant du Néolithique et de l'Âge du Bronze, a également permis de mettre en évidence l'emploi d'abrasifs différents pour les opérations de mise en forme et de finition des objets (Boleti *et al.*, à paraître). En ce qui concerne le choix des abrasifs, le travail expérimental mené par les auteurs a démontré que l'abrasif le plus efficace pour enlever de la matière et effectuer ainsi la mise en forme de l'objet est le corindon (ou émeri) en poudre. Mais pour l'étape de finition, le corindon s'avère inefficace. L'abrasif qui a produit les surfaces les plus proches de celles des haches ou herminettes archéologiques est un mélange de sable et de corindon (Boleti *et al.*, à paraître).

B- LES TECHNIQUES DE PRODUCTION DU BRONZE RÉCENT

Les savoir-faire utilisés pour la fabrication de la vaisselle du Bronze Ancien semblent être abandonnés avec l'arrêt de la production cycladique au CA III. La reprise d'une industrie

⁴⁰ La diasporite est une roche de granulométrie très fine et homogène, de structure microcristalline ; sa dureté moyenne est estimée à 6,5 à l'échelle de Mohs.

de fabrication de vases de pierre au CM III/CR I voit émerger des formes et des techniques plus proches de celles des ateliers minoens, comme le confirment les découvertes des ateliers d'Haghia Irini (Cummer, Schofield 1984, p. 38-39) et d'Akrotiri (Warren 1978). Ces ateliers ont livré des vases en cours de fabrication et des déchets qui permettent de reconstituer des éléments de restitution des techniques et chaînes opératoires de fabrication.

a- La méthode de fabrication

La mise au jour de la jarre inachevée de Théra permet d'observer la méthode de fabrication employée. La forme extérieure a grossièrement été ébauchée, ainsi que les anses. Le processus de fabrication a été interrompu au cours du forage (Warren 1978). Nous pouvons donc en déduire les étapes suivantes : mise en forme de l'extérieur, aménagement de la cavité, puis achèvement de la forme et la surface extérieure par polissage.

b- La mise en forme extérieure

La jarre d'Akrotiri est en marbre rouge. Il s'agit d'un grand vase de 55,3 cm de hauteur pour 39,8 cm de diamètre à l'embouchure (Warren 1978, p. 555-557). Les techniques et chaînes opératoires employées, s'adaptant à la taille du vase, ne reflètent pas forcément l'ensemble de la production. P. Warren indique qu'elle a été façonnée extérieurement par percussion (Warren 1978, p. 557). Il est difficile de savoir avec quel outil cette tâche a été accomplie. En effet, il est malaisé de distinguer un travail de percussion mené avec un outil métallique (comme un pic et un marteau proposé ici par P. Warren) et celui exécuté avec un perceur en pierre qui laisse des traces comparables (Procopiou 1998, p. 78).

Le rhyton inachevé de l'atelier d'Haghia Irini (Maison A) présente une surface extérieure qui semble avoir été travaillée par percussion/abrasion (Cummer, Schofield 1984, pl. 42 : 396). En effet, l'ébauche semble comporter des esquilles suggérant un travail de percussion, certainement avec un perceur en pierre. Mais la surface est également suffisamment lisse pour envisager un travail d'abrasion.

c- La mise en forme intérieure

Si nous sommes dans l'impossibilité de reconstituer les chaînes opératoires de forage des diverses morphologies fabriquées au CR, l'emploi du forage tubulaire est garanti à cette époque (Poursat 1990a, p. 125) par la découverte de carottes de forage à Théra (Warren 1978, Devetzi 2007, n° 57-61, p. 156) et à Haghia Irini (Cummer, Schofield 1984, n° 141a, p. 54).

Un système d'évidement a été décrit par P. Warren pour la jarre d'Akrotiri, mais comme nous l'avons mentionné, il s'agit d'un grand vase dont la méthode d'évidement ne peut pas être extrapolée à l'ensemble de la production. Un large forage cylindrique, d'un diamètre de 30 cm, est effectué à une profondeur de 21-22,7 cm. La carotte étant trop large pour être retirée en une pièce, une série de forages cylindriques d'un diamètre de 7-8 cm a été entreprise dans la carotte à une même profondeur de 21-22,7. D'après P. Warren, ces carottes ont probablement été cassées en utilisant des cales de bois gonflées avec de l'eau. Les restes de 6 forages sont clairement visibles. L'intérieur est ainsi dégagé à une profondeur de 21-22,7 cm. Un second forage est alors réalisé, d'un diamètre de 27 cm, dans la partie basse, sur une profondeur d'au moins 24 cm, peut-être 26-27. Une partie de cette grosse carotte est retirée par percussion. Puis une carotte plus petite est faite au centre, d'un diamètre de 8,8 cm et profondeur de 10,5 cm (Warren 1978, p. 557-561). Ce système de travail se retrouve également en Crète, sur une cruche contemporaine du palais de Malia (Warren 1978, p. 561), ce qui implique l'existence d'une démarche de travail commune, à cette époque, entre les deux centres de productions.

d- Finition

L'émeri pouvait également être utilisé pour la mise en forme finale, ainsi que de la pierre ponce, par exemple, pour le polissage.

1.3.3 CONCLUSION POUR LES VASES DE PIERRE DES CYCLADES

Si les découvertes d'ateliers et de pièces en cours d'exécution pour le CR permettent la mise en évidence de procédés et de chaînes opératoires employées à cette époque, la technologie utilisée pour le CA demeure largement méconnue. Or les créations du CA et notamment les *kandiles*, représentent l'un des premiers développements égéens d'une technique d'évidement mécanique, permettant l'obtention d'une cavité de diamètre supérieure à l'embouchure. En effet, à cette période, seule l'Égypte⁴¹ détient une technologie aboutie et parfaitement maîtrisée capable de créer des formes globulaires ou biconique (*cf.* p. 115-116). Aussi, la multiplication des études technologiques sur le mobilier cycladique s'avère indispensable afin d'identifier le processus et l'outil employé pour l'élargissement des vases du Bronze Ancien. Cela permettrait peut-être d'obtenir de nouvelles données technologiques⁴² et par-delà, d'étudier les voies de diffusion des processus de forage en Méditerranée orientale

⁴¹ On compte également quelques exemples de petits vases à cavité de diamètre supérieur à celui de l'embouchure au Levant (*cf.* p.136-138), dont la technique d'évidement n'est pas certaine à ce jour.

⁴² Tout particulièrement en ce qui concerne la reconstitution des procédés d'élargissement.

et plus particulièrement en Crète durant le Bronze Ancien – Bronze Moyen, comme nous le verrons (*cf.* p. 594-600).

1.4 LA VAISSELLE DE PIERRE EN ÉGYPTE

La production égyptienne est de très loin la mieux étudiée, tant du point de vue typologique que technologique, depuis les débuts de l'égyptologie jusqu'à nos jours. On dispose ainsi des études typologiques de G. A. Reisner (Reisner 1908, 1931), W. M. F. Petrie (Petrie 1912, 1937), B. G. Aston (Aston 1994) par exemple, dont nous présenterons les principaux résultats.

1.4.1 L'ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION

La fabrication de vaisselle de pierre en Égypte débute au Néolithique. Dès le début de cette industrie, des pierres dures ont été travaillées, comme l'indiquent les découvertes de vases en basalte sur les sites de Fayoum et Merimda-Benisalame. Par la suite, quelques vases de basalte ont également été mis au jour provenant de contextes badariens (Lucas, Harris 1962, p. 421).

A- LA PRODUCTION PRÉDYNASTIQUE

À la période prédynastique on constate une augmentation de la quantité de vaisselle. Pendant la culture de Naqada I, qui s'inscrit dans la continuité du badarien, le travail de la pierre et la fabrication de la vaisselle plus particulièrement, connaît un développement important, qui suppose l'existence d'artisans spécialisés.

Comme en Crète, l'évolution de l'industrie est intimement liée à l'émergence d'une élite dirigeante. Par ailleurs, le contrôle de l'accès aux ressources minérales a joué un rôle très important dans l'émergence de l'élite de Naqada. Durant le 4^e millénaire une différenciation sociale croissante se dessine à travers la répartition inégale des objets de luxe en contexte funéraire (Bavay 2000, p. 66).

a- Les roches travaillées

Cette production se caractérise par une très grande diversité des matériaux utilisés. Comme le fait remarquer L. Bavay, à aucun moment de leur histoire, les Égyptiens n'ont autant exploité la richesse minérale de leur territoire et des régions environnantes (Bavay 2000, p. 63). Les vases sont taillés dans l'albâtre égyptien (ou calcite), le basalte, la brèche, le granite, le calcaire, le marbre et des roches porphyriques durant le début de la période, puis le granite cesse d'être utilisé, mais on note l'ajout de la diorite, du schiste, du gypse, de la serpentine, de la stéatite et d'une variété de roches volcaniques durant le milieu et la fin de la période prédynastique. Toutefois, la majorité de la production prédynastique (73,5 %) relève de trois types de pierres : le calcaire (36 %), le basalte (21,5 %), la calcite (16 %). Le reste de la production est représenté par la brèche, le marbre et la serpentine (17,5 %) et les autres roches (9 %) (Lucas, Harris 1962, p. 421).

b- Les types de vases⁴³

Tab. 1.15 Principaux types de vases produits en Égypte à partir de l'époque prédynastique

Type	Formes et décors	Période de fabrication	Référence
1. Jarre globulaire à anses tubulaires	a. Profil courbe, panse globulaire et lèvres se terminant en pointe	Naqada II et se poursuit jusqu'à la 2 ^e dynastie	Petrie 1901 : pl. IX : 1 ; Emery 1961, fig. 125 : 31, 32 ; Aston 1994, n° 1 et 2, p. 91
	b. Spécimens plus petits (inférieur à 10cm de haut), à panse globulaire et fond plat	Fin Naqada	Emery 1961, fig. 125 : 33 ; Aston 1994, n° 3, p. 91
2. Jarre ovoïde à anses tubulaires	De forme oblongue, avec anses tubulaires, lèvres en pointe et fond plat	Naqada II à la 1 ^{re} dynastie	Von Bissing 1904, pl. IV : 18117, 18521, 18120, 18529 ; Emery 1949, fig. 73 : H2 ; Emery 1961, fig. 125 : 29 ; Aston 1994, n° 4, p. 92
3. Jarre à épaule et anses tubulaires	Jarre à épaule et anses tubulaires, avec lèvres se terminant en pointe et fond plat	Fin de Naqada II-1 ^{re} dynastie	Randall-Maciver, Mace 1902, pl. VIII : 4 ; Lauer 1939, pl. XVII : 4-5 ; Emery 1961, fig. 125 : 34 ; Aston 1994, n° 5, p. 92-3
4. Gobelets à lèvres recourbées	a. De taille réduite, le profil peut être concave ou vertical, à lèvres recourbées en pointe et fond plat	Naqada I	Petrie 1901 : pl. IX : 11 ; Aston 1994, n° 6 et 7, p. 93
	b. À paroi convexe, lèvres courtes s'ouvrant en forme conique et fond plat	Naqada Récent II-1 ^{re} dynastie	Aston 1994, n° 9 et 10, p. 94
5. Gobelet à pied	Gobelet cylindrique à lèvres recourbées en pointe, sur un pied	Naqada II	Aston 1994, n° 8, p. 93
6. Gobelet cylindrique	a. À parois renflées	Naqada I-1 ^{re} dynastie	Emery 1961, fig. 125 : 7 ; Aston 1994, n° 25 et 26, p. 100
	b. À paroi convexe	Naqada I-1 ^{re} dynastie	Aston 1994, n° 27, p. 101
	c. À parois droites	Naqada III-4 ^e dynastie	Garstang 1903, pl. XXII : 1-2 et 4 ; Emery 1961, fig. 125 : 1-4 ; Aston 1994, p. n° 28-30, p. 101-102
7. Jarre/gobelet ovoïde à anses rondes	a. Profil mince et allongé, avec de petites anses rondes, parfois avec un pied, le fond est plat ou courbe	Naqada I-II	Aston 1994, n° 11, p. 94
	b. Jarre ovoïde à petites anses rondes et pied conique	Naqada I-II	Randall-Maciver, Mace 1902, pl. XVI : 1 ; Petrie 1901 : pl.

⁴³ Cf. vol.2 : 4.1 pour une illustration schématique des principales formes égyptiennes prédynastiques.

			IX : 5-7 ; Aston 1994, n° 12 et 13, p. 95
8. Jarre ovoïde	a. De taille réduite, sa panse ovoïde se termine par une base en pointe	Naqada II-1 ^{re} dynastie	Von Bissing 1904, pl. II : 18184 ; Aston 1994, n° 17, p. 96
	b. Jarre ovoïde à profil aplati, avec ou sans petites anses rondes, à base ronde ou en pointe	Naqada II-2 ^e dynastie	Aston 1994, n° 18, p. 97
	c. Jarre ovoïde à épaule, petit col court et base plate	Naqada III-6 ^e dynastie	<i>Tarkhan I</i> , pl. XLIII : 77k-q ; Emery 1961, fig. 125 : 24, 25, 26 ; Aston 1994, n° 82 et 83, p. 122
9. Jarre ovoïde à décoration incisée	À petit col conique et fond plat	Prédynastique	Aston 1994, n° 21, p. 98
10. Jarre/gobelet conique à anses et pied	a. Parois droites, anses percées dans la masse du vase et pied conique. Il s'agit d'une forme de transition entre la jarre ovoïde à pied (7b) et la jarre conique à anses intégrées (10b).	Naqada Récent II	Aston 1994, n° 14, p. 95
	b. Profil conique et parois droites, anses percées dans la masse du vase (anses intégrées), à fond plat.	Naqada III-1 ^{re} dynastie	<i>Tarkhan I</i> , pl. XLIII : 70d-71m ; Emery 1949, fig. 73 : H1 ; Emery 1961, fig. 125 : 30 ; Aston 1994, n° 15 et 16, p. 96
11. Jarre à anses ondulées	a. Grande jarre à anses horizontales ondulées à l'épaule	Naqada II-III	Aston 1994, n° 19, p. 97
	b. Grande jarre, étroite, avec anses ou appliques ondulées parfois en forme de serpents	Naqada III-1 ^{re} dynastie	Aston 1994, n° 20, p. 97
12. Jarre miniature	Petite jarre (moins de 10 cm) à col, panse ovoïde et base ronde ou plate	Naqada III-1 ^{re} dynastie	Von Bissing 1904, pl. III : 18375 ; Aston 1994, n° 93, p. 125
13. Vases multiples	Les gobelets sont cylindriques, ils peuvent être au nombre de 2, 3 ou 5 par vase	Prédynastique	Aston 1994, n° 22, p. 98
14. Vases zoomorphes	En forme d'oiseau, de grenouille, de bovidé ou chouette	Prédynastique – Ancien Empire	De putter, Karlshausen 1992, pl. 8a, pl. 51b ; Aston 1994, n° 23 et 24, p. 98
15. « Assiette »	À parois verticales et fond plat	Naqada III-1 ^{re} dynastie	Petrie 1901, pl. IX : 20 ; Reisner 1955, fig. 64 : 91 ; Aston 1994, n° 40, p. 106
16. Bol	a. Bol hémisphérique à fond courbe	Naqada II-6 ^e dynastie	Reisner 1955, fig. 64 ; Aston 1994, n° 43, p. 107
	b. Profil convexe à fond plat	Naqada II-6 ^e dynastie, Nouvel Empire	Lauer 1939, pl. XVII : 6, 10 et 11 ; Aston 1994, n° 45, p. 108
	c. De plan ovale, profil courbe et fond plat	Naqada II-2 ^e dynastie	Aston 1994, n° 46, p. 109
	d. Conique à parois verticales droites et fond plat	Naqada III-5 ^e dynastie, Nouvel Empire	Aston 1994, n° 47, p. 110

Tout comme les roches, les types de vases produits sont assez diversifiés.

La vaisselle de pierre prédynastique provient de contextes funéraires et notamment des cimetières de El-Amrah, El-Mahasna, Ballas, El-Ahaiwah et El-Mesa'eed (Reisner 1931, p. 130) (*cf.* vol. 2 : 6, carte 6.9).

Les premières productions sont représentées par un certain nombre de jarres à anses tubulaires, parmi lesquelles on compte des spécimens globulaires (type1a et b, fig. 1.54), produits dès Naqada II et jusqu'à la 2^e dynastie (Aston 1994, n° 1, 2 et 3, p. 91 ; Emery 1961, fig. 125 : 31, 32, 33 ; Petrie 1901 : pl. IX : 1). Il s'agit du type PD-III de G. A. Reisner, regroupant les jarres sphéroïdes à deux anses horizontales (Reisner 1931, p. 133, fig. 24 : 2). Un certain nombre de vases appartenant à ce type ont été mis au jour par exemple à Naqada et Abydos et plusieurs spécimens ont été datés de la 1^{re} dynastie. Ce type a également été imité en poterie, copiant parfois l'apparence des pierres dures (Reisner 1931, p. 133). Des exemples

miniatures appartenant à ce type sont mis en avant par l'auteur, qui les classe dans le type PD-IIIa (2) (Reisner 1931, p. 133) ; deux spécimens en calcaire ont été mis au jour dans la tombe b 62 de Diospolis Parva.

		
<p><i>Fig.1.54</i> Jarre globulaire à anses tubulaires (type 1b), H. 3,4, (d'après Ziegler 2002, p. 15)</p>	<p><i>Fig.1.55</i> Jarre ovoïde à anses tubulaires (type 2), H. < 7,8 (d'après Ziegler 2002, p. 15)</p>	<p><i>Fig. 1.56</i> Jarre à épaule et anses tubulaires (type 3), H. < 7,8 (d'après Ziegler 2002, p. 15)</p>

Parmi les jarres à anses tubulaires, des jarres à panse ovoïdes (type 2, fig. 1.55) apparaissent dès la période prédynastique (Aston 1994, n° 4, p. 92 ; Emery 1961, fig. 125 : 29 ; Emery 1949, fig. 73 : H2 ; Von Bissing 1904, pl. IV : 18117, 18521, 18120, 18529). Elles sont rattachées au type PD-IV (les jarres avec anses et sans anses) proposé par G. A. Reisner dans sa classification des vases prédynastiques (Reisner 1931, p. 134). Elles sont surtout en basalte, mais aussi en porphyre, syénite et en brèche (Reisner 1931, fig. 24 : 4-6 et 7-8) et ont été imitées dans des roches locales par les Minoens (*cf.* p. 30-32). On note également la présence de jarres à épaule (type 3, fig. 1.56), de grandes dimensions ou en version miniature (Reisner 1931, fig. 25 : 3), produits entre Naqada II et la 1^{re} dynastie, comme à Saqqarah ou Abydos (Randall-Maciver, Mace 1902, pl. VIII : 4 ; Reisner 1931, fig. 25 : 1 et 2 ; Lauer 1939, pl. XVII : 4-5 ; Emery 1961, fig. 125 : 34 ; Aston 1994, n° 5, p. 92-3). Ce type de jarre a également été exporté en Crète (*cf.* tab. 1.5).

Les jarres ovoïdes ou grossièrement ovoïdes (type 8) regroupent plusieurs variantes produites jusqu'à la période protodynastique. La première est de taille réduite, avec une panse grossièrement ovoïde qui se termine par une base en pointe (type 8a) (Aston 1994, n° 17, p. 96). Il s'agit du type prédynastique PD-VIII, c'est-à-dire le groupe des jarres en pointe de G. A. Reisner. Elles semblent façonnées dès la fin du Prédynastique Moyen et Récent en poterie (Reisner 1931, p. 136, fig. 25 : 9 et 10). La catégorie des jarres ovoïdes regroupe également un type de récipient à panse aplatie, avec ou sans petites anses rondes, à base ronde ou en pointe (type 8b) (Aston 1994, n° 18, p. 97). Elles possèdent parfois une épaule avec un

petit col court et une base plate (type 8c) ; plusieurs exemples ont été mis au jour à Tarkhan (*Tarkhan I*, pl. XLIII : 77k-q ; Emery 1961, fig. 125 : 24, 25, 26 ; Aston 1994, n° 82 et 83, p. 122). Des jarres ovoïdes à décoration incisée existent également dès la période prédynastique (type 9) (Aston 1994, n° 21, p. 98).

Les gobelets apparaissent à la période prédynastique. Ces derniers peuvent être à lèvre recourbée, de profil courbe, à paroi convexe, avec une base plate plus ou moins large (type 4a : Petrie 1901, pl. IX : 11 ; Aston 1994, n° 6 et 7, p. 93 et type 4b : Aston 1994, n° 9 et 10, p. 94). Dès Naqada II, le répertoire morphologique égyptien s'enrichit de gobelets à pied (type 5) (Aston 1994, n° 8, p. 93), puis de gobelets cylindriques (type 6), à parois renflées (type 6a) (Emery 1961, fig. 125 : 7 A ; Aston 1994, n° 25 et 26, p. 100), à parois convexes (type 6b) (Aston 1994, n° 27, p. 101) ou à parois droites (type 6c), comme à Khallâf (Garstang 1903, pl. XXII : 1-2 et 4 ; Emery 1961, fig. 125 : 1-4 ; Aston 1994, n° 28, 29 et 30, p. 101-102) ; ces objets seront produits jusqu'à la période protodynastique. Les jarres cylindriques confectionnées pendant la période prédynastique sont caractérisées par l'absence de décor en forme de corde en relief autour du col (Reisner 1931, type PD-I, p. 131-132).

Durant les époques Naqada I-II, des jarres/gobelets ovoïdes à anses rondes (type 7) sont produites (Petrie 1901, pl. IX : 5-7 ; Randall-Maciver, Mace 1902, pl. XVI : 1 ; Aston 1994, n° 11, 12 et 13, p. 94-95), qui correspondent au type PD-II regroupant les jarres à pied et à anses (Reisner 1931, p. 132). Un exemple de type 7b a été mis au jour à Diospolis Parva en basalte ; il provient de la tombe B 56 (Petrie 1901, pl. IX : 5-7) et peut être rapproché du type PD-IIa de G. A. Reisner (Reisner 1931, p. 132-133). Il existe également des spécimens sans pied, proches du type PD-IIC (Reisner 1931, p. 133), découverts dans la tombe B 133 de Diospolis Parva en calcaire et de la tombe 56 en basalte (Petrie 1901, pl. V et pl. IX : 6).

Durant cette même période, les jarres/gobelets coniques à anses et pied apparaissent. Elles peuvent être à parois droites, anses percées dans la masse du vase et à pied conique (type 10a). Il s'agit d'une forme de transition, produite durant Naqada Récent II, entre la jarre ovoïde à pied (type 7b) et la jarre conique à anses intégrées (type 10b) (Aston 1994, n° 14, p. 95). Cette dernière apparaît durant Naqada III mais sa production cesse durant la 1^{re} dynastie. Elle est caractérisée par un profil conique et des parois droites. Les anses sont également percées dans la masse du vase (anses intégrées) et le fond est plat (*Tarkhan I*, pl. XLIII : 70d-71m ; Emery 1949, fig. 73 : H1 ; Emery 1961, fig. 125 : 30 ; Aston 1994, n° 15 et 16, p. 96). G. A. Reisner désigne ce type sous le nom de jarres verticales avec anses : type

PD-VI (Reisner 1931, p. 136, fig. 24 : 10). Elles semblent traditionnellement façonnées dans « l'albâtre » et en calcaire.

Les jarres à anses ondulées (type 11) produites pendant Naqada (Aston 1994, n° 19, p. 97) semblent également exister en céramique, comme à El-Gerzeh à la fin de la période prédynastique (Reisner 1931, type PD-VII, p. 136)

Le répertoire morphologique prédynastique comprend des vases multiples (type 13), composés de gobelets cylindriques au nombre de 2, 3 ou 5 par vase (Aston 1994, n° 22, p. 98).

Les vases zoomorphes (type 14) sont principalement confectionnés pendant la période prédynastique, mais certains sont datés de l'Ancien Empire. On trouve communément des formes d'oiseau, de grenouille, de bovidé ou de chouette (Aston 1994, n° 23 et 24, p. 98 ; De Putter, Karlshausen 1992, pl. 8a, pl. 51b).

Les assiettes ou plats à parois verticales et fond plat (type 15), que G. A. Reisner appelle les bols et coupelle à fond plat (Reisner 1931, type PD-X, p. 137, fig. 24 : 12) sont identifiés comme des morphologies de la période de Naqada III, mais perdurent également au cours de la 1^{re} dynastie (Petrie 1901 : pl. IX : 20 ; Reisner 1955, fig. 64 : 91 ; Aston 1994, n° 40, p. 106).

Différents types de bols sont produits durant la période de Naqada (type 16). Le premier type (type 16a) est hémisphérique à fond courbe (Reisner 1955, fig. 64b ; Aston 1994, n° 43, p. 107), il s'agit du type PD-IX de G. A. Reisner (Reisner 1931, p. 137). Notre type 16b regroupe des bols à profil convexe à fond plat, dont plusieurs exemples proviennent de Saqqarah (Lauer 1939, pl. XVII : 6, 10 et 11 ; Aston 1994, n° 45, p. 108). Il existe également des spécimens coniques à parois verticales droites et à fond plat (Aston 1994, n° 47, p. 110). Ces formes perdurent jusqu'à l'Ancien Empire. Au contraire, la catégorie des bols de plan ovale (type 16c), de profil courbe et fond plat (Aston 1994, n° 46, p. 109) cesse d'être produit durant la période protodynastique.

B- LA PÉRIODE PROTODYNASTIQUE (PÉRIODE THINITE) ET LA 3^E DYNASTIE : L'APOGÉE DE LA PRODUCTION

L'industrie des vases de pierre atteint son apogée au début de la période dynastique (période protodynastique). La vaisselle de pierre est un élément rare dans les tombes ordinaires, à l'exception des 3 premières dynasties (Reisner 1931, p. 130), qui seront, pour cette raison traitées ensemble. Les tombes de Naqada et Abydos, ainsi que les importants

mastabas des 3 premières dynasties ont livré un grand nombre de vaisselle, comme les tombes de Menes par exemple (Reisner 1931, p. 137-138).

L'importance de la pierre en tant que symbole du pouvoir semble renforcée avec l'émergence de la royauté. Elle est attestée par le nombre important de vases déposés dans les tombes royales des premières dynasties. Les couloirs souterrains de la pyramide de Djoser à Saqqarah (3^e dynastie, vers 2680-2660 av. J.-C.) ont livré plus de 30 000 récipients en pierre. Le contrôle de l'élite sur l'approvisionnement en pierre, qui avait débuté avec la période prédynastique, se poursuit avec les premières dynasties et se maintiendra durant les périodes suivantes (Bavay 2000, p. 66).

Par ailleurs, l'avancée dans le savoir-faire technique est observable dans l'achèvement de la vaisselle des premières dynasties, visible dans la symétrie et les proportions des formes, le polissage intérieur et extérieur et l'épaisseur des parois (Reisner 1931, p. 138).

a- Les roches travaillées

Les vases datant de la 1^{re} et 2^e dynastie ont été réalisés en diorite, schiste, calcite, serpentine, stéatite, brèche, marbre, calcaire, roches porphyriques, quartz, dolomite et basalte (Petrie 1901, p. 41 ; Emery 1961, p. 214). De nouvelles roches font leur apparition au sein de la production, tels le jasper rouge, l'obsidienne, l'améthyste, le quartz opaque et le cristal de roche (Lucas, Harris 1962, p. 421-422 ; Hester, Heizer 1981, p. 15), mais la grande majorité de la production reste en « albâtre » (Reisner 1908, p. 99-100). Pourtant, dès la 1^{re} dynastie, l'emploi des pierres dures semble diminuer, tandis que le schiste et « l'albâtre », plus tendres, deviennent d'un usage plus courant. La diorite est la seule pierre dure encore utilisée à l'époque des pyramides (Petrie 1912, p. 94).

Seule la vaisselle destinée aux tombes royales de la 1^{re} dynastie présente une certaine diversification. Les vases sont confectionnés en calcite, marbre dolomitique, différents calcaires, cendres volcaniques, syénite, porphyre, cristal de roche, serpentine, et basalte. Dans les tombes privées, la variété n'est pas si grande et on a souvent affaire à de la calcite. On note également que le nombre de vases en albâtre égyptien augmente avec la pauvreté de la tombe (Reisner 1908, p. 99 ; Reisner 1931, p. 139).

b- Les types de vases⁴⁴

Tab. 1.16 Principaux types morphologiques produits en Égypte à partir de la période protodynastique (époque thinite et 3^e dynastie)

Type	Formes et décors	Période de fabrication	Référence
17. Jarre à épaule	a. A profil en S, petit col rond et fond plat	1 ^{re} -3 ^e dynasties	Lauer 1939, pl. XVII : 14 ; Aston 1994, n° 73, p. 119
	b. Jarre à col, panse globulaire sur un pied conique	1 ^{re} -3 ^e dynasties	Von Bissing 1904, pl. II : 18146 ; Aston 1994, n° 74, p. 119
	c. À Panse globulaire, à col et base plate, parfois fabriquée en deux parties durant la 2 ^e et 3 ^e dynastie	1 ^{re} – 6 ^e dynasties	Aston 1994, n° 84-86, p. 123
18. Jarre à épaule et anses tubulaires percées ou non	a. Grande jarre ovoïde à anses tubulaires et fond plat	1 ^{re} dynastie	Aston 1994, n° 78, p. 121
	b. Jarre à épaule, anses tubulaires et fond plat	1 ^{re} – 4 ^e dynasties	Emery 1961, fig. 125 : 93 ; Aston 1994, n° 79 et 81, p. 121
	c. À panse globulaire, anses tubulaires et fond plat	1 ^{re} – 4 ^e dynasties	Aston 1994, n° 80, p. 121
19. « Jarre à vin »	Grande jarre ovoïde allongée à décor de corde, avec ou sans épaule, base plane ou en pointe	1 ^{re} -3 ^e dynasties	Quibell 1935, pl. I ; Aston 1994, n° 87 et 88, p. 124
20. Jarre ovoïde à petit col conique	Grande jarre ovoïde à base plate, fabriquée en deux parties	Protodynastique	Emery 1961, fig. 125 : 28 ; Aston 1994, n° 90, p. 125
21. Jarre en forme de lotus	-	Protodynastique	Aston 1994, n° 92, p. 125
22. Jarre biconique trapue	a. A col court descendant en pente sur l'épaule, de forme grossièrement biconique et base plate	1 ^{re} – 6 ^e dynasties	Emery 1961, fig. 125 : 83 ; Aston 1994, n° 106, p. 130
	b. Jarre trapue à épaule, de profil grossièrement biconique. Le col peut être fabriqué séparément	1 ^{re} – 6 ^e dynasties	Aston 1994, n° 107, p. 130
23. Jarre globulaire trapue	Jarre trapue à panse globulaire, avec ou sans anses (parfois non perforées), ouverture étroite	1 ^{re} – 5 ^e dynasties	Lauer 1939, pl. XVII : 3 ; Quibell, Green 1989, pl. XXX ; Aston 1994, n° 108, p. 131
24. Gobelet cylindrique	a. Profil légèrement conique à parois droites	1 ^{re} – 4 ^e dynasties	Garstang 1903, pl. XXII : 3, 5 et 12 ; Emery 1961, fig. 125 : 6 ; Aston 1994, n° 31, p. 102
	b. À parois concaves	1 ^{re} – 4 ^e dynasties	Garstang 1903, pl. XXII : 6 - 9 ; Emery 1961, fig. 125 : 5 et 15 ; Aston 1994, n° 32, p. 103
	c. Avec un petit pied conique	1 ^{re} – 8 ^e dynasties, Nouvel Empire	Von Bissing 1907 pl. C : 18703, pl. A : 18643, 18655, 18670, 18661, 18772, 18775, 18769 ; <i>Buhen</i> pl. 66 : 10711 ; Valloggia 1986, pl. LXIX : 1025, 1022, 1032 et 1030 ; Aston 1994, n° 34, p. 104
25. Gobelet conique	a. Conique à parois droites et fond plat	1 ^{re} – 4 ^e dynasties	Emery 1961, fig. 125 : 47 ; Aston 1994, n° 63, p. 116
	b. Conique de forme allongée, à pied conique, parfois fabriqué en deux parties	1 ^{re} dynastie	Emery 1961, fig. 125 : 40 ; Aston 1994, n° 67, p. 118
26. Gobelet à paroi concave	Conique et à parois parfois fortement concaves, embouchure large et fond plat	1 ^{re} – 3 ^e dynasties	Aston 1994, n° 64-66 p. 117
27. Bol/gobelet à profil courbe	Profil courbe, à anses intégrées à la masse du vase	1 ^{re} dynastie	<i>Tarkhan I</i> , pl. XLIII : 72e-h ; Aston 1994, n° 77, p. 120 ;
28. Bol	a. Forme cylindrique à parois concaves et base plate	Protodynastique	Aston 1994, n° 37 et 39, p. 105
	b. Peu profond, parois verticales légèrement convexes et base courbe	1 ^{re} – 2 ^e dynasties	Reisner 1955, fig. 64 : 87 ; Aston 1994, n° 41, p. 106
	c. Bol hémisphérique	1 ^{re} – 6 ^e dynasties	Petrie 1901 : pl. IX : 19 ; Aston 1994, n° 42, p. 107
	d. Petit bol conique à parois verticales droites et fond plat	Protodynastique	Aston 1994, n° 48, p. 110
	e. Profil courbe de forme intérieure grossièrement	1 ^{re} – 4 ^e dynasties	Randall-Maciver <i>et al.</i>

⁴⁴ Cf. vol.2 : 4.2 pour une illustration schématique des principales formes égyptiennes protodynastiques.

	biconique et fond plat		1902, pl. XVI : 7 ; Aston 1994, n° 50-51, p. 111
	f. Bol profond de profil courbe et de forme intérieure grossièrement biconique, fond plat	1 ^{re} – 3 ^e dynasties	Quibell 1935, pl. I ; Emery 1961, fig. 125 : 63 ; Aston 1994, n° 53, p. 113
	g. Conique à parois droites ou convexes, base plate et lèvre incurvée	1 ^{re} dynastie	Aston 1994, n° 54 et 55, p. 114
	h. Conique à profil courbe, lèvre apparente ronde rehaussée par un sillon creusé en dessous et fond plat	1 ^{re} – 2 ^e dynasties	Randall-Maciver, Mace 1902, pl. XVI : 8 ; Aston 1994, n° 56-59, p. 114
	i. Conique à parois droites et bord biseauté	Protodynastique	Aston 1994, n°60, p. 115
	j. En forme de pentagone, la lèvre est recourbée vers l'intérieur du bol sur chacun des côtés du pentagone	1 ^{re} – 6 ^e dynasties	Aston 1994, n°61, p. 115
	k. Conique à profil courbe, un sillon apparaît sous l'embouchure	Protodynastique	Aston 1994, n°68 et 69, p. 118
	l. Bol conique profond à profil courbe, base large et plate	2 ^e – 6 ^e dynasties	Aston 1994, n°70 et 71, p. 118
	m. Moitié supérieure du profil globulaire et moitié intérieure cylindrique, base plate	1 ^{re} dynastie	Aston 1994, n°72, p. 119
	n. Conique à parois droites et base plate	3 ^e dynastie	Emery 1961, fig. 125 : 76 ; Aston 1994, n° 103, p. 128
29. Bol à bec	a. De forme ouverte	1 ^{re} – 6 ^e dynasties	Reisner 1955, fig. 65 ; Emery 1961, fig. 125 : 81-82 ; Aston 1994, n° 75 et 76, p. 120
	b. A profil courbe avec un bec tubulaire et base plate	1 ^{re} – 4 ^e dynasties	Quibell 1935, pl. I ; Aston 1994, n° 104 et 105, p. 129
30. « Assiette/plat »	a. A fond courbe et fond courbe	1 ^{re} – 3 ^e dynasties	Reisner 1955, fig. 64 : 1047 ; Emery 1961, fig. 125 : 71 ; Aston 1994, n° 44, p. 108
	b. À fond plat et bord retourné vers l'intérieur	1 ^{re} – 3 ^e dynasties	Emery 1961, fig. 125 : 58-59 ; Aston 1994, n° 52, p. 113
	c. Plat avec une base annulaire	1 ^{re} – 3 ^e dynasties	Quibell 1935, pl. I ; Aston 1994, n° 99, p. 127
	d. Plat à pied haut	1 ^{re} dynastie	Aston 1994, n° 100, p. 128
31. Vase double	Deux jarres sont accolées	Protodynastique	Von Bissing 1904, pl. II : 18343 ; <i>Tarkhan I</i> , pl. XLIII : 73a et 77 g ; Aston 1994, n° 91, p. 125
32. Palette	Palette à cosmétique. Elles peuvent être en forme de poisson ou en forme de tête de taureau, par exemple	1 ^{re} – 2 ^e dynasties	Aston 1994, n° 94, p. 126
33. Vase en forme de bateau de papyrus	-	Protopalatial	Kroeper 1985, p. 57 ; Aston 1994, n° 95, p. 126
34. « Table »	Plateau plat sur un pied, parfois fabriqué en deux parties	1 ^{re} – 6 ^e dynasties	Aston 1994, n° 109, p. 131
35. Cruche	Panse piriforme, une anse joint l'embouchure au haut de la panse	1 ^{re} – 3 ^e dynasties	Lauer 1939, pl. XVII : 12 ; Aston 1994, n° 89, p. 124-125

Une continuité dans les formes produites est observée. Un certain nombre de formes conçues durant la période prédynastique continue d'être fabriquée durant la période protodynastique (Reisner 1931, p. 138). Nous pouvons citer les types 1a, 2-3, 4b, 6a-c, 8a-c, 10b, 11b, 12, 14-16a-d (tab. 1.15). Mais en parallèle un très grand nombre de formes, dont nous allons présenter les principaux types, sont créées durant les 3 premières dynasties.

Le répertoire compte des jarres à épaule, dont le profil est grossièrement en S (type17a), comme à Saqqarah (Lauer 1939, pl. XVII : 14 ; Aston 1994, n° 73, p. 119), ou bien à col, avec une panse globulaire sur un pied conique (type17b) (Von Bissing 1904, pl. II : 18146 ; Aston 1994, n° 74, p. 119). Un dernier groupe de jarre à épaule, dont plusieurs exemplaires ont été

exportés en Crète (*cf.* tab. 1.5.), présente une panse globulaire (type17c), un col et une base plate. Ces dernières jarres sont parfois fabriquées en deux parties, particulièrement durant la 2^e et 3^e dynastie (Aston 1994, n° 84-86, p. 123).

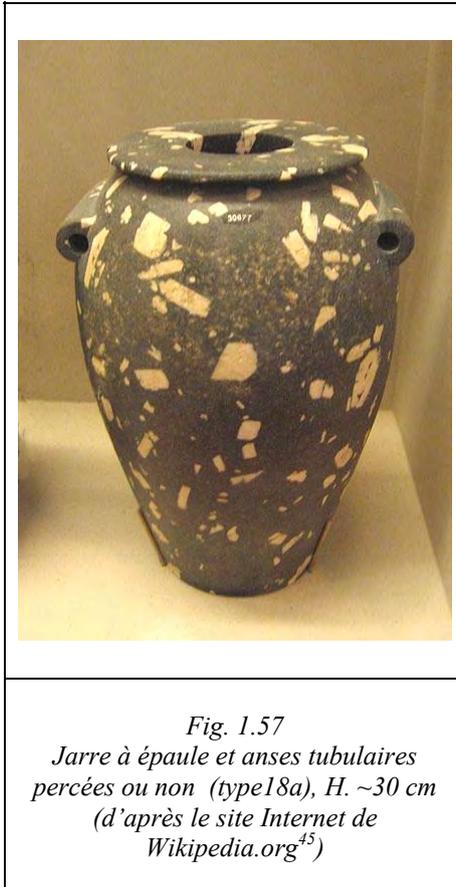


Fig. 1.57
Jarre à épaule et anses tubulaires
percées ou non (type18a), H. ~30 cm
(d'après le site Internet de
Wikipedia.org⁴⁵)

Les jarres à épaule peuvent également avoir des anses tubulaires percées ou non (type 18). Ce type compte plusieurs variantes. La première est caractérisée par les grandes jarres ovoïdes à anses tubulaires et fond plat (type 18a, fig. 1.57), produits durant la 1^{re} dynastie (Aston 1994, n° 78, p. 121). La variante b est produite de la 1^{re} à la 4^e dynastie (Emery 1961, fig. 125 : 93 ; Aston 1994, n° 79 et 81, p. 121). Finalement, le dernier sous-type est à panse globulaire (type 18c) et date de la 1^{re} à la 4^e dynastie (Aston 1994, n° 80, p. 121). Ce dernier type également été importé en Crète (*cf.* tab. 1.5.).

Un type de jarre globulaire trapue, avec ou sans anses tubulaires (parfois non perforées), à ouverture étroite (type 23) est également largement produit entre la 1^{ère} et la 5^e dynastie, comme à Hierakonpolis ou Saqqarah (Lauer 1939, pl. XVII : 3 ; Quibell, Green 1989, pl. XXX ; Aston 1994, n° 108, p. 131). Il s'agit du type 1-III proposé par G. A. Reisner

⁴⁵ <http://fr.wikipedia.org/wiki/Nagada>

(Reisner 1931, p. 142). Cette catégorie de jarre a par ailleurs été exportée dans les différents centres de Méditerranée orientale. Des exemples de ce type ont été mis au jour au Levant nord (cf. tab. 1.22 et p. 142), mais aussi en Crète où elle a également été copiée (cf. tab. 1.7).

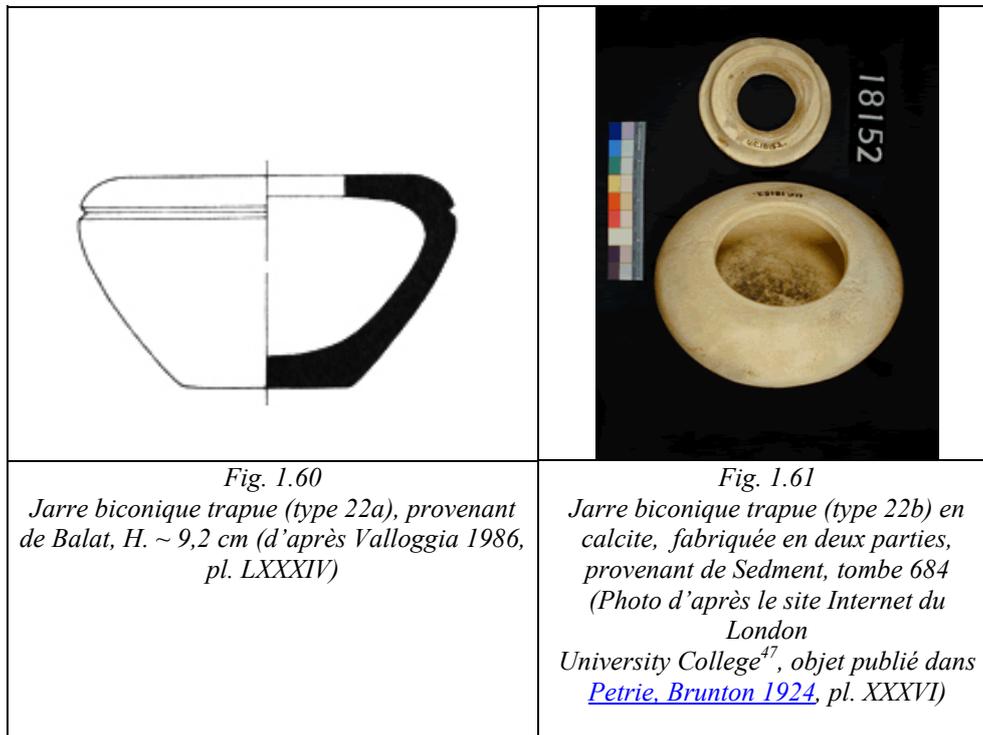
	
<p><i>Fig. 1.58</i> « Jarre à vin » (type 19), provenant de Saqqarah, H. 63,5 cm (d'après le site Internet metmuseum.org⁴⁶, objet publié dans Quibell 1935, pl. I)</p>	<p><i>Fig. 1.59</i> Jarre en forme de lotus (type 21) en calcaire, provenant de Saqqarah, H. 5,5 cm (d'après Parfums et Cosmétiques, p. 64)</p>

De grandes jarres ovoïdes allongées à décor de corde, avec ou sans épaule, à base plane ou en pointe, également appelées « Jarre à vin » (type 19, fig. 1.58) apparaissent durant les trois premières dynasties à Saqqarah (Quibell 1935, pl. I ; Aston 1994, n° 87 et 88, p. 124). Comme les jarres du type 17 c, les jarres ovoïdes à petit col conique et base plate (type 20) peuvent être fabriquées en deux parties (Emery 1961, fig. 125 : 28 ; Aston 1994, n° 90, p. 125).

On note également l'introduction, durant la période protodynastique, de types comme les jarres en forme de lotus (type 21, fig. 1.59) (Aston 1994, n° 92, p. 125) ou les jarres biconiques trapues à col court descendant en pente sur l'épaule (type 22 a et b, fig. 1.63-1.64),

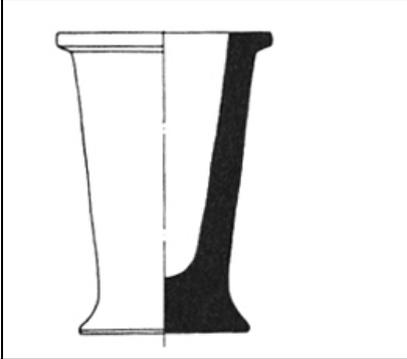
⁴⁶http://www.metmuseum.org/explore/new_pyramid/PYRAMIDS/HTML/el_pyramid_vase.htm

qui seront produites jusqu'à la 6^e dynastie (Emery 1961, fig. 125 : 83 ; Aston 1994, n° 106, n° 107, p. 130).



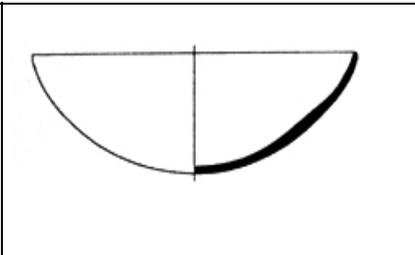
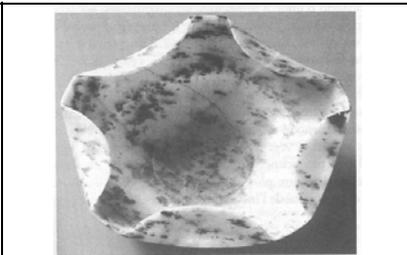
Des gobelets sont également confectionnés, jusqu'à l'Ancien Empire, de type cylindrique à profil conique et paroi droite (type 24a) (Garstang 1903, pl. XXII : 3, 5 et 12 ; Emery 1961, fig. 125 : 6 ; Aston 1994, n° 31, p. 102), à paroi concave (type 24b) (Garstang 1903, pl. XXII : 6 – 9 ; Emery 1961, fig. 125 : 5 et 15 ; Aston 1994, n° 32, p. 103) ou à petit pied conique (type 24c, fig. 1.66-1.67) (Von Bissing 1907 pl. C : 18703, pl. A : 18643, 18655, 18670, 18661, 18772, 18775, 18769 ; *Buhen* pl. 66 : 10711 ; Valloggia 1986, pl. LXIX : 1025, 1022, 1032 et 1030 ; Aston 1994, n° 34, p. 104) ; ce type a également été copié par les artisans crétois (*cf.* tab. 1.7). Ils apparaissent par exemple à Khallâf, Buhen ou Balat. Ces jarres cylindriques correspondent au type 1-I de G. A. Reisner (Reisner 1931, p. 142). Il s'agit de la continuité des productions de gobelets cylindriques de la période précédente (type 6). Durant le protodynastique, beaucoup de spécimens portent un décor de corde en relief (Reisner 1931, p. 142, fig. 26 : 1, 2, 3, 4, 11) (fig.1.62).

⁴⁷ <http://www.digitalegypt.ucl.ac.uk/badari/tomb1629/finds.html>

		
<p><i>Fig. 1.62</i> Gobelet cylindrique (type 6c) en calcite, provenant de Gizeh (d'après le site Internet du London University College⁴⁸, objet publié dans Petrie 1907, p.4)</p>	<p><i>Fig. 1.63</i> Gobelets cylindriques (type 24c) en calcite, provenant de la tombe de Toutankhamon (d'après Parfums et Cosmétiques, p. 97)</p>	<p><i>Fig. 1.64</i> Gobelet cylindrique (type 24c), provenant de Balat, H.~ 7 cm (Valloggia 1986, pl. LXXXIV)</p>

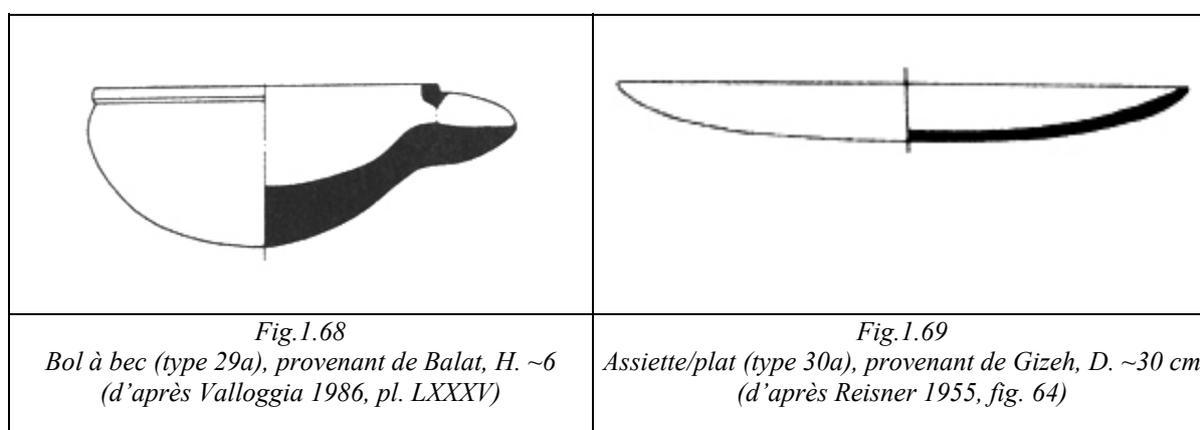
Parmi le matériel des tombes les plus anciennes, un bon nombre de jarres ont des parois bien verticales, mais par la suite elles deviennent plus concaves et c'est cette forme concave (type 24b) qui persiste de la 2^e à la 4^e dynastie.

Outre les gobelets cylindriques, plusieurs catégories de gobelets coniques apparaissent durant la 1^{ère} dynastie ; parmi ces derniers nous citerons le gobelet conique court à parois droites et fond plat (type 25a) (Emery 1961, fig. 125 : 47 ; Aston 1994, n° 63, p. 116) et le gobelet conique de forme allongée et à pied conique (type 25b), fabriqué souvent ou parfois en deux parties (Emery 1961, fig. 125 : 40 ; Aston 1994, n° 67, p. 118). Les gobelets à parois concaves (type 26) entrent également dans le répertoire égyptien dès la 1^{ère} dynastie (Aston 1994, n° 64-66 p. 117). Les gobelets ou bols à profil courbe et anses intégrées à la masse du vase sont contemporains (type 27) et ont été mis au jour par exemple à Tarkhan (*Tarkhan I*, pl. XLIII : 72e-h ; Aston 1994, n° 77, p. 120).

		
<p><i>Fig. 1.65</i> Bol hémisphérique (type 28c), provenant de Gizeh, H. ~13 cm (d'après Reisner 1955, fig. 64)</p>	<p><i>Fig. 1.66</i> Bol à profil courbe (type 28e) en calcite, provenant de Gizeh, H. 5,6 cm (d'après Curto, Roccati 1984, n° 10, p. 116)</p>	<p><i>Fig. 1.67</i> Bol en forme de pentagone (type 28j) en gneiss arthrositique, D. ~9cm (d'après l'Art égyptien, n° 99)</p>

⁴⁸ <http://www.digitalegypt.ucl.ac.uk/badari/tomb1629/finds.html>

Le répertoire protodynastique compte également une grande diversité de bols : bols cylindriques à parois concaves et base plate (type 28a) (Aston 1994, n° 37 et 39, p. 105), bols peu profonds, à parois verticales légèrement convexes et base courbe (type 28b) (Reisner 1955, fig. 64 : 87 ; Aston 1994, n° 41, p. 106), bols hémisphériques (type 28c, fig. 1.65) (Petrie 1901, pl. IX : 19 ; Aston 1994, n° 42, p. 107), des petits bols coniques à parois verticales droites et fond plat (type 28d) (Aston 1994, n° 48, p. 110), à profil courbe de forme intérieure grossièrement biconique et fond plat (type 28e et f, fig. 1.66) (Randall-Maciver, Mace 1902, pl. XVI : 7 ; Quibell 1935, pl. I ; Emery 1961, fig. 125 : 63 ; Aston 1994, n° 50-51, 53 p. 111, 113), dont plusieurs exemplaires ont été importés en Crète (*cf.* tab. 1.5). Des variétés coniques à parois droites ou convexes, base plate et lèvre incurvée (type 28g) (Aston 1994, n° 54 et 55, p. 114), des bols coniques à profil courbe, lèvre apparente ronde rehaussée par un sillon creusé en dessous et fond plat (type 28h) apparaissent par exemple à Abydos (Randall-Maciver, Mace 1902, pl. XVI : 8 ; Aston 1994, n° 56-59, p. 114). Des bols coniques à parois droites et bord biseauté (type 28i) (Aston 1994, n° 60, p. 115) sont également identifiés. Un type de bol particulier en forme de pentagone (type 28j, fig. 1.67) dont la lèvre est recourbée vers l'intérieur du bol sur chacun des côtés du pentagone est produit entre la 1^{ère} et la 6^e dynastie (Aston 1994, n° 61, p. 115). Les bols coniques comptent également des spécimens à profil courbe avec un sillon sous l'embouchure (type 28k) (Aston 1994, n° 68 et 69, p. 118), des bols coniques profonds à profil concave, base large et plate (type 28l) (Aston 1994, n° 70 et 71, p. 118), des récipients dont la moitié supérieure est globulaire et la moitié intérieure cylindrique, à base plate (type 28m) (Aston 1994, n° 72, p. 119) et finalement un groupe à parois droites et base plate (type 28n) (Emery 1961, fig. 125 : 76 ; Aston 1994, n° 103, p. 128).



Les bols à bec sont de forme ouverte (type 29a, fig. 1.68) (Reisner 1955, fig. 65 ; Emery 1961, fig. 125 : 81-82 ; Aston 1994, n° 75 et 76, p. 120) ou à profil courbe avec un bec

tubulaire et base plate (type 29b) comme ceux mis au jour notamment à Saqqarah (Quibell 1935, pl. I ; Aston 1994, n° 104 et 105, p. 129).

La catégorie des plats ou assiettes s'enrichit de plusieurs types, dont les spécimens caractérisés par un fond courbe (type 30a, fig. 1.69) (Reisner 1955, fig. 64 : 1047 ; Emery 1961, fig. 125 : 71 ; Aston 1994, n° 44, p. 108), ou un fond plat et un bord retourné vers l'intérieur (type 30b) (Emery 1961, fig. 125 : 58-59 ; Aston 1994, n° 52, p. 113), d'autres à base annulaire (type 30c), comme à Saqqarah (Quibell 1935, pl. I ; Aston 1994, n° 99, p. 127) et finalement les plats à pied haut (type 30d), de la 1^{re} dynastie (Aston 1994, n° 100, p. 128).

Quant aux vases multiples, leur morphologie change durant les 3 premières dynasties. Ils apparaissent sous forme de deux jarres jointes (type 31), comme à Tarkhan (Von Bissing 1904, pl. II : 18343 ; *Tarkhan I*, pl. XLIII : 73a et 77 g ; Aston 1994, n° 91, p. 125).



Fig. 1.70
Palette à fard en forme de poisson (type 32), daté de la période de Naqada (d'après Parfums et Cosmétiques, p. 81)

La date d'apparition des palettes à cosmétiques (type 32) est encore débattue. Leur invention daterait de la période Naqada ou de la 1^{ère} Dynastie selon B. G. Aston (Aston 1994, n° 94, p. 126). Elles sont le plus souvent en forme de poisson (fig. 1.70), ronde ou en forme de tête de taureau.

Des vases en forme de bateau de papyrus (type 33) sont attestés durant la période protodynastique comme à Minshat Abu Omar (Kroeper 1985, p. 57 ; Aston 1994, n° 95, p. 126), ainsi que des tables (type 34), parfois fabriquées en deux parties (Aston 1994, n° 109, p. 131) et des cruches à panse piriforme (type 35) dont un exemple provient de Saqqarah (Lauer 1939, pl. XVII : 12 ; Aston 1994, n° 89, p. 124-125).

C- UNE DIVERSITÉ PLUS RÉDUITE À PARTIR DE L'ANCIEN EMPIRE

Au cours de l'Ancien Empire, le nombre de type de vases de pierre décroît considérablement.

a- *Les roches travaillées*

Durant l'Ancien Empire, le répertoire des roches employées s'amenuise davantage et à la fin de la période un grand nombre de roches dures, qui étaient jusqu'ici un symbole de pouvoir et de richesse des tombes royales, ne sont plus utilisées, au profit de l'exploitation de « l'albâtre » (ou la calcite) qui connaît une nette augmentation. Ainsi, dans la tombe de la reine Hetepheres de la 4^e dynastie ne se trouvaient que 38 vases, uniquement en calcite (Lucas, Harris 1962, p. 422).

Durant le Moyen Empire, on ne compte plus que quelques vases en calcite, deux très petits spécimens en lapis lazuli, d'autres en cornaline, en obsidienne et serpentine (Petrie 1912, p. 94). Par ailleurs, une variété de roches plutôt tendres fait son apparition, principalement pour la réalisation de petite vaisselle de toilette. Il s'agit d'anhydrite, parfois appelée « marbre bleu » (Lucas et Harris 1969, p. 415).

Dès la fin de la Seconde Période Intermédiaire (17^e dynastie) et le début du Nouvel Empire, l'exploitation des roches dures pour les vases est abandonnée. Seule la statuaire continue d'être façonnée dans ce type de roches (Lucas, Harris 1962, p. 422). La tombe de Toutankhamon, datant de la 18^e dynastie, comptait 79 vases de pierre. Tous étaient réalisés en calcite, à l'exception de trois en serpentine (Lucas, Harris 1962, p. 423).

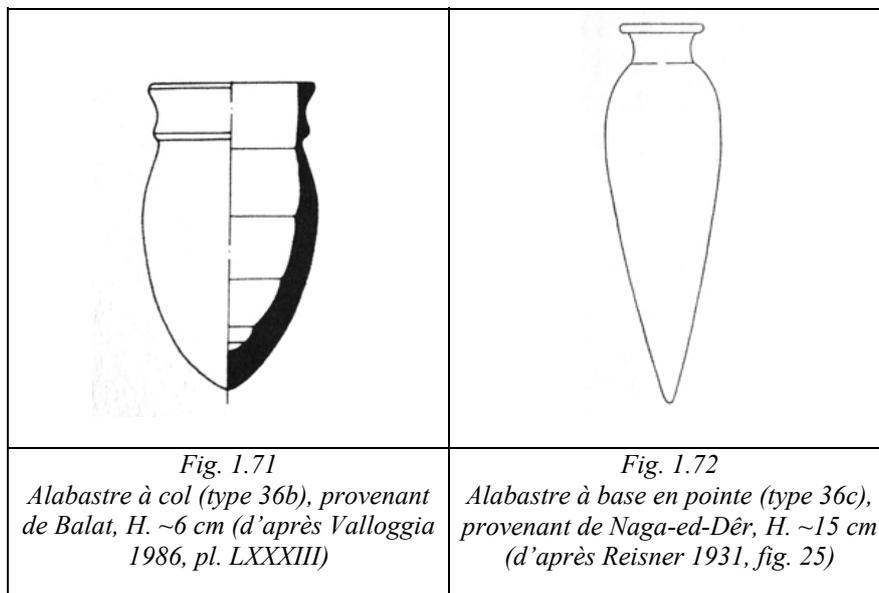
b- *Les nouvelles formes de l'Ancien Empire et de la Première Période Intermédiaire*⁴⁹

Tab. 1.17 Principaux types morphologiques produits à partir de l'Ancien Empire (à partir de la 4^e dynastie) et de la Première Période Intermédiaire

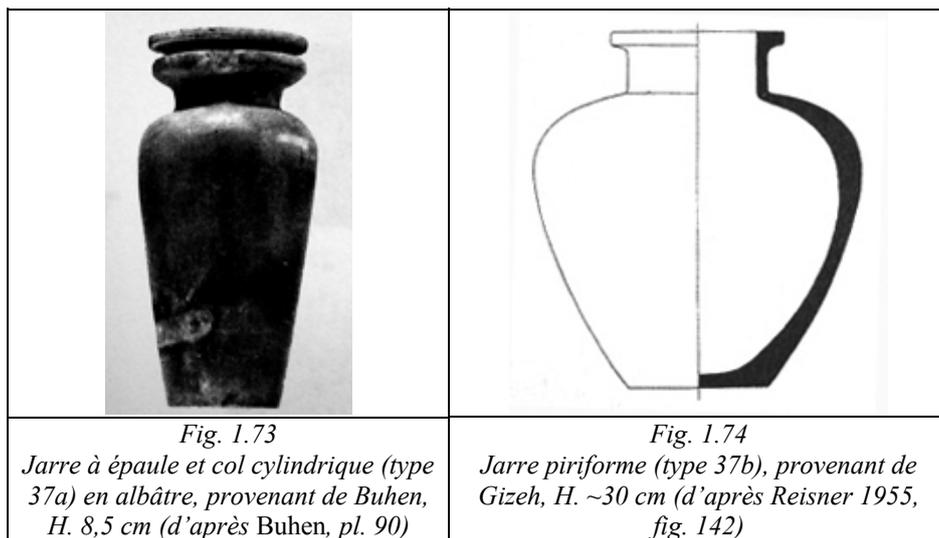
<i>Type</i>	<i>Formes et décors</i>	<i>Période de fabrication</i>	<i>Référence</i>
36. Alabastré (ou jarre)	a. Petit alabastré à col et pied conique	4 ^e – 6 ^e dynasties	Von Bissing 1904, pl. II : 18382 ; Aston 1994, n° 126, p. 136
	b. Petit alabastré à col. La base peut être plate ou en pointe	5 ^e dynastie	Von Bissing 1907 pl. C : 18710 ; Valloggia 1986, pl. LXIX : 914, 905, 913, 907, 909, 1028 ; Aston 1994, n° 123-5, p. 135 ; etc.
	c. Alabastré mince à base en pointe et col conique	5 ^e – 6 ^e dynasties	Von Bissing 1904, pl. III : 18401 ; Von Bissing 1907 pl. C : 18698 ;

⁴⁹ Cf. vol.2 : 4.3 pour une illustration schématique des principales formes égyptiennes produites à partir de l'Ancien Empire.

			Valloggia 1986, pl. LXXXIII : 912, 1041 ; Aston 1994, n° 127, p. 137
	d. Alabastre ovoïde à col conique et fond plat	5° – 6° dynasties	Von Bissing 1904, pl. III : 18306 ; Valloggia 1986, pl. LXIX : 1024 ; Aston 1994, n° 128 et 129, p. 137
	e. Alabastre globulaire à col droit et lèvres large et plate, base courbe	5° – 8° dynasties	Von Bissing 1904, pl. III : 18166, 18635 ; Von Bissing 1907 pl. A : 18502-5 ; Valloggia 1986, pl. LXIX : 1021, pl. LXX : 1047 ; Garstang 1989, pl. III : E 105 ; Aston 1994, n° 130 et 131, p. 137-8
37. Jarre	a. Grande jarre à épaule à col cylindrique, embouchure large et plate, avec ou sans pied	Anciennes dynasties — Seconde Période Intermédiaire	Aston 1994, n° 134 et 135, p. 138
	b. Jarre globulaire ou piriforme à épaule, col cylindrique et base plate	Anciennes dynasties — Seconde Période Intermédiaire	Von Bissing 1904, pl. II : 18636, 18144, 18145, 18142 ; Aston 1994, n° 132 et 133, p. 138
38. Jarre miniature	-	5° – 6° dynasties et Première Période Intermédiaire	Aston 1994, n° 137 et 138, p. 140
39. Cruche	À panse piriforme, col droit et base plate	4° – 6° dynasties	Aston 1994, n° 113, p. 133
40. Gobelet cylindrique	Les parois vont de concaves à droite, le col et le pied sont longs et plats	5° – 11° dynasties	Von Bissing 1907 pl. A : 18776 ; Valloggia 1986, pl. LXIX : 1018 ; Aston 1994, n° 35, p. 104
41. Gobelet/bol à bec	a. A bec tubulaire et piédestal	6° dynastie	Reisner 1955, fig. 142 : 1030 ; Aston 1994, n° 122, p. 135
	b. Bol rond à bec tubulaire	5° – 6° dynasties	Valloggia 1986, pl. LXX : 911 et 768 ; Aston 1994, n° 121, p. 135
	c. Plat circulaire à bec	6° dynastie	Aston 1994, n° 120, p. 134
42. Bol	a. Gobelet miniature	Première Période Intermédiaire	Von Bissing 1904, pl. II : 18160 ; Aston 1994, n° 139 et 140, p. 141
	b. Forme cylindrique et paroi concave, avec col et pied large et plat	5° – 11° dynasties	Reisner 1955, fig. 138 ; Aston 1994, n° 38, p. 105
43. Coupe/plat	a. Bol à embouchure carénée et fond courbe ou plat	3° – 6° dynasties	Emery 1961, fig. 125 : 87 – 89 ; Aston 1994, n° 111, p. 132
	b. Coupe à profil caréné et base plate	4° – 5° dynasties	Aston 1994, n° 112, p. 133
	c. Plat à profil caréné et base courbe	6e dynastie	Aston 1994, n° 117 et 118, p. 134
	d. Plat en forme de coquillage	6° – 12° dynasties	Aston 1994, n° 119, p. 134
44. Jarre en forme de singe	-	6° dynastie	Aston 1994, n° 136, p. 139
45. Pied de jarre	À parois concave ou presque droites, la lèvre et la base forment un bourré. Ils sont forés entièrement ou deux cupules coniques apparaissent.	3° – 6° dynasties	Aston 1994, n° 114-116, p. 133



Un nouveau type de récipient, appelé jarre ou alabastré, apparaît durant l’Ancien Empire. Ces alabastrés sont généralement de petite taille et leur ouverture est également réduite. Ils regroupent différents types : des récipients à panse ovoïde allongée, s’achevant avec un pied conique (type 36a), produits entre la 4^e et la 6^e dynastie (Von Bissing 1904, pl. II : 18382 ; Aston 1994, n° 126, p. 136), ou une base en pointe ou plate (type 36b, fig. 1.71) produit durant la 5^e dynastie (Von Bissing 1907 pl. C : 18710 ; Valloggia 1986, pl. LXIX : 914, 905, 913, 907, 909, 1028 ; Aston 1994, n° 123-5, p. 135 etc.). Des formes minces à base en pointe et col conique (type 36c, fig. 1.72) sont produites entre la 5^e et 6^e dynastie, comme les spécimens mis au jour au Mastaba de Medou-Nefer (Von Bissing 1904, pl. III : 18401 ; Von Bissing 1907 pl. C : 18698 ; Valloggia 1986, pl. LXXXIII : 912, 1041 ; Aston 1994, n° 127, p. 137). On compte également des alabastrés ovoïdes à col conique et fond plat (type 36d) durant les 5^e – 6^e dynasties, également mis au jour à Balat (Von Bissing 1904, pl. III : 18306 ; Valloggia 1986, pl. LXIX : 1024 ; Aston 1994, n° 128 et 129, p. 137), des morphologies globulaires à col droit, lèvre large et plate et base courbe (type 36e) durant les 5^e – 8^e dynasties, comme à Balat ou Saqqarah (Von Bissing 1904, pl. III : 18166, 18635 ; Von Bissing 1907 pl. A : 18502-5 ; Valloggia 1986, pl. LXIX : 1021, pl. LXX : 1047 ; Garstang 1989, pl. III : E 105 ; Aston 1994, n° 130 et 131, p. 137-138).



Divers types de jarres entrent dans la production de l’Ancien Empire, telles que les jarres à épaule, col cylindrique et embouchure large et plate (type 37a, fig. 1.73). Ces spécimens peuvent être avec ou sans pied et seront produits jusqu’à la Seconde Période Intermédiaire (Aston 1994, n° 134 et 135, p. 138). Les jarres globulaires ou piriformes à épaule, col cylindrique et base plate (type 37b, fig. 1.74) leur sont contemporaines (Von Bissing 1904, pl. II : 18636, 18144, 18145, 18142 ; Aston 1994, n° 132 et 133, p. 138). Des

jarres miniatures (type 38) sont également produites entre la 5^e – 6^e dynastie et la Première Période Intermédiaire (Aston 1994, n° 137 et 138, p. 140).

Un type de cruche à panse piriforme, col droit et base plate (type 39) trouve sa place dans le répertoire morphologique égyptien de la 4^e à la 6^e dynastie (Aston 1994, n° 113, p. 133).

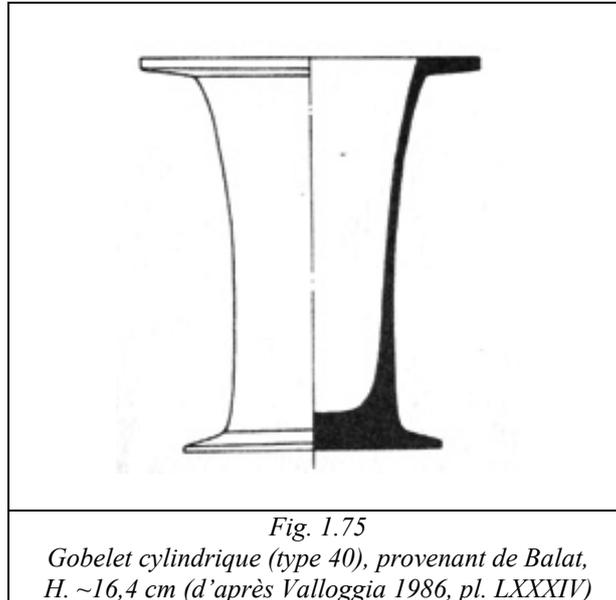
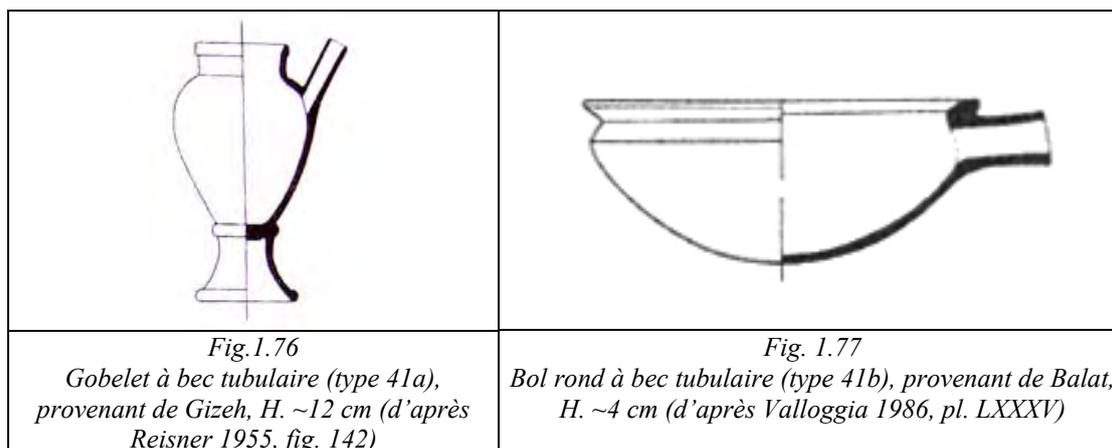


Fig. 1.75
Gobelet cylindrique (type 40), provenant de Balat,
H. ~16,4 cm (d'après Valloggia 1986, pl. LXXXIV)

Comme à l'époque prédynastique et protodynastique, les gobelets cylindriques sont toujours produits. Ces derniers ont également été imités en Crète, comme nous l'avons vu ci-dessus (*cf.* tab. 1.7). Mais de la 5^e à la 11^e dynastie, les gobelets présentent des parois concaves à droites, avec un col et un pied généralement longs et plats (type 40, type 1.75) (Von Bissing 1907, pl. A : 18776 ; Valloggia 1986, pl. LXIX : 1018 ; Aston 1994, n° 35, p. 104).

Des gobelets à bec tubulaire et piédestal (type 41a, fig. 1.76) font leur apparition dans les ateliers de la 6^e dynastie (Reisner 1955, fig. 142 : 1030 ; Aston 1994, n° 122, p. 135), ainsi que des spécimens ronds, à bec tubulaire (type 41b, fig. 1.77), pendant les 5^e – 6^e dynasties (Valloggia 1986, pl. LXX : 911 et 768 ; Aston 1994, n° 121, p. 135) et des bols à bec de forme circulaire (type 41c) (Aston 1994, n° 120, p. 134). Les gobelets miniatures (type 42a) sont produits dès la Première Période Intermédiaire (Von Bissing 1904, pl. II : 18160 ; Aston 1994, n° 139 et 140, p. 141).



Plusieurs types de bols apparaissent, tels que les bols cylindriques à paroi concave et base conique large (type 42b), entre les 5^e – 11^e dynasties (Reisner 1955, fig. 138 ; Aston 1994, n° 38, p. 105). Les bols ou coupes sont profonds à embouchure carénée et fond courbe ou plat (type 43a), durant les 3^e – 6^e dynasties (Emery 1961, fig. 125 : 87 – 89 ; Aston 1994, n° 111, p. 132), peu profonds à profil caréné⁵⁰ (type 43b) dès les 4^e – 5^e dynasties (Aston 1994, n° 112, p. 133), à profil caréné et base courbe (type 43c) au cours de la 6^e dynastie (Aston 1994, n° 117 et 118, p. 134) et parfois en forme de coquillage (type 43d) produit tout au long des 6^e – 12^e dynasties (Aston 1994, n° 119, p. 134).

De petites jarres en forme de singe (type 44) sont également produites durant la 6^e dynastie (Aston 1994, n° 136, p. 139).

c- Les nouvelles formes du Moyen Empire et de la Seconde Période Intermédiaire⁵¹

Tab. 1.18 Principaux types morphologiques produits à partir du Moyen Empire et de la Seconde Période Intermédiaire

<i>Type</i>	<i>Formes et décors</i>	<i>Période de fabrication</i>	<i>Référence</i>
46. Alabastre (ou Jarre)	a. Alabastre globulaire à col cylindrique et petite lèvre ronde, base courbe, parfois fabriqué en deux parties	Moyen Empire	Petrie 1901, pl. XXIX ; Von Bissing 1907, pl. C : 18719 ; <i>Buhen</i> , pl. 10845 ; De Morgan 1895, fig. 78 ; Aston 1994, n° 142, p. 141
	b. Alabastre/jarre à épaule, col étroit et base en pointe	Moyen Empire	Von Bissing 1907 pl. C : 18639 ; Garstang 1989, pl. X : E 3-3 ; Aston 1994, n° 143, p. 141
	c. Alabastre/jarre ovoïde à petit col conique et base plate	Moyen Empire – Seconde période Intermédiaire	<i>Buhen</i> , pl. 90 : 10802-3, 10828 ; Aston 1994, n° 146 et 147, p. 142
	d. Alabastre ovoïde à petit col conique portant	Moyen Empire	Von Bissing 1904, pl. III :

⁵⁰ Des récipients de ce type ont également été mis au jour en Crète ; ils sont importés d'Égypte, mais aussi copiés par des artisans locaux (cf. tab. 1.7).

⁵¹ Cf. vol. 2 : 4.4 pour une illustration schématique des principales formes égyptiennes du Moyen Empire.

	des incisions horizontales et base en pointe ou courbe		18316 ; Von Bissing 1907 pl. C : 18720 ; <i>Buhen</i> , pl. 90 : 10805 ; Garstang 1989, pl. X : E 236 ; Aston 1994, n° 145, p. 142
47. Jarre	En forme de canard à tête retourné	12 ^e dynastie	Aston 1994, n° 144, p. 141
48. Jarre miniature	À col dentelé et panse globulaire	Moyen Empire	Aston 1994, n° 148, p. 143 ; <i>Buhen</i> pl. 90 : 10806
49. Cruche	À anses angulaires	Moyen Empire – Seconde Période Intermédiaire	Von Bissing 1904, pl. V : 18367 ; Aston 1994, n° 152 et 153, p. 144
50. Pot à kohol	a. De profil courbe, le col est plat et large, petite ouverture à l'embouchure	Seconde Période Intermédiaire - Nouvel Empire	Petrie 1907, pl. XIA ; Von Bissing 1907 pl. A : 18781, 18777-80 ; Aston 1994, n° 159-167, p. 146-9
	b. Petite jarre à col large circulaire sur piédestal ou non	Moyen Empire	<i>Buhen</i> pl. 66 : 10300 et pl. 90 : 10827 ; Downes 1974, fig. 75 : Wa, fig. 76 ; Aston 1994, n° 157 et 158, p. 145
51. Gobelet cylindrique	Parois concaves et forme conique	Moyen Empire	Aston 1994, n° 36, p. 105
52. Bol	a. Bol avec décoration de singes en relief	Moyen Empire	Aston 1994, n° 149, p. 143
	b. Petit bol conique pour cosmétique	Moyen Empire	Aston 1994, n° 156, p. 145
53. Coupe/plat	Plat oblong avec bec	Moyen Empire	Aston 1994, n° 150, p. 143
54. Palette et bol à cosmétiques	Palette/mortier rectangulaire et peu profonde	Moyen Empire	Aston 1994, n° 151, p. 144
55. Pyxide	Pyxide cylindrique à trois petits pieds et couvercle conique	Moyen Empire	Downes 1974, fig. 73 ; Aston 1994, n° 155, p. 145

Le Moyen Empire donne naissance à un répertoire de formes plus limité. Nous notons néanmoins l'apparition d'alabâtres globulaires à col cylindrique, petite lèvre ronde et base courbe (type 46a). Ces alabâtres peuvent être fabriqués en une ou deux parties (De Morgan 1895, fig. 78 ; Petrie 1901 : pl. XXIX ; Von Bissing 1907 pl. C : 18719 ; *Buhen*, pl. 10845 ; Aston 1994, n° 142, p. 141).

			
<i>Fig. 1.78</i> Alabastre/jarre à épaule, col étroit et base en pointe (type 46b) en calcite (d'après Ziegler 2002, p. 40)	<i>Fig. 1.79</i> Alabastre/jarre ovoïde à petit col conique et base plate (type 46c) en diorite (d'après Ziegler 2002, p. 40)	<i>Fig. 1.80</i> Alabastre ovoïde (type 46d) en anhydrite, H. 11,4 cm (d'après Parfums et Cosmétiques, p. 127)	<i>Fig. 1.81</i> Alabastre ovoïde de forme égyptienne (type 46d) en « albâtre », provenant de Qatna (Syrie)

Les alabastres à épaule, col étroit et base en pointe (type 46b, fig. 1.78) font également leur apparition (Von Bissing 1907 pl. C : 18639 ; Garstang 1989, pl. X : E 3-3 ; Aston 1994, n° 143, p. 141), ainsi que des spécimens à petit col conique et base plate (type 46c, fig. 1.79), produits jusqu'à la Seconde période Intermédiaire (*Buhen*, pl. 90 : 10802-3, 10828 ; Aston 1994, type 146 et 147, p. 142) qui ont également été importés en Crète (*cf.* tab. 1.5) ou au Levant (*cf.* p. 143). On compte également des alabastres ovoïdes à petit col conique portant des incisions horizontales et à base pointue ou courbe (type 46d, fig. 1.80 et 1.81) (Von Bissing 1904, pl. III : 18316 ; Von Bissing 1907 pl. C : 18720 ; *Buhen*, pl. 90 : 10805 ; Garstang 1989, pl. X : E 236 ; Aston 1994, n° 145, p. 142) mis au jour à Buhen ou à Saqqarah par exemple.

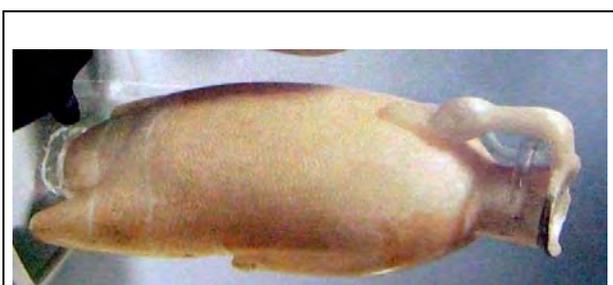


Fig.1.82
Jarre en forme de canard à tête retournée (type 47) en calcite, H. 22 cm (d'après Ziegler 2002, p.40)

Plusieurs jarres en forme de canard à tête retournée (type 47, fig. 1.82) sont confectionnées durant la 12^e dynastie (Aston 1994, n° 144, p. 141) ainsi que des jarres miniatures à col dentelé et panse globulaire (type 48, fig. 1.83) (*Buhen*, pl. 90 : 10806 ; Aston 1994, n° 148, p. 143).



Fig.1.83
Jarre à col dentelé et panse globulaire (type 48) en albâtre, provenant de Buhen, H. 6,5 cm, (d'après Buhen, pl. 90)

Un type de cruche à anses angulaires (type 49) apparaît, qui restera en vogue jusqu'à la Seconde Période Intermédiaire (Von Bissing 1904, pl. V : 18367 ; Aston 1994, n° 152 et 153, p. 144).

		
<p><i>Fig. 1.84</i> Pot à Kohol (type 50a) en anhydrite, H. 4 cm (d'après Parfums et Cosmétiques, p. 52)</p>	<p><i>Fig. 1.85</i> Pot à Kohol (type 50a) en hématite, provenant de Tell el-Daba'a, H. 4,26 ; D. panse 5,1cm (d'après Parfums et Cosmétiques, p. 158)</p>	<p><i>Fig. 1.86</i> Pot à kohol sur son piédestal (type 50b) en stéatite, H. 6,2 cm (d'après Parfums et Cosmétiques, p. 126)</p>

Le Moyen Empire voit apparaître une quantité de nouveaux vases liés la préparation ou la conservation des cosmétiques. L'une des principales productions du Moyen Empire est représentée par une importante quantité de pots à kohol qui peuvent être de profil courbe, à col plat et large et une petite ouverture en guise d'embouchure (type 50a, fig. 1.84-1.85), qui perdureront jusqu'au Nouvel Empire (Petrie 1907, pl. XIA ; Von Bissing 1907 pl. A : 18781, 18777-80 ; Aston 1994, n° 159-167, p. 146-149). Les petites jarres à kohol prennent également l'aspect de pots à col large circulaire sur piédestal ou non (type 50b, fig. 1.86), comme à Buhen ou Esna (*Buhen*, pl. 66 : 10300 ; pl. 90 : 10827 ; Downes 1974, fig. 75 : Wa, fig. 76 ; Aston 1994, n° 157 et 158, p. 145).

		
<p><i>Fig. 1.87</i> Gobelet cylindrique (type 51) en albâtre, provenant de Buhen, H. 6,7 cm (d'après Buhen, pl. 90).</p>	<p><i>Fig. 1.88</i> Gobelets cylindriques (type 51) en calcite, provenant de la tombe de Neferouptah, H. 7,4 cm (d'après Parfums et Cosmétiques, p. 146)</p>	<p><i>Fig. 1.89</i> Gobelet cylindrique (type 51) en roche ophiolitique, Musée du Louvre</p>

La production du Moyen Empire voit apparaître un type de gobelet cylindrique à paroi concave de forme plutôt conique (type 51, fig. 1.87-1.89) (Aston 1994, n° 36, p. 105), mais aussi diverses formes de bols avec une décoration de singes en relief (type 52a) (Aston 1994, n° 149, p. 143) ou de petits bols coniques et des palettes/mortiers, peu profonds, pour la préparation des cosmétiques (type 52b et 54) (Aston 1994, n° 156, p. 145 et n° 151, p. 144). Les coupes/plats sont dorénavant de forme oblongue avec un bec (type 53) (Aston 1994, n° 150, p. 143). Nous avons aussi trouvé mention d'un type de pyxide particulier. Il s'agit de récipients cylindriques à trois petits pieds et couvercle conique (type 55, fig. 1.90), mis au jour à Esna (Downes 1974, fig. 73 ; Aston 1994, n° 155, p. 145).



Fig.1.90
Pyxide (type 55) en calcite, Musée
du Louvre

d- Les nouvelles formes du Nouvel Empire⁵²

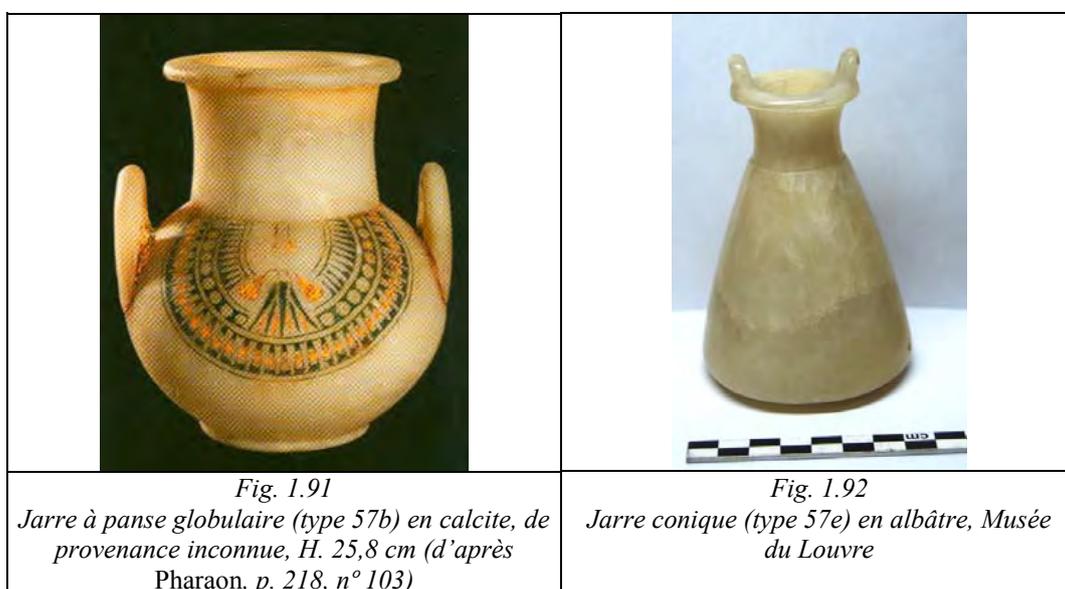
Tab. 1.19 Principaux types morphologiques produits à partir du Nouvel Empire

Type	Formes et décors	Période de fabrication	Référence
56. Alabastre (jarre)	a. Alabastre/jarre à panse ovoïde ou carénée, à col et embouchure large et plate et base plate	18 ^e – 19 ^e Dynasties	Aston 1994, n° 185 et 186, p. 154
	b. Alabastre/jarre à épaule, petit col conique et base plate	Nouvel Empire	Aston 1994, n° 188, p. 155
57. Jarre	a. A panse globulaire, col cylindrique long et pied conique ou piédestal	18 ^e dynastie	<i>Buhen</i> pl. 66 : 10297 ; Von Bissing 1904, pl. II : 18685 ; Aston 1994, n° 173, p. 151
	b. A panse globulaire, grand col cylindrique et deux anses horizontales sur la panse	Thoutmosis III – 20 ^e dynastie	Von Bissing 1904, pl. IV : 18734, 18378a, b ; Aston 1994, n° 175 et 176, p. 152
	c. A panse globulaire et col cylindrique court	18 ^e dynastie	Aston 1994, n° 180, p. 153
	d. Jarre allongée à col conique et base en pointe	Nouvel Empire – Troisième Période Intermédiaire	Von Bissing 1904, pl. II : 18410 ; Aston 1994, n° 191, p. 156
	e. Conique avec deux petites anses horizontales posées sur l'embouchure et fond plat	Nouvel Empire	Aston 1994, n° 197, p. 157
58. Jarre à étrier	Copie de la jarre à étrier mycénienne	Nouvel Empire	Aston 1994, n° 196, p. 157
59. Gobelet	Gobelet à ouverture large et fond courbe ou en pointe	Nouvel Empire	Von Bissing 1904, pl. II : 18400, 18399 et pl. III : 18397, 18398 ; Aston 1994, n° 192 et 193, p. 156

⁵² Cf. vol.2 : 4.5 pour une illustration schématique des principales formes égyptiennes du Nouvel Empire.

60. Cruche	A panse globulaire, col cylindrique, une anse partant de la panse et passant sous l'embouchure, pied conique	18 ^e dynastie	Daressy 1902, pl. IV : 24008 ; <i>Buhen</i> , pl. 66 : 10296 ; Von Bissing 1904, pl. V : 18360 ; Aston 1994, n° 174, p. 151
61. Tasse	A col cylindrique et une anse verticale	Fin de la 18 ^e dynastie – 20 ^e dynastie	Von Bissing 1904, pl. V : 18357, 18358 ; Aston 1994, n°177-9, p. 152
62. Coupe	Coupe en forme de lotus à piédestal	Nouvel Empire	Aston 1994, n° 172, p. 150
63. Gourde (<i>Pilgrim flask</i>)	Panse globulaire ou ovoïde aplatie, avec deux anses rondes de part et d'autre du col.	Thoutmosis III – 20 ^e dynastie	<i>Bhuen</i> , pl. 66 : 10299 ; Aston 1994, n° 194 et 195, p. 157
64. « Tazza »	Bol côtlé horizontalement (2 ou 3 côtes) sur un pied conique ou à base plate	Nouvel Empire	<i>Buhen</i> , pl. 67 : L et M ; Aston 1994, n° 170 et 171, p. 150
65. Amphore	a. A épaule, deux anses verticales partent de l'épaule et se rejoignent sous l'embouchure. Le piédestal est intégré ou fabriqué séparément	Nouvel Empire	Daressy 1902, pl. IV : 24007 ; Von Bissing 1904, pl. IV : 18379, 18365 ; Aston 1994, n°181, p. 153
	b. A épaule et col cylindrique. Deux petites anses annulaires se place de part et d'autre du haut de la panse	Nouvel Empire	Von Bissing 1904, pl. IV : 18363, 18434 ; Aston 1994, n°182, p. 153
	c. A col haut cylindrique et deux anses en arc joignant l'épaule au niveau du col	19 ^e – 20 ^e dynastie	Aston 1994, n° 183, p. 154
66. Jarre avec décoration en forme de singe	Jarre à col avec une anse en forme de singe	Nouvel Empire	Downes 1974, fig. 80 ; Aston 1994, n° 187, p. 155
67. Palette et bol à cosmétiques	a. Palette en forme de plante (lotus) ou d'animal (oiseau)	19 ^e dynastie – Troisième Période Intermédiaire	Downes 1974, fig. 74 ; Aston 1994, n° 202-206, p. 159
	b. Bol peu profond avec une tête et une queue de canard	Nouvel Empire	Aston 1994, n° 189-190, p. 155
68. Tube à kohol	Un, deux, ou trois tubes joints	Nouvel Empire	Aston 1994, n° 168, p. 149
69. Cruche à base annulaire (<i>Bilbil</i>)	Copie du type de cruche céramique chypriote de type <i>base ring</i>	Nouvel Empire	Caubet 1991, pl. V : 12-14
70. Cruche fusil forme	De forme allongée et à base étroite. La forme est dérivée des bouteilles ou puisette du Bronze Moyen levantin	Nouvel Empire	Von Bissing 1907, n° 18368

De nouveaux types d'alabâtre apparaissent durant le Nouvel Empire, comme les spécimens à panse ovoïde ou carénée, à col large et plat et base plate (type 56a), qui sont principalement produits durant les 18^e et 19^e dynasties (Aston 1994, n° 185 et 186, p. 154), mais aussi les alabastres à épaule, petit col conique et base plate (type 56b) (Aston 1994, n° 188, p. 155).



Durant la 18^e dynastie, des jarres à panse globulaire, col cylindrique long et pied conique ou piédestal (type 57a) sont présentes, comme à Buhen (*Buhen*, pl. 66 : 10297 ; Von Bissing 1904, pl. II : 18685 ; Aston 1994, n° 173, p. 151). Ce type de jarre avec deux anses horizontales sur la panse (type 57b, fig. 1.97) est produit durant le règne de Thoutmosis III jusqu'à la 20^e dynastie (Von Bissing 1904, pl. IV : 18734, 18378a, b ; Aston 1994, n° 175 et 176, p. 152). Des jarres à panse globulaire et col cylindrique court (type 57c) sont confectionnées durant la 18^e dynastie (Aston 1994, n° 180, p. 153) et des éléments de forme allongée à col conique et base en pointe (type 57d) sont produits jusqu'à la Troisième Période Intermédiaire (Von Bissing 1904, pl. II : 18410 ; Aston 1994, n° 191, p. 156). Des jarres coniques avec deux petites anses horizontales posées sur l'embouchure et fond plat sont mises en production durant cette période (type 57e, fig. 1.92) (Aston 1994, n° 197, p. 157).

Les jarres à étrier mycéniennes semblent être copiées en pierre (type 58) au cours du Nouvel Empire (Aston 1994, n° 196, p. 157), mais il est possible que ce type de vase soit également produit à Chypre.

Des gobelets à ouverture large et fond courbe ou pointu (type 59) sont également produits (Von Bissing 1904, pl. II : 18400, 18399, et pl. III : 18397, 18398 ; Aston 1994, n° 192 et 193, p. 156), ainsi que des cruches à panse globulaire, col cylindrique, avec une anse partant de la panse et passant sous l'embouchure, associée à un pied conique (type 60, fig. 1.93), durant la 18^e dynastie (Daressy 1902, pl. IV : 24008 ; Von Bissing 1904, pl. V : 18360 ; *Buhen*, pl. 66 : 10296 ; Aston 1994, n° 174, p. 151).

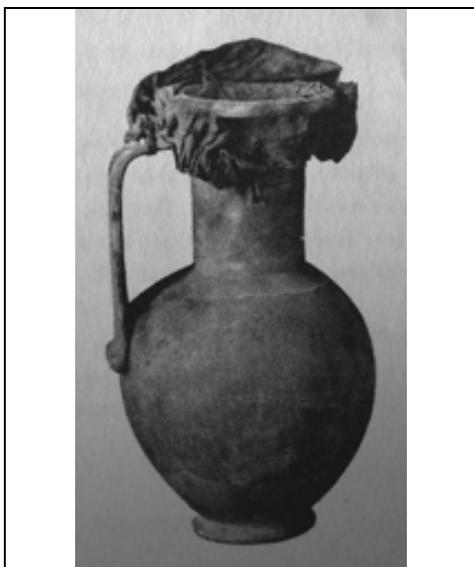
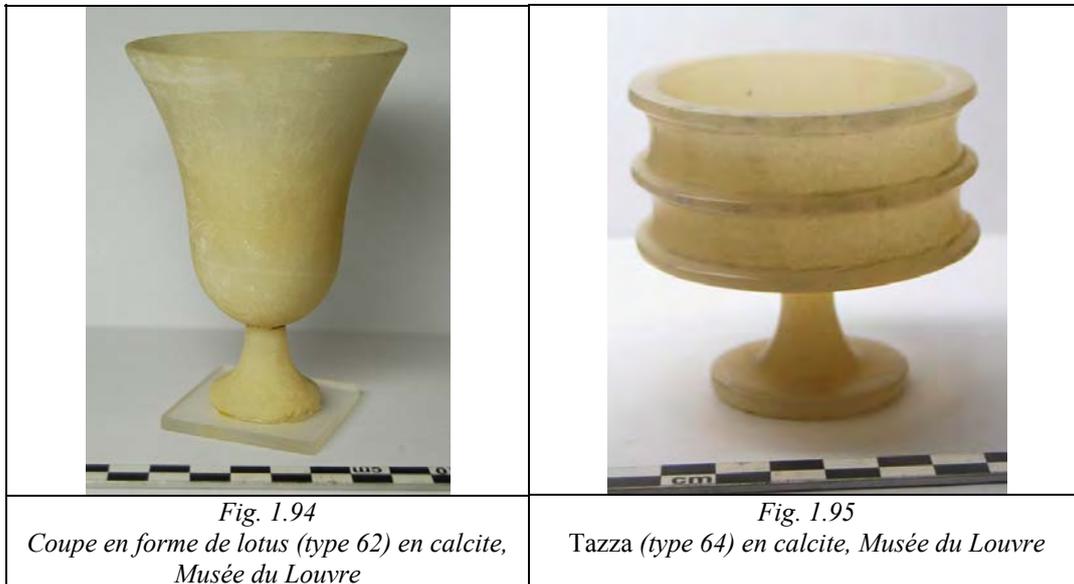
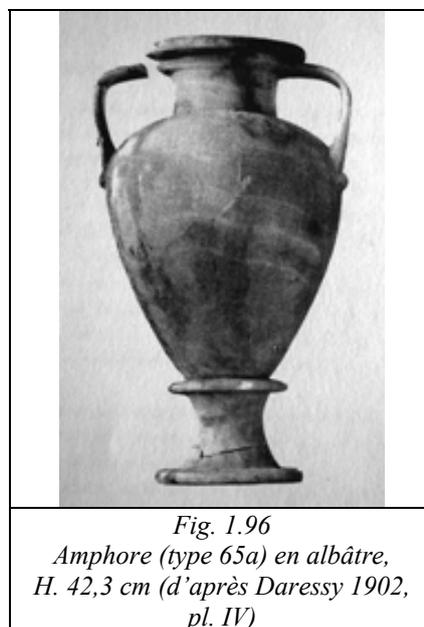


Fig. 1.93
Cruche (type 60) en albâtre, H. 33 cm
(d'après Daressy 1902, pl. IV).

Parmi le matériel de la fin de la 18^e – 20^e dynastie on note la présence de tasse (type 61) à col cylindrique et une anse verticale (Von Bissing 1904, pl. V : 18357, 18358 ; Aston 1994, n° 177-179, p. 152). La vaisselle compte également des coupes à piédestal (type 62, fig. 1.94) en forme de lotus (Aston 1994, n° 172, p. 150), des gourdes (type 63) à panse globulaire ou ovoïde aplatie (*Pilgrim flask*), produites durant le règne de Thoutmosis III à la 20^e dynastie (*Buhen*, pl. 66 : 10299 ; Aston 1994, n° 194 et 195, p. 157).



Un nouveau type de bol, côtelé horizontalement (avec deux ou trois côtes), sur un pied conique ou à base plate (type 64, fig. 1.95), également appelé *tazza* (*Buhen*, pl. 67 : L et M ; Aston 1994, n° 170 et 171, p. 150) apparaît.



Plusieurs types d'amphores sont également connus, dont un à anses verticales partant de l'épaule et se rejoignant sous l'embouchure (type 65a, fig. 1.96). Le piédestal peut être intégré ou fabriqué séparément (Daressy 1902, pl. IV : 24007 ; Von Bissing 1904, pl. IV : 18379, 18365 ; Aston 1994, n° 181, p. 153). Sont également attestées des amphores à épaule et col cylindrique (type 65b) avec deux petites anses annulaires de part et d'autre du haut de la panse (Von Bissing 1904, pl. IV : 18363, 18434 ; Aston 1994, n° 182, p. 153), ainsi que des amphores à col haut cylindrique avec deux anses en arc joignant l'épaule au niveau du col (type 65c) (Aston 1994, n° 183, p. 154).

Il existe également plusieurs types de vases à cosmétiques, comme les jarres dont une anse est en forme de singe (type 66), (Downes 1974, fig. 80 ; Aston 1994, n° 187, p. 155), les palettes (type 67a) (Downes 1974, fig. 74 ; Aston 1994, n° 202-206, p. 159), les bols peu profonds avec une tête et une queue de canard (type 67b, fig. 1.97), (Aston 1994, n° 189-190, p. 155) ou les tubes à kohol (type 68) (Aston 1994, n° 168, p. 149).



Fig. 1.97
Bol peu profond en avec une tête de canard (type 67b), en calcite, Musée du Louvre

Les ateliers égyptiens semblent également avoir copié des formes céramiques chypriotes comme la cruche à base annulaire (type 69) appelée *bilbil*.

Ainsi, la production égyptienne est caractérisée par une grande variabilité des formes produites, parmi lesquelles les jarres, les gobelets ou les bols semblent détenir une place des choix ; une grande partie de ces récipients semble être utilisée pour les cosmétiques. Mais avec le Moyen Empire et le Nouvel Empire, la fabrication de vases destinés à la préparation ou bien la conservation des parfums ou produits de maquillage connaît un véritable essor,

comme l'attestent la grande variété de gobelets, palettes, bols, alabastres ou pots à kohol par exemple, reflétant peut-être des attentes différentes de la part des utilisateurs.

1.4.2 L'ÉTUDE DES TECHNIQUES DE PRODUCTION

L'Égypte est sans doute le centre de production ayant fait l'objet d'études technologiques les plus approfondies, concernant ses productions artisanales et tout particulièrement ses productions lapidaires. Parmi ces dernières, l'industrie des vases de pierre a été largement considérée. Ces études ont été possibles grâce à la documentation archéologique exceptionnellement variée mise à la disposition des chercheurs.

A- UNE DOCUMENTATION ABONDANTE

En effet, plus que tout autre centre de la Méditerranée orientale, l'Égypte présente une remarquable iconographie. Il s'agit de nombreuses peintures ou bas-reliefs présents dans les tombes égyptiennes dont nous donnerons quelques exemples : la tombe de Mera (mastaba de Mérérouka) de la 4^e dynastie (Duell 1938, pl. 29-30) et des sépultures de la 5^e dynastie (Lucas, Harris 1962, p. 41) à Saqqarah. Pour la 6^e dynastie, on note les représentations de Anch-ma-Hor à Saqqarah (Wreszinski 1936, pl. 34). D'autres reliefs et peintures plus récents sont connus dans la tombe de Pepyankh, de la 12^e dynastie, à Meir (Blackman 1914, pl. XV), de la 18^e dynastie à Thèbes, dans la tombe de Rekh-Mi-Rē (Davies 1973, pl. LIV, et ci-dessous fig. 1.98) et pour la 26^e dynastie à Aba à Deir el-Gebrâwi (Davies 1902, pl. XIV et ci-dessous fig. 1.99). Elles représentent des artisans à l'ouvrage et offrent un témoignage des outils employés dans les ateliers de fabrication des vases en pierre.

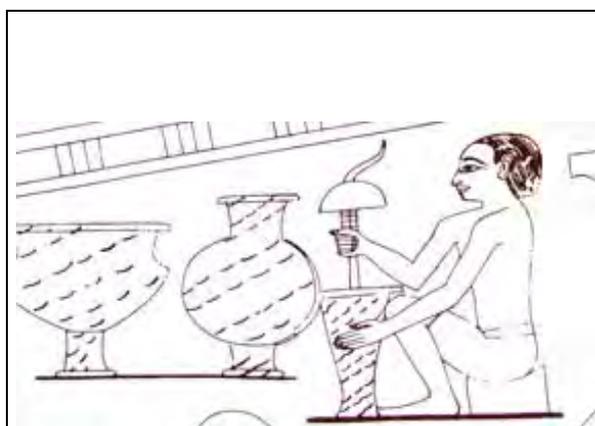


Fig. 1.98
Représentation d'un foreur de vases en pierre
provenant de la tombe de Rekh-Mi-Rē à Thèbes
(d'après Davies 1973, pl. LIV)

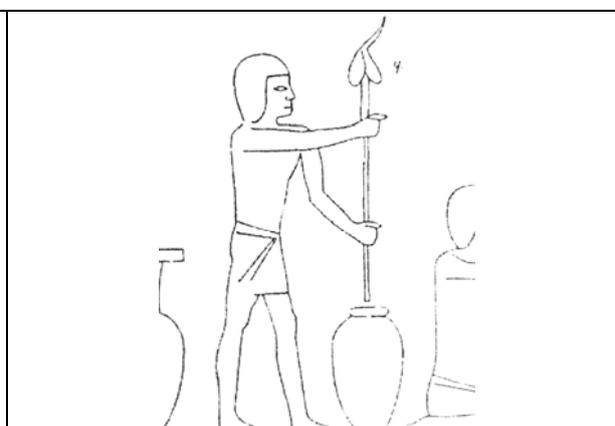


Fig. 1.99
Représentation d'un foreur de vases en pierre
provenant de la tombe d'Aba à Deir el-Gebrâwi
(d'après Davies 1902, pl. XIV)

Outre ces représentations, les découvertes d'ateliers offrent également des indications sur les outils et plus particulièrement sur les têtes de foret utilisées par les anciens Égyptiens. Ces découvertes sont généralement associées à des produits en cours d'élaboration, comme les outils en pierre et les mèches de silex en forme de croissant trouvés à Umm-es-Sawan (Caton-Thomson, Gardner 1934, p. 105, 131). Certains de ces croissants se trouvaient à proximité des ébauches de pièces de gypse. Plusieurs spécimens d'un autre type (mèche en forme de huit) ont également été mis au jour à Hierakonpolis en Égypte, un site associé à la production de vases de pierre de la fin de la période Prédynastique et du début du Dynastique (Quibell, Green 1989, p. 6).

Ces études ont été complétées par une étude ethnoarchéologique. Cette dernière a été menée par T. Hester et R. Heizer (Hester, Heizer 1981) dans un atelier d'albâtre moderne en Haute Égypte, situé dans le village de Cheikh Abd el-Gurna près de Louxor. Les auteurs livrent ainsi des informations sur les outils, techniques et processus de fabrication des vases, mais aussi sur l'organisation de la production et les implications socio-économiques de l'atelier.

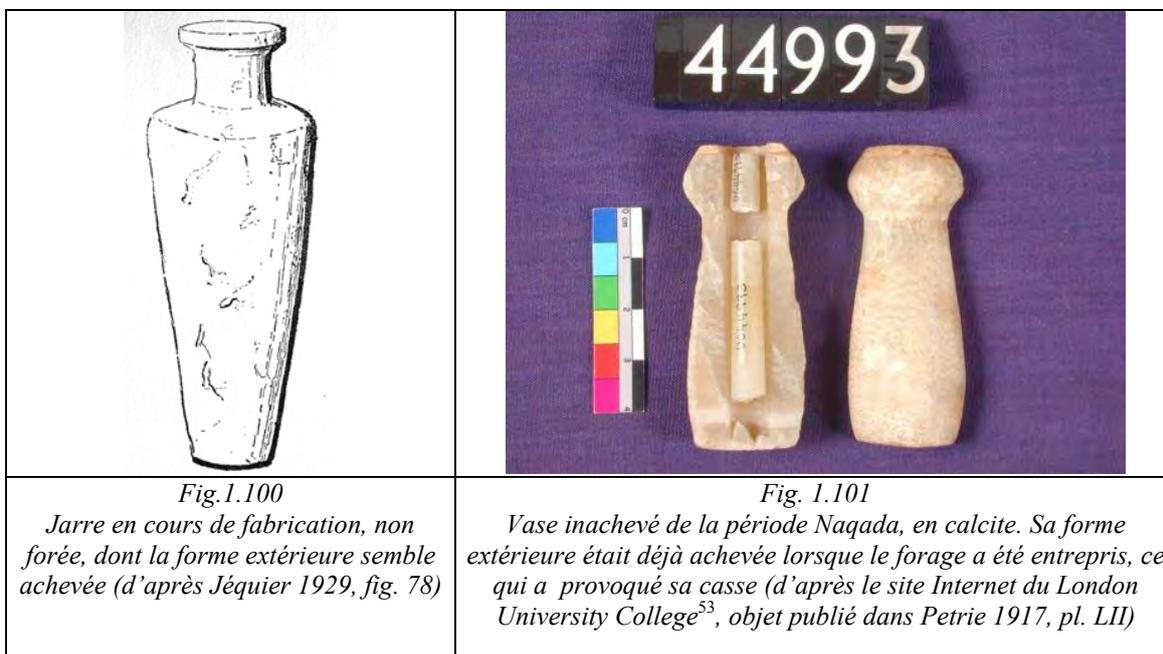
La multiplicité des sources renseignant les chercheurs sur les techniques et outils des anciens Égyptiens présente donc une exceptionnelle richesse. Toutefois, elles ne sont pas suffisantes pour une restitution du geste technique et une appréciation précise du niveau de savoir-faire développé par les ateliers. Aussi, des analyses expérimentales visant à la restitution des techniques de fabrication des vases de pierre ont été entreprises durant les années 90 (Stocks 1993, 2001, 2003). Ces tests englobent l'ensemble des techniques (depuis la gravure jusqu'au forage) et des chaînes opératoires employées pour le travail des roches dures (Stocks 2001, 2003) et tendres (Stocks 1993, 2003) dans des domaines variés de l'industrie lapidaire (architecture, bas-reliefs, fabrication des perles, etc.). C'est en 1993 que D. Stocks exécute pour la première fois un test de fabrication d'un vase dans son intégralité, en matière tendre, suivant les procédés égyptiens.

B- LES TECHNIQUES DE PRODUCTION

Les techniques, outils et chaînes opératoires employés par les Égyptiens depuis les débuts de l'industrie jusqu'aux périodes historiques ont donc été étudiés en détail. Plus particulièrement ce sont les procédés de forage qui ont été les mieux identifiés.

a- La méthode de fabrication

La méthode de fabrication semble débiter par le façonnage extérieur avant l'entreprise de la mise en forme intérieure de la vaisselle. Toutefois, le degré d'achèvement de la forme et de la surface extérieure avant de procéder au forage semble assez variable. J. E. Quibell (Quibell 1935, p. 77) et Emery (Emery 1961, p. 175) indiquent que la forme extérieure est achevée (fig. 1.100-1.101). De même lorsque D. Stocks confectionne un vase, au cours de ses tests expérimentaux, il achève parfaitement la forme extérieure par un polissage, avant de passer au forage de son récipient (le polissage final n'est toutefois exécuté qu'en ultime opération) (Stocks 2003, p. 155-165). Pourtant, lors de sa reconstitution des étapes de fabrication des vases égyptiens H. El-Khauili (El-Khauili 1981, p. 36-37) indique que l'extérieur était grossièrement mis en forme avant le forage et que la régularisation de la surface n'était effectuée qu'en dernier lieu.



b- La mise en forme extérieure

Les études concernant la fabrication de la vaisselle de pierre n'indiquent pas la méthode d'épannelage des blocs de pierre, ni sous quelle forme ces derniers arrivaient dans les ateliers. L'introduction de préformes peut toutefois être envisagée. En effet, dans les ateliers traditionnels de Louxor, l'albâtre arrive de la carrière sous forme de blocs de différentes

⁵³ <http://www.digitalegypt.ucl.ac.uk/badari/tomb1629/finds.html>

taillés, grossièrement taillés (Hester, Heizer 1981, p. 19). L'artisan sélectionne alors les blocs de format adapté à sa future création et les retaille sous forme d'ébauche en utilisant un marteau à double pointe et manche court (Hester, Heizer 1981, p. 19, pl. V : 1 et pl. IX : 1). Certaines pierres relativement poreuses ont également pu subir un traitement préliminaire afin de faciliter leur mise en forme. Ainsi, H. El-Khuali (El-Khuali 1981, p. 37) suggère l'immersion des roches telles que la brèche, l'albâtre ou le calcaire dans un liquide pour rendre leur surface plus tendre et donc plus facile à être mis en forme par abrasion.

Les techniques et outils utilisés pour la mise en forme extérieure du vase n'ont pas fait l'objet d'une étude approfondie. Toutefois, certains auteurs proposent simplement le recours à des outils de silex ou de cuivre et notamment des scies métalliques dès la 1^{re} dynastie (Emery 1961, p. 215). L'emploi de ciseaux pour les roches de dureté moyenne et tendre est également envisagé, comme l'indiquent les observations de W. M. F. Petrie (Petrie 1917, p. 46). Par ailleurs, l'étude ethnologique de T. Hester et R. Heizer confirme l'emploi, dans l'atelier, de ciseaux métalliques pour tracer l'ébauche de la forme intérieure dont la morphologie finale sera obtenue par le forage (Hester, Heizer 1981, p. 15). Aussi peut-on envisager leur utilisation également sur les roches tendres, pour une mise en forme extérieure.

Cependant, W. M. F. Petrie indique que les vases de pierre étaient généralement mis en forme par abrasion au moyen de blocs d'émeri, de sable (Petrie 1937, p. 2-3) ou avec un bloc de grès (Hester, Heizer 1981, p. 15). Durant l'époque dynastique, le polissage est effectué par un mouvement circulaire et non pas diagonal, comme c'était le cas pour la période préhistorique. L'auteur indique que cette opération avait lieu une fois la forme ébauchée. Nous pouvons donc supposer une mise en forme préliminaire par piquetage ou peut-être au ciseau.

J. E. Quibell (Quibell 1935, p. 77) suggère l'emploi d'un autre procédé de façonnage extérieur. Le vase, mis en rotation, aurait été mis en forme par maintien d'un abrasif (du sable) contre la surface irrégulière. Ce procédé a été proposé, car l'auteur a observé deux vases portant sur leur épaule deux rainures horizontales, situées à l'opposé l'une de l'autre, qui seraient les traces subsistantes d'un système de maintien du vase contre l'outil avec lequel il serait mis en rotation.

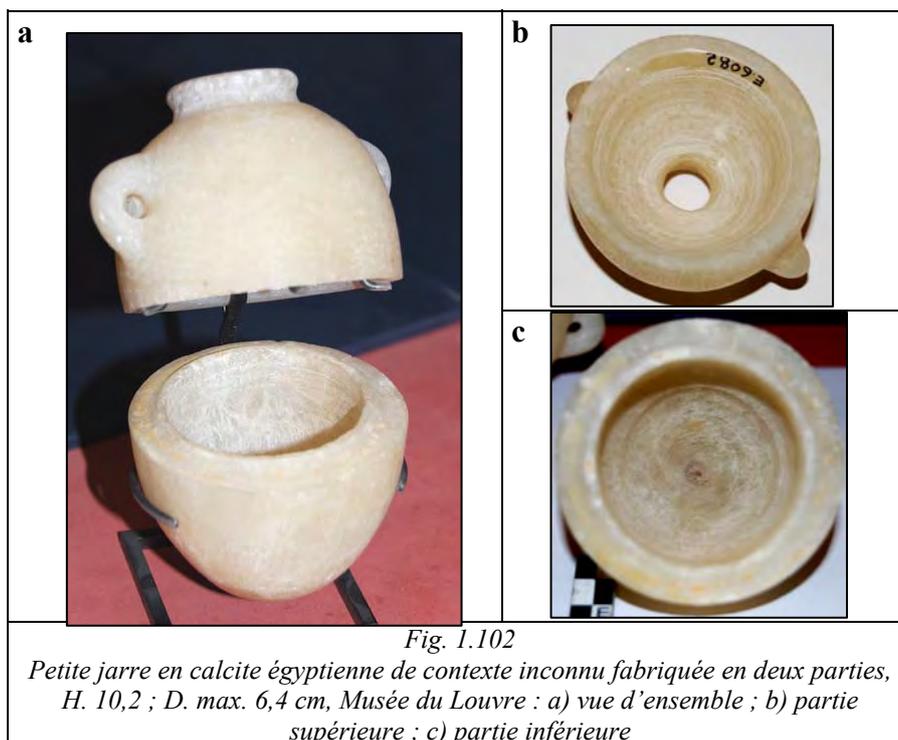
Mais l'emploi d'une mise en rotation du vase pour toute opération de régularisation extérieure semble exclue par les études de W. M. F. Petrie (Petrie 1912, p. 93-94) et G. A. Reisner pour la période prédynastique (Reisner 1931, p. 130). En effet, les stries laissées par le polissage apparaissent dans une trajectoire oblique, selon l'axe du vase et non horizontales et circulaires comme le seraient ces traces résultant d'une mise en rotation du

vase (Petrie 1912, p. 93-94). Une fois la forme extérieure plus ou moins achevée, le vase est préparé en vue de son creusement intérieur. Afin de le protéger et de consolider ses parois, le vase pouvait être emballé dans une substance comme du bitume ou de l'argile (Quibell 1935, p. 77). Dans l'atelier contemporain traditionnel de Louxor, le vase est préparé par application d'un mélange de glue, de poudre d'albâtre et de tissus sur l'extérieur. En séchant l'ensemble devient dur (Hester, Heizer 1981, p. 19, pl. VI). Puis le forage débute par un creusement au ciseau à trois pointes en fer (Hester, Heizer 1981, p. 19, pl. IX : 2). Une fois cette cavité réalisée, l'intérieur du vase est rempli avec la décoction de glue et de poudre d'albâtre, qui d'après l'artisan, « pénètre à l'intérieur de la pierre poreuse pour la rendre plus dure ».

c- La mise en forme intérieure

Les procédés de creusement sont très bien étudiés pour le matériel égyptien. Pour creuser l'intérieur, plusieurs méthodes sont indiquées, suivant la forme (Petrie 1937, p. 2-3). Aussi, l'aménagement de la cavité peut être réalisé par forage mécanique ou par évidement à la main.

Par ailleurs, pour mener à bien cette opération, les vases globulaires ou ovoïdes, dont l'embouchure était réduite, ont parfois été divisés en deux parties (fig. 1.102-1.103). Les artisans ont alors évidé une partie puis l'autre avant de les coller avec de la glue (Amiran 1970, p. 171).



Ce procédé apparaît principalement pendant la période prédynastique et la 3^e dynastie (Kroeper 1985, p. 51-52), pour les vases en calcite. Quelques exemples sont réalisés en deux pierres différentes, le bas en calcite et le haut en roche schisteuse grise, comme dans le cimetière pré- et protodynastique de Minshat Abu Omar (est du Delta) (Kroeper1985, p. 52). Des jarres provenant d'El Amrah ont également été fabriquées en deux parties (Randall-Maciver, Mace 1902, pl. XVI : 2), ainsi que plusieurs spécimens de forme fermée mis au jour dans la nécropole de Tell Ai (Levant sud) certainement importés d'Égypte (Amiran 1970, p. 171, fig. 2 : 2, pl. 40 : A). Ce procédé semble perdurer durant le Nouvel Empire car nous l'avons observé sur une jarre globulaire de cette époque conservée au Musée du Louvre. Son petit col rond a été fabriqué séparément de la panse. Le diamètre de l'embouchure du vase passe alors de 4 à 2 cm.



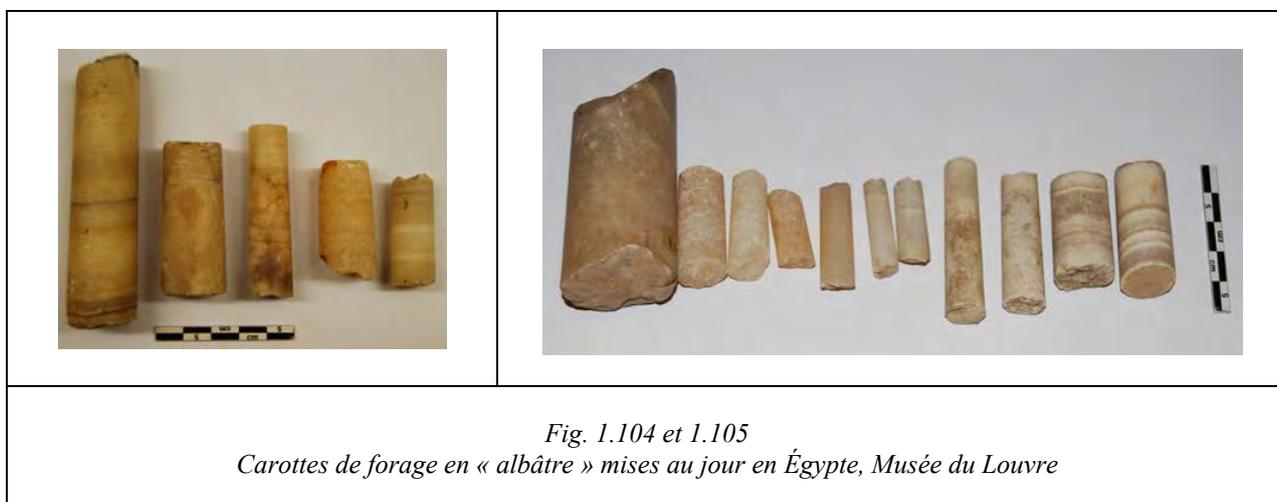
- Les têtes de foret

Aucun foret n'a été mis au jour en Égypte (Hester, Heizer 1981, p. 13). Avant l'apparition des bas-reliefs dans les tombes de l'Ancien Empire, les données concernant le forage sont uniquement basées sur l'étude du matériel archéologique. Malheureusement, l'intérieur des vases est bien souvent poli, mais les bols font exception (Reisner 1931, p. 130) ce qui a permis à G. A. Reisner d'identifier l'emploi, dès la période prédynastique, de forets mécaniques. Les marques de forage sont grossières et moins régulières que celles présentes sur le matériel plus récent. Il est possible, comme le propose l'auteur, que cette vaisselle ait

été produite avec une méthode différente que le foret mécanique (en Égypte, le foret à manivelle), peut-être par mise en rotation à la main (Reisner 1931, p. 130).

- *Têtes de foret tubulaires*

En Égypte, W. M. F. Petrie (Petrie 1917, p. 44), S. Casson (Casson 1933, p. 214), J. E. Quibell (Quibell 1935, p. 78) et M. Daumas (Daumas 1962, p. 156-157) ont identifié l'emploi du foret tubulaire pour le creusement de la vaisselle de pierre (Hester, Heizer 1981, p. 14). En effet des carottes de diorite ou de granite ont été trouvées (Quibell 1935, p. 78). Il semble donc que le forage tubulaire ait été employé pour les roches dures, mais aussi pour les roches tendres, tels le calcaire et l'albâtre/calcite (Reisner 1908, p. 104, 180), comme l'indiquent les carottes de forage et les ébauches portant des traces de forets mis au jour en Égypte (Petrie 1917, pl. LII et LIII : 92) (fig. 1.104-1.105).



Certains vases de taille réduite (Petrie 1883, fig. 9A) et/ou de forme cylindrique ont uniquement nécessité l'utilisation d'un foret tubulaire (Stocks 2003, p. 141) (fig. 1.106). D'après D. Stocks, il n'est pas impossible que certaines pierres aient été forées au moyen d'un foret tubulaire en roseau, quelque temps après l'apparition de la vaisselle de pierre (Stocks 2003, p. 104-105, 140, 236). L'auteur indique son emploi pour le creusement intérieur des vases en calcaire dur, en calcite et des roches de granulométrie fine de 5 sur l'échelle de Mohs, en association avec un abrasif comme le sable (Stocks 2003, p. 104-105, 140, 236). Mais, dès la 4^e dynastie, des indices de l'usage de forets tubulaires métalliques apparaissent. Dans quelques trous de forage, l'absence de polissage intérieur a permis la conservation d'une fine poudre d'oxyde de cuivre dans les stries de forage témoignant de l'emploi d'un tube en cuivre ou d'un alliage de cuivre (Reisner 1908, p. 104, 180).

<p><i>Fig. 1.106</i> Vase inachevé de la période Naqada, en calcite présentant un début de forage tubulaire (d'après le site Internet du London University College⁵⁴, Objet publié dans Petrie 1883)</p>	<p><i>Fig. 1.107</i> Fines stries d'abrasion sur une carotte archéologique égyptienne, Musée du Louvre</p>

Des abrasifs de granulométrie fine ont dû être employés en association avec un lubrifiant, comme l'attestent les stries fines et homogènes observées sur plusieurs carottes égyptiennes (fig. 1.107).

- *Têtes de foret en forme de huit*

Ce type de tête de foret en pierre est de forme allongée. La partie haute est plate et plus étroite au centre, lui donnant une forme de huit de sorte que l'axe du foret se terminant en fourche vient se caler à cet endroit. La partie basse de la tête, en contact avec la paroi à forer, est incurvée. Ces têtes de foret sont façonnées dans des roches suffisamment rugueuses pour « accrocher » et entraîner les particules abrasives au cours de la mise en rotation du foret, ou pour abraser elles-mêmes les parois du vase. Elles sont bien souvent en quartzite (Adams 1974, p. 45), en diorite, grès et calcaire cristallin (Stocks 2003, p. 143). Elles portent des stries concentriques (fig. 1.110) semblables à celles observées à l'intérieur des vases (Adams 1974, p. 45) (fig. 1.108-1.109). Plusieurs spécimens ont été mis au jour à Hierakonpolis en Égypte, un site associé à la production de vases de pierre de la fin de la période prédynastique et au début de la période dynastique (Quibell, Green 1989, p. 6).

⁵⁴ <http://www.digitalegypt.ucl.ac.uk/badari/tomb1629/finds.html>

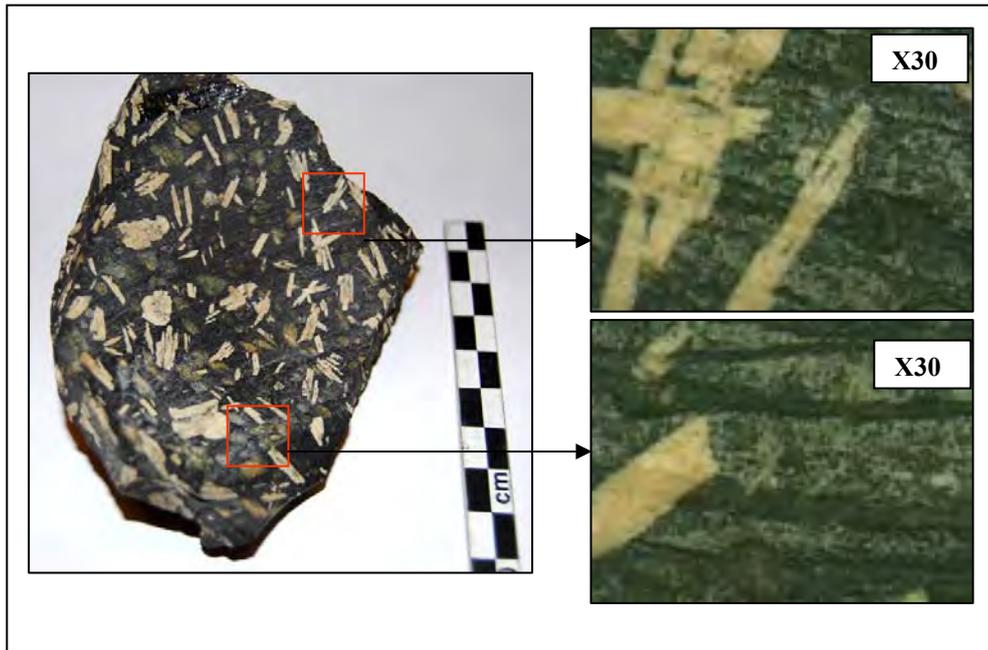


Fig. 1.108
Fragment de jarre datant de l'époque thinite en roche porphyrique, portant des stries identiques à celles relevées sur les mèches de pierre en forme de huit, Musée du Louvre

Bien qu'elles aient pu être utilisées seules, plusieurs hypothèses ont également été émises quant au type d'abrasif employé avec ces mèches de foret, dont le sable et l'émeri (Petrie 1937, p. 2-3).



Fig. 1.109
Fragment de jarre datant de Naqada II en calcaire, portant des stries identiques à celles relevées sur les mèches de pierre en forme de huit, D. emb. 8,5 ; D. int. 18 cm, Musée du Louvre

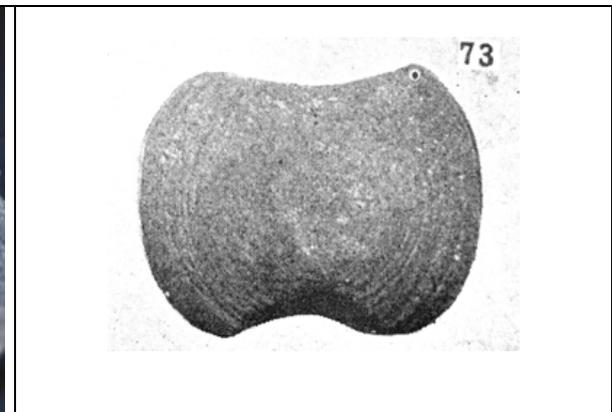


Fig. 1.110
Tête de foret égyptienne en forme de huit en pierre (d'après Petrie 1917, pl. LIII : 73)

- *Têtes de foret en forme de croissant de silex*

Les croissants de silex sont présents en Égypte dès l'époque badarienne (fig. 1.111)⁵⁵. D'après W. M. F. Petrie (Petrie 1912, p. 94) ils sont employés pour le forage des roches tendres jusqu'à la 1^{re} dynastie. Même si ces éléments sont, sans aucun doute, liés au travail de la pierre, leur fonction précise est encore débattue.

L'hypothèse la plus couramment admise, avancée pour la première fois par C. M. Firth, est leur emploi en tant que tête de foret (Firth 1930, p. 104-105). Une série de forages était pratiquée dans le bloc pour amincir la partie à découper. D'après l'auteur, ils auraient été employés, entre autres, à Saqqarah pour la découpe des gros blocs de construction en calcaire du complexe de Djoser, où de très nombreux spécimens ont été découverts, accompagnés de percuteurs, dans le terre-plein entourant la pyramide (Firth, Quibell 1935, p. 124-126).



Fig.1.111
Croissant de silex égyptien, hors
contexte, Musée du Louvre

Mais, si finalement personne ne semble rejeter d'emblée cette hypothèse pour le forage des blocs architecturaux, toujours d'après C. M. Firth, l'emploi principal dévolu aux croissants de silex pourrait avoir été celui de tête de foret, pour le creusement des vases de pierre (Firth 1930, p. 104-105). G. Caton-Thomson et E. W. Gardner, durant la campagne de fouille de 1927-1928 à Fayoum, ont découvert un « village-atelier », localisé à Umm-es-Sawan et datant de la 4^e dynastie. La principale production de ce site était vraisemblablement la fabrication de vases « d'albâtre »/gypse. Le matériel lithique mis au jour comportait des pointes de silex et des *choppers* associés à des croissants (Caton-Thomson, Gardner 1934, p. 105, 131). Certains de ces croissants associés à des ébauches de pièces de gypse, ce qui a conduit les fouilleurs à les identifier comme des mèches.

⁵⁵ Pour une étude des techniques de façonnage des croissants de silex cf. Lauer, Debono 1935.

Outre la fabrication de vases de pierre, F. Debono (Debono 1951, p. 59) a mis en lumière l'existence de plusieurs « villages-ateliers » qui fabriquaient des bracelets en schiste protodynastiques, dans la zone du ouadi Hamanat, entre Keft Kosseir et la mer Rouge. L'instrument de perforation est de nouveau identifié comme étant le croissant lithique (Caneva 1970, p. 170).

Ainsi, il est couramment admis que les croissants de silex ont été principalement employés pour le creusement de la vaisselle, mais uniquement dans le cadre du travail des roches tendres (Stocks 2003, p. 139) comme « l'albâtre », le gypse, le calcaire (fig. 1.112) ou la stéatite (Caneva 1970, p. 169). Les tests de D. Stocks ont corroboré ce constat, en montrant l'inefficacité de ces têtes de foret pour le travail de roches dures (Stocks 2003, p. 111). En effet, lorsque l'outil est appliqué contre des parois en basalte ou en granite, son tranchant a tendance à se casser. Par ailleurs, ces croissants de silex seraient responsables des stries observées dans la roche tendre, stries qui sont caractérisées par une variation importante d'épaisseur et de direction (Petrie 1937, p. 2-3 ; Caldwell 1967, pl. 11 ; Hester, Heizer 1981, pl. XXI ; Stocks 2003, p. 139 ; Ziegler 2007, fig. 85 par exemple). De plus l'étude ethnologique menée en 1972 par T. Hester et R. Heizer (Hester, Heizer 1981) dans l'atelier d'albâtre moderne de Cheikh Abd el-Gurna, près de Louxor, révèle l'emploi d'outils de forage métalliques morphologiquement très proches des croissants de silex. D'autre part, la proximité des stigmates obtenus par I. Caneva, lors d'un forage expérimental réalisé sur un bloc de calcaire avec un croissant de silex mis en rotation avec un foret à poids (Caneva 1970, fig. 21) et de ceux observés sur des morceaux de calcaire mis au jour par exemple à Saqqarah (Lauer 1936, pl. XCV : 1 et 2), semble confirmer leur emploi en tant que mèche de foret.

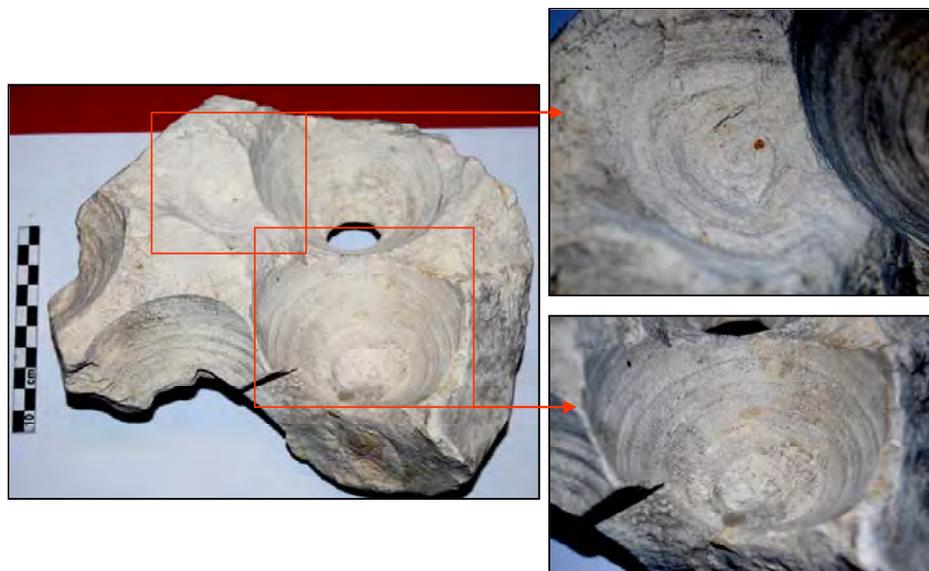


Fig. 1.112
Bloc de calcaire égyptien sans contexte, présentant des cavités de forage, Musée du Louvre

Toutefois, des doutes peuvent subsister quant à l'emploi généralisé de ce type de mèche. J. Garstang les décrit comme étant des grattoirs (Garstang 1903, pl. XV). De même, T. Hester (Hester 1976) après avoir observé macroscopiquement plusieurs croissants de silex égyptiens (de la collection Lowie) constate l'absence de traces d'usure, fait incompatible avec la pression produite au cours d'une opération de forage. Le tranchant du silex aurait dû se casser, s'émousser, même si la roche travaillée est tendre et que l'emploi d'abrasifs n'était pas requis (Hester 1976, p. 349). Il est donc possible que les croissants de silex aient eu plusieurs fonctions. Aussi, une étude des traces d'usure microscopique de ces objets apparaît nécessaire afin d'identifier leurs différents usages.

Par ailleurs, le croissant de silex ne semble pas l'unique mèche employée pour la confection de vaisselle en « albâtre ». B. Adams indique que les stries sur les têtes de forets en quartzite sont très proches de celles présentes à l'intérieur des vases « d'albâtre » en Égypte (Adams 1974, p. 45), ce qui impliquerait l'emploi des têtes de foret en forme de huit également pour les roches tendres.

- Le foret à poids (ou à manivelle)

La vaisselle prédynastique est creusée le plus souvent au moyen de forets (Reisner 1931, p. 130). Les marques de forage sont grossières et moins régulières que celles présentes sur les vaisselles plus récentes et semblent avoir été produites par une méthode de forage différente. Il est donc possible que le foret à poids ait été introduit dans la production égyptienne à partir de la période protodynastique (Reisner 1931, p. 130). D'après D. Stocks, il est probable que la vaisselle de pierre en roches dures des périodes badarienne et Naqada I ait été creusée au moyen de têtes de foret en pierre actionnées à la main et associées à un abrasif (Stocks 2003, p. 139).

Pour l'Ancien Empire le foret à poids est assez bien documenté, par le biais de nombreux bas-reliefs provenant de tombes (*cf.* p. 102-103), mais aussi par les hiéroglyphes où son symbole stylisé désigne à la fois le métier de foreur et ce type de foret (Goyon 1970, p. 157). Bien que le foret ne soit pas clairement représenté, ces documents donnent des indications sur la forme de cet outil. Le foret égyptien semble donc composé de trois parties : un axe vertical, un manche courbé sous lequel deux poids étaient attachés et en bas, un système de fixation de la tête de foret (Goyon 1970, p. 157). Ce système d'emmanchement peut être interprété grâce aux toutes premières représentations de l'outil (Stocks 2003, p. 145). Il s'agit de l'idéogramme utilisé durant la 3^e dynastie à Saqqarah (Firth *et al.* 1935-6, pl. 93) qui se présente sous forme d'un petit foret très stylisé. Ces dernières images suggèrent l'existence

d'un élément d'insertion intermédiaire. Il semblerait que la tête de foret, indiquée par une tige horizontale, ait été insérée grâce à une fourche placée à l'extrémité distale de l'outil (Goyon 1970, p. 157 ; Hester, Heizer 1981, p. 13).

Des tests expérimentaux comme ceux conduits par R. S. Hartenberg et J. S. Schmidt (Hartenberg, Schmidt 1969) ont indiqué que ces forets à manche incurvé, avec des poids attachés, ont pu être utilisés pour le forage des vases. Par ailleurs, ce système de fourche permettait de fixer différentes têtes, qu'il s'agisse des spécimens en forme de huit ou de silex en forme de croissant. Par ailleurs, les trois parties de ce foret étaient indépendantes, mais maintenues solidaires par des liens et pouvaient être changées facilement en cas de fracture. Mais ce système aurait également permis la fixation d'une tête de foret tubulaire. Dans ce dernier cas, la fourche était remplacée par un axe droit sur lequel était fixé le tube métallique (Stocks 2003, p. 145).

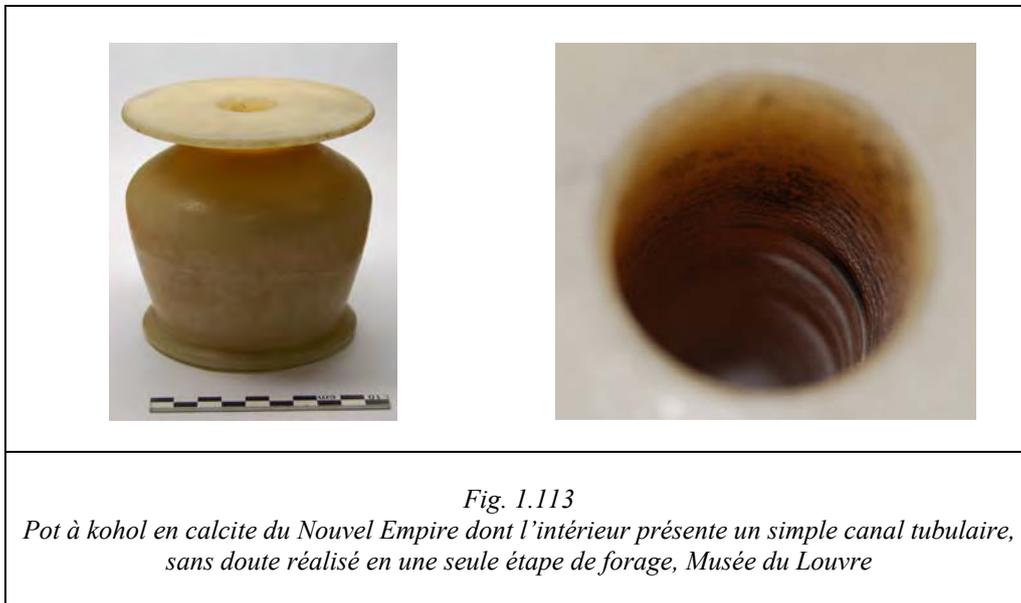
G. A. Reisner (Reisner 1908, p. 101), W. B. Emery (Emery 1961, p. 215), R. S. Hartenberg et J. S. Schmidt (Hartenberg, Schmidt 1969) et plus récemment D. Stocks ont tenté de restituer le mode de fonctionnement de cet outil. La reconstitution expérimentale de D. Stocks (Stocks 2003), pour le forage d'un vase en calcaire, indique que le foret a besoin d'être lesté et balancé. Il est clair que les poids doivent être placés dans la partie haute de l'outil, afin de décupler la pression exercée sur la tête et ainsi de pénétrer plus profondément dans le vase. L'outil était donc mis en rotation et l'anse incurvée était employée comme une sorte de manivelle (Stocks 2003, p. 148). L'impulsion était donnée en poussant les poids et la rotation était maintenue par l'énergie cinétique de ces derniers. Mais le geste doit être précis car lorsque le foret se met en rotation les poids s'envolent et peuvent dévier la trajectoire du foret. Au cours de ses tests, l'auteur indique que l'outil n'était pas tourné dans un sens unique. Il est en premier lieu engagé dans une direction, puis dans le sens inverse. Seul ce geste, en association avec le forage tubulaire, aurait permis à l'expérimentateur d'obtenir des carottes aux parois parallèles, comme celles mises au jour en Égypte (Stocks 2003, p. 148, 157-158). Pourtant nous verrons que ce foret peut également fonctionner dans un sens de rotation continue (*cf.* p. 281) et que l'obtention de carottes droites semble être conditionnée par d'autres paramètres (*cf.* p. 250-251).

- Les chaînes opératoires de forage

- *Le forage en une étape des petits vases cylindriques*

Les artisans égyptiens semblent avoir opéré le forage de certains petits vases, dont la morphologie intérieure souhaitée était cylindrique, en une étape (fig. 1.113). Durant la 5^e

dynastie des jarres aux parois fines et de cavité cylindrique ont été découvertes à Abydos. Elles forment une morphologie de transition avec la *Pepy-jar* plus récente, mise au jour dans les cimetières de la 6^e à la 12^e dynastie (Reisner 1908, p. 104). La minceur de la forme de beaucoup de jarres Pépy est probablement due à l'emploi du foret tubulaire en une unique étape de forage (Reisner 1908, p. 104).



- *Les étapes de la chaîne opératoire pour l'obtention d'une cavité globulaire*

Pourtant, la majorité des vases égyptiens présente des cavités globulaires ou biconiques et certaines formes ont une embouchure dont le diamètre d'ouverture est plus étroit que celui de la cavité intérieure (comme les jarres, amphores et alabastres des différents types). La création d'une telle forme relève d'une succession d'opérations de forage, exécutées avec différentes têtes de foret (fig. 1.114).

Un premier forage semble entrepris au moyen d'un foret tubulaire (Reisner 1908, p. 101 ; Petrie 1937, p. 2-3 ; El-Khauili 1981, p. 37). Après le retrait de la carotte de forage, l'artisan obtient une cavité cylindrique dans laquelle les dépôts du forage suivant vont se déposer (Petrie 1937, p. 2-3). Par la suite, le haut de la cavité est élargi sur une petite portion, par raclage de la roche au moyen d'un outil en pierre (Stocks 2003, p. 163). L'aménagement de ce sillon permet l'introduction des têtes de foret suivantes, à savoir les mèches en forme de huit ou les croissants de silex.

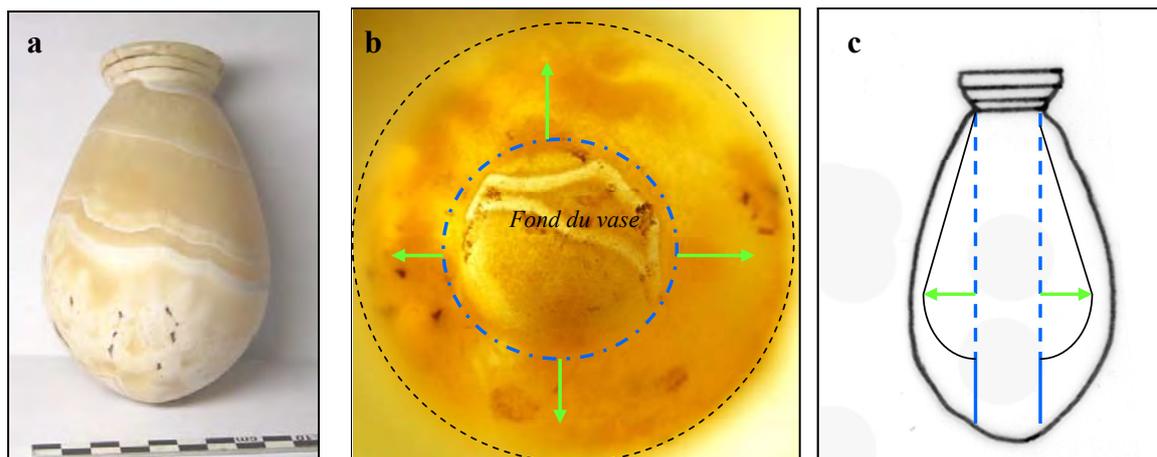


Fig. 1.114 : a), b) et c) : alabastre ovoïde égyptien ayant subi un forage en deux phases, Musée du Louvre

- - - - - Fond du vase. Cette cavité étroite relève du premier forage tubulaire
 → Zone d'élargissement de la panse

Pour les vases globulaires, l'élargissement de la cavité était réalisé grâce à l'emploi successif de ces mèches en pierre de différentes tailles (Reisner 1908, p. 101 ; El-Khauili 1981, p. 37), pratique encore employée dans l'atelier traditionnel de Louxor (Hester, Heizer 1981, p. 19-20). Ces observations sont largement corroborées par la reconstitution expérimentale de fabrication d'un petit vase en calcaire à intérieur élargi, menée par D. Stocks (Stocks 2003).

- L'évidement à la main

Il semble également que les ateliers égyptiens aient fait emploi d'autres procédés que le forage pour le creusement intérieur des vases. Un vase en améthyste publié par J. E. Quibell a surface extérieure finie, mais présente une surface intérieure, en cours d'évidement, irrégulière, ce qui suggère un évidement manuel par piquetage (Quibell 1935, p. 77). Ce type d'évidement est également envisagé par G. A. Reisner pour certains vases protodynastiques (Reisner 1931, p. 179).

d- Finition

Un polissage ou lustrage final pouvait être apporté au moyen d'abrasifs comme le sable ou un bloc de grès (Hester, Heizer 1981, p. 15). Par la suite, la vaisselle d'albâtre pouvait être enduite de cire, comme dans l'atelier de Louxor. Lors de cette opération, elle est placée dans un four où elle est chauffée pendant 5 min. Elle est ensuite enduite de cire de bougie

(*Alexandria Wax*). La cire sert à colorer la pierre (qui tourne alors au brun clair) et à la faire briller. Elle retire également la poudre d'albâtre qui peut être restée à l'intérieur du vase. Puis la vaisselle enduite est lustrée avec un tissu (Hester, Heizer 1981, p. 20). On peut envisager l'emploi de procédés analogues pour la finition de la vaisselle ancienne.

1.4.3 CONCLUSION POUR LES VASES DE PIERRE D'ÉGYPTE

La vaisselle égyptienne, qui a fait l'objet de nombreuses études, permet d'établir des liens chronologiques entre les différentes régions de la Méditerranée orientale où elle a été largement exportée ou copiée durant l'Âge du Bronze.

Du point de vue technologique, on constate que les études sont essentiellement axées sur les outils et techniques de fabrication employées durant les périodes prédynastiques et pendant l'Ancien Empire. Les études technologiques des vases du Moyen et Nouvel Empire sont assez peu nombreuses, ainsi que les ateliers et les outils de fabrication. Toutefois, les stigmates relevés sur le matériel daté de ces périodes semblent généralement indiquer une continuité dans les techniques employées (tête de foret tubulaire et en pierre par exemple).

La vaisselle égyptienne est donc assez bien connue et indique une méthode de mise en forme par percussion/abrasion au moyen de blocs de roche. Le forage est largement axé sur l'emploi du tube (métallique et peut-être le roseau) d'une part et de la pierre pour le forage d'élargissement, d'autre part. Il est fréquent de retrouver une partie de ces savoir-faire dans d'autres centres de production, comme nous allons le voir ci-dessous. Mais à quel point l'Égypte est-elle au centre d'un système de diffusion des techniques ? En effet, si des procédés très proches, voir parfois similaires se retrouvent, nous verrons que les outils égyptiens semblent avoir connu une diffusion extrêmement limitée, comme le foret à poids.

1.5 LA VAISSELLE DE PIERRE EN ANATOLIE

Le matériel mis au jour en Anatolie est uniquement documenté par quelques publications de site, mais elles demeurent très inégalement diffusées suivant les périodes. En effet, durant le Néolithique et le Bronze Ancien, les publications n'indiquent l'existence d'une production que dans la zone sud-est (*cf.* vol. 2 : 6, carte 6.10) par les fouilles de site comme Çayönü (Davis 1982 ; Özdoğan, Özdoğan 1993), Alaca Höyük (Arik 1937), Çatal Höyük (Mellaart, 1962, 1963, 1964, 1967, 1998 et Baysal, Wright 2005), Ulucak Höyük

(Çilingiroğlu *et al.* 2004), Kuruçay Höyük (Duru 1994), Alishar Höyük (Von Der Osten 1937) Demirköy Höyük (Rosenberg, Peasnell 1998) ou Hallan Çemi (Rosenberg 1999), sites qui sont proches culturellement du Levant nord. On trouve toutefois une production de vases en marbre néolithique dans le sud-ouest de l'Anatolie, comme à Hacilar (Mellaart 1970, p. 149-168). La production de vaisselle de marbre a fait récemment l'objet d'une étude détaillée grâce à la découverte d'un atelier de fabrication de vaisselle et de figurines dans l'établissement chalcolithique de Kulaksular, dans l'ouest anatolien (Takaoglu 2005). En revanche, les études sont quasi inexistantes pour les régions côtières qui ne sont effleurées qu'à partir de l'Âge du Bronze grâce à des sites comme Troie (*Troy* I, II, III, IV), Poliochni (Bernabò-Brea 1964) et Beycesultan (Mellaart, Murray 1995) par exemple.

Une étude sur les productions élaborées de la période hittite fait également défaut. Elles sont connues à ce jour par de simples mentions dans les publications de sites comme Kanish, où un atelier a été mis au jour (Özgüç 1986, p. 50-51) ou Acemhöyük (Özgüç 1966, p. 48-49) (*cf.* vol. 2 : 6, carte 6.11).

1.5.1 L'ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION

A- LES PÉRIODES NÉOLITHIQUE ET CHALCOLITHIQUE : LES DÉBUTS DE LA PRODUCTION

Les zones est et sud-est de l'Anatolie connaissent une évolution proche de celle du Levant nord. Durant les Néolithiques précéramiques apparaissent les premières attestations de l'utilisation de l'argile pour la confection des récipients. En effet, l'existence de contenants en argile rudimentaires au PPNA de Demirköy (Rosenberg, Peasnell 1998, p. 195-207, fig. 6) représente le premier usage d'argile pour fabriquer un contenant mobile (Özdoğan 1999, p. 59). Les récipients employés semblent donc être principalement en matières périssables, par exemple en bois, comme l'indiquent les découvertes de Çatal Höyük (Mellaart 1998, p. 35, fig. 5 : 1), ou en pierre.

Les contextes de découverte ne sont pas toujours clairement définis ; pourtant un certain nombre de ces éléments, comme la vaisselle en matière périssable, a dû être utilisé dans un cadre domestique. Les bols, accompagnés de pilons, ont peut-être servi dans le cadre d'une préparation alimentaire comme le propose M. Rosenberg (Rosenberg 1999, p. 28). Un certain nombre de récipients de pierre semble également avoir été enseveli avec les défunts, après avoir été cassé, comme à Cafer Höyük durant le 9^e-8^e millénaires (Cauvin *et al.* 1999, p. 94).

a- Les roches travaillées

Les vases sont majoritairement fabriqués en roches chloritiques sombres, en calcaire ou marbre, en grès et plus rarement en basalte, granite ou gabbro.

b- Les types de vases

Tab. 1.20 Principaux types de récipients en pierre mis au jour en Anatolie durant le Néolithique et Chalcolithique

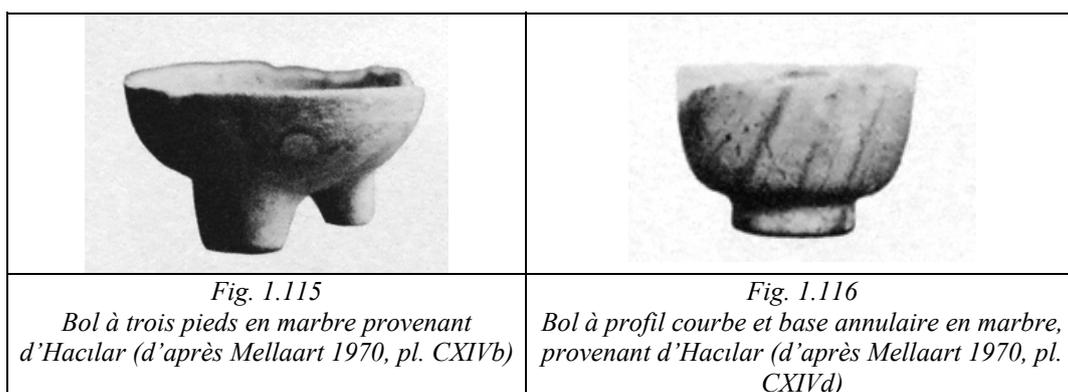
Type	Formes et décors	Références
Bol (Les vases en roches claires sont souvent sans décor au contraire de ceux en roche sombre portant un ornement de fines incisions (occasionnellement en relief) à motifs géométriques ou naturalistes, souvent associé à des pilons, taillés dans la même roche.)	Base plate Peu profond, de plan circulaire, parfois avec lèvre incurvée	Rosenberg, Davis 1992, p. 4-5
	Bol à profil courbe et petite base annulaire avec ou sans tenons	Mellaart 1970, pl.CXII a-d ; XIV d
Bol à pieds	Bol ouvert à paroi verticale droite ou courbe, sur 3 ou 4 pieds	Mellaart 1970, pl.CXII e-g ; CXIII a ; XIV b-c
Bol à bec	-	Mellaart 1967, pl. 112
Bol/bassin de plan rectangulaire	Le diamètre des bassins est compris entre 160 et 420 mm avec des parois d'au minimum 23 à 80 mm d'épaisseur. La surface intérieure est toujours irrégulière. L'embouchure est parfois décorée d'incisions en forme de vaguelettes ou linéaires	Davis 1982, p. 86-87, 125, fig.3.10 : 2-3, 6-9, pl. 3.II.2 ; Cauvin <i>et al.</i> , 1999, p. 94
Bol conique	En forme de cône avec un intérieur conique qui suit généralement les contours de la forme extérieure. La lèvre est toujours pleine	Takaoglu 2005, p.15-16, fig. 4.3, pl. 32
« Palette » et / ou « récipients de calcaire »	Ils ont généralement une embouchure fine et une base plate. Ils sont plus ou moins profonds et de forme variable (ronde ou hémisphérique, etc.). Ils sont parfois qualifiés de «récipients grossiers en calcaire »	Mellaart 1962, fig.17 ; Davis 1982, p. 86-87, 125
Coupe à pied	Décoré de cannelures horizontales	Cauvin <i>et al.</i> 1999, p. 94
Brasero	-	Cauvin <i>et al.</i> 1999, p. 94
Vase miniature	-	Baysal, Wright 2005, p. 310-311
Gobelet à base en pointe	Gobelet conique à base en pointe et deux tenons verticaux percés, proche des exemples cycladiques	Takaoglu 2005, p.15-16, fig. 4.3, pl. 30 : 211-212

Divers catégories de bols ont été mises au jour en Anatolie. La variété la plus représentée est celle à base plate. On a également un autre type peu profond, de forme plus ronde, parfois avec lèvre incurvée. À Çatal Höyük, chacune des formes est communément percée par des paires de trous de forage opposés, sans doute pour leur suspension (Rosenberg, Davis 1992, p. 4-5). Ces bols se répartissent en deux catégories. La première regroupe des vases généralement petits (de diamètre rarement supérieur à 20 cm) en roche chloritique, souvent décorés d'incisions et de motifs en relief (Rosenberg 1994, p. 126). La décoration

incisée est commune avec un répertoire de formes géométriques et naturalistes. On rencontre ce type de vase à Çatal Höyük (Rosenberg, Davis 1992, p. 4-5) ou à Çayönü (Özdoğan, Özdoğan 1993, p. 92 ; Özdoğan 1999, p. 59), mais aussi à Demirköy Höyük, Çayı et Hallan Çemi en roche chloritique gris-noir (Rosenberg, Peasnall 1998, p. 197).

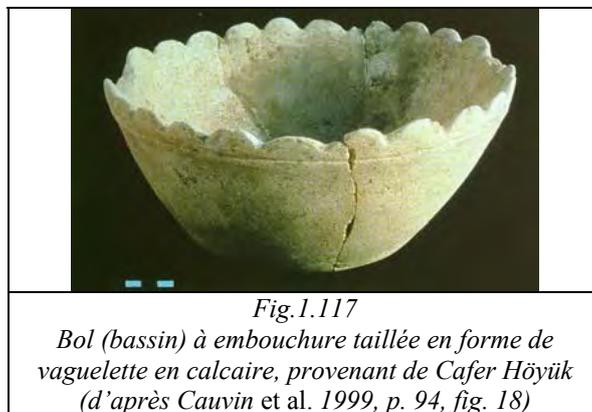
Le second groupe de bols a été façonné dans des roches claires, comme le calcaire ou le marbre et ne porte généralement pas de décor. Un exemple trouvé dans une tombe de Çatal Höyük est peu profond et porte deux perforations côte à côte (Mellaart 1964, p. 39-119, pl. XVIIIa). Ils sont souvent plus larges que les récipients en chlorite et leur forme générale est plutôt ronde (Rosenberg 1994, p. 126). Des exemples de ce type ont également été mis au jour à Çayönü (Özdoğan, Özdoğan 1993, p. 91-92, fig. 1). Trouvés en petite quantité dans les phases anciennes, leur nombre augmente durant la fin du PPNB et ils deviennent les plus nombreux au PPNB/PPNC. Leur répartition, à Çatal Höyük, indique un statut particulier de ces vases souvent associés à des pilons sculptés. Leur fonction n'est pas connue, mais ils sont présents à Hallan Çemi durant le PPNA et la majorité apparaît à Çayönü durant la dernière phase PPNB/PPNC. Ce phénomène suggère une transmission de génération en génération.

Des bols ont également été mis au jour dans les niveaux acéramiques de Cafer Höyük, datant du 8^e millénaire (Cauvin *et al.* 1999, p. 91). Dans le centre anatolien, deux fragments de bols en marbre ont été découverts dans l'établissement acéramique d'Hacilar (vers 7000 av. J.-C) (Mellaart 1970, fig. 165). Toutefois, l'auteur émet l'hypothèse d'une importation sans mentionner d'origine (Mellaart 1970, p. 149). Dans les niveaux plus récents de ce site (dès le milieu du 6^e millénaire av. J.-C.) des bols présentent des diamètres pouvant atteindre 11,5 cm et pour certains 38-40 (Mellaart 1970, p.150). Des bols à profil courbe et petite base annulaire avec ou sans tenons sont présents (Mellaart 1970, pl. CXII a-d ; XIV d) (fig. 1.116), ainsi que des bols à trois ou quatre pieds, ouverts, à parois droites ou courbes (Mellaart 1970, pl. CXII e-g ; CXIIIa ; XIVb-c) (fig. 1.115). Le bol à bec est représenté par un seul exemplaire à Çatal Höyük (Mellaart 1967, pl. 112).



Des récipients plus grossiers sont également attestés. Il s'agit de bols, de bassins ou de palettes confectionnés aussi bien en calcaire qu'en grès et plus rarement en basalte ou granite (Davis 1982, p. 86-87, p.125, fig. 3.10 : 2-3, 6-9, pl. 3.II : 2). Ils ont généralement une base plate. Ils peuvent être plus ou moins profonds. Plusieurs exemplaires apparaissent à Çayönü (Davis 1982, p. 86, fig. 3.10 : 2, 3 ; pl. 3.II : 2) en basalte, calcaire et granite.

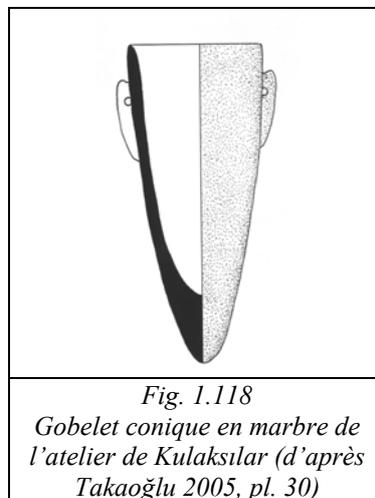
Les petits récipients de calcaire de Çayönü ont en commun un petit bassin rond à base plate. Ils sont caractérisés par des formes variables allant de ronde avec une face plate à des formes semi-circulaires plus profondes. Leur diamètre est compris entre 60 et 88 cm. Leur surface varie de piquetée et « grossière » à lustrée. On trouve peut-être également ce type de récipient sous le nom de « bassin » à Cafer Höyük. L'objet est décrit par les auteurs comme un large bassin en calcaire dont l'embouchure est décorée d'un motif en forme de vaguelettes (Cauvin *et al.* 1999, p. 94, fig. 18 et ci-dessous fig. 1.117). Ils ont certainement servi, entre autre, au broyage des pigments, comme l'indique un exemplaire brûlé provenant du site, qui comporte encore des traces de pigment rouge (Davis 1982, p. 86). Une « palette » en calcaire est également mentionnée par J. Mellaart à Çatal Höyük (Mellaart 1962, p. 41-65, fig. 17).



D'autres formes apparaissent ponctuellement à Cafer Höyük entre 8000 et 7500 av. J.-C. Les fouilleurs ont relevé la présence d'une coupe à pied en marbre rouge, décorée de cannelures horizontales. Une sorte de brasero en marbre à gros grains très altéré par le feu a également été mis au jour (Cauvin *et al.* 1999, p. 94). Ces objets ont été délibérément cassés avant d'être placés dans la tombe 42. De même, Çatal Höyük a livré d'abondants témoignages du travail des roches dures volcaniques destinées principalement à la confection d'outils de mouture ; il s'agit majoritairement de basalte, d'andésite, avec aussi quelques exemples de pierre ponce et de gabbro. Le gabbro a également été utilisé pour la fabrication d'un vase miniature (Baysal, Wright 2005, p. 310-311).

La vaisselle de pierre est également attestée dans les régions de l'ouest anatolien. Les fouilles d'Ulucak Höyük suggèrent une importante interconnexion entre cette région et le monde égéen durant le Néolithique Récent (Çilingiroğlu *et al.* 2004, p. 1). Ainsi de la vaisselle de marbre mise au jour à Kuruçay Höyük, un site du sud-ouest de l'Anatolie, pourrait avoir une origine cycladique (Duru 1994, p. 6-8, fig. 222).

Dans l'ouest de l'Anatolie, la mise au jour d'un atelier de fabrication de vaisselle en marbre à Kulaksılar atteste la production, durant la période chalcolithique, de gobelets coniques (fig. 1.118). Ces derniers sont en forme de cône et l'espace intérieur suit généralement les contours de la forme extérieure, qui est très proche de celle des gobelets coniques cycladiques du Néolithique Récent/Final (*cf.* p. 56). Les diamètres de leur embouchure peuvent aller de 7 à 8,5 cm (Takaoglu 2005, p.15-16, fig. 4.3, pl. 30 : 211-212). L'autre forme principalement produite sur le site est le bol conique. La lèvre est toujours pleine et leurs dimensions oscillent entre 7 et 16 cm de hauteur pour un diamètre entre 7 et 40 cm (Takaoglu 2005, p. 15-16, fig. 4.3, pl. 32).



B- LA PRODUCTION DE L'ÂGE DU BRONZE

L'état fragmentaire de la recherche sur la vaisselle de l'Âge du Bronze en Anatolie ne permet pas la constitution d'une liste des principaux types de vases.

a- La production du Bronze Ancien

Les données proviennent principalement des régions occidentales. Il s'agit souvent de récipients dont les morphologies et/ou les matériaux suggèrent aux auteurs une confection étrangère, le plus souvent cycladique, ou bien des copies locales. Ainsi à Troie I, période qui correspond à la fin du BA I/début BA II, C. W. Blegen et J. L. Caskey font état de contacts

entre l'établissement et les Cyclades, comme l'attestent les importations de poterie du CA et de l'HA I (*Troy I*, p. 41). Les auteurs mentionnent également deux vases en pierre, découverts dans le niveau moyen I : un large vase en schiste micacé (*Troy I*, n° 28-101) et une coupe (*Troy I*, n° 38-99) en marbre blanc jaunâtre (*Troy I*, p. 46, 150 et 159, pl. 217). Ils trouvent leur meilleur parallèle dans les exemplaires du CA II. Pour le vase en schiste, un rapprochement est effectué avec les palettes en micaschiste découvertes par Chr. Tsountas dans les tombes de Syphnos et Syros (*Troy I*, p. 150).

Les niveaux du début du 3^e millénaire à Poliochni n'ont livré que peu de récipients en pierre. Un élément est décrit comme « une sorte de bol » circulaire, probablement utilisé pour la préparation de matières colorantes (Bernabò-Brea 1964, p. 547, pl. III c).

Plus tard, pour les périodes verte et rouge (BA II), nous n'avons trouvé mention dans les publications que de coupelles pour la préparation de colorants (Bernabò-Brea 1964, p. 675, pl. CLXXXVIII : 1-7), mais certains éléments, de morphologie proche, s'avèrent être des crapaudines.

b- La production du Bronze Moyen –Récent (la période hittite)

Dans un contexte datant du début du Bronze Moyen à Troie IV, on note uniquement la présence de deux fragments de vaisselle de pierre. Le premier est un bol conique en pierre blanche, probablement de « l'albâtre » d'après les auteurs (*Troy III*, n° 37-791, p. 26 et 208, fig. 298) ; l'objet pourrait être une fabrication du Bronze Ancien. Il aurait donc été conservé jusqu'au Bronze Moyen, date à laquelle il a été stratifié. Ainsi, les auteurs opèrent une comparaison avec les vases des tombes du CA et la découverte d'un bol de forme très proche dans les couches anciennes de Troie I (*Troy I*, n° 38-99, p.159, fig. 217). Le second fragment appartient à un bol peu profond, avec une base annulaire (*Troy III*, n° 34-547, p. 26, et p. 225, fig. 298).

Pour le Bronze Récent I, Troie a également livré des témoignages d'importations de vases de pierre, provenant de Crète. Un bol en forme de corolle florale (*MSV* type 5) en serpentine (appelé à tort par l'auteur stéatite) est certainement de manufacture minoenne et date du MR I. Il a été découvert hors contexte avec une lampe également minoenne (*Troy III*, p. 17).

En revanche, à Beycesultan, au Bronze Moyen – Récent, une grande concentration de vases de fabrication locale a été mise au jour dans la zone du bâtiment religieux de la zone R, constituée par les pièces 1 et 4 (Mellaart, Murray 1995, p. 121-122). Trois coupes et des

cuillères à anse sont en pierre noire cristalline. Ces coupes ont été trouvées dans des contextes cultuels mais aussi domestiques. On a également plusieurs types de bols à base plate, avec ou sans anses. Certains spécimens sont en roche sombre ou verte, toujours en lien avec le sanctuaire (Mellaart, Murray 1995, p.122). Une cruche à bec est en marbre bleu gris ; des fragments d'assiette sont en pierre verte (Mellaart, Murray 1995, p. 121-122).

Par la suite, les niveaux de Troie VII (BR III) ont livré un fragment de petite coupe ou de bol en « albâtre » (*Troy IV*, p. 250). Des fragments d'un *tankard* cylindrique en marbre qui, à la place des anses, avait de longs tenons horizontaux, ont également été mis au jour dans la Maison 771 (*Troy IV*, p. 186 et 193, fig. 254 : 37 et 335).

Au début du 2^e millénaire, les colonies assyriennes du sud-ouest de l'Anatolie ont livré des vases de pierre particulièrement haut de gamme, qui témoignent d'une parfaite maîtrise du travail de la pierre dès le 19^e siècle av. J.-C. En effet, des sites comme Kanish et Acemhöyük comportent des ateliers impliqués dans la confection d'objets de luxe, dont des vases en cristal de roche ou en obsidienne (Özgüç 1986, p. 50-51, pl. 96.3, 97.4-5). À Acemhöyük, les restes d'au moins cinq vases brisés, datant du début du 2^e millénaire, fabriqués en cristal de roche ont été mis au jour, dont deux présentent une base pointue (fig. 1.119). Deux petits trous ont été percés certainement pour l'ajout d'anses (Özgüç 1966, p. 48, fig. 5 et 6, pl. XXIII : 1). La partie supérieure d'un vase en obsidienne a également été mise au jour (Özgüç 1966, p. 48, fig. 6, pl. XXIII : 3a-b). L'extrémité d'une anse, joignant l'embouchure, est en forme de tête d'animal (fig.1.120), caractéristique qui se retrouve également dans la poterie contemporaine. La panse est décorée de lignes parallèles incisées. Un second vase en obsidienne est de forme conique (Özgüç 1966, p. 48-49, pl. XXIII : 2). Ce dernier, brisé et réparé avec un fil d'or, confirme le statut d'objet de luxe de cette production (fig. 1.121).

		
<p><i>Fig. 1.119</i> Vase en pointe en cristal de roche provenant d'Acemhöyük, H. 16,3 cm (d'après <i>Le guide du Musée des Civilisations anatoliennes, Ankara,</i> fig. 176)</p>	<p><i>Fig. 1.120</i> Fragment de vase en obsidienne provenant d'Acemhöyük (d'après Özgüç 1966, p. 48, pl. XXIII : 3a)</p>	<p><i>Fig.1.121</i> Fragment de vase en obsidienne provenant d'Acemhöyük, H. 16,7cm (d'après <i>Le guide du Musée des Civilisations anatoliennes, Ankara,</i> fig. 177)</p>

On trouve également des boîtes à fard en pierre, de plan quadrangulaire. Les figures sont sculptées en bas-relief sur les différentes faces avec, pour principal répertoire décoratif, des représentations de divinités (Riemschneider 1955, p. 239, pl.104). Des coupes en pierre, provenant d'Elbistan (sud de la Turquie) ont été interprétées comme objets cultuels, qui étaient utilisés comme offrandes au « Dieu soleil du ciel » (Riemschneider 1955, p. 239, pl. 105).

À titre indicatif, nous mentionnerons l'existence de récipients à usage domestique en pierre, comme les mortiers ou des bols. Le quartier résidentiel au nord du temple de Boğazköy – Hattuša livré ce type de mobilier. On note la présence de mortiers, sous forme de bols circulaires ou bien de mortiers tripodes peu profonds. Des bols à deux anses droites à l'embouchure, à profil courbe ou droit et des bols peu profonds à profil courbe et parois épaisses sont également attestés. Tous ces éléments ont été façonnés dans du schiste, du gneiss, du basalte, du granit, du grès, du marbre ou du gabbro (Bittel, Naumann 1952, p.110, fig. 31 ; Boehmer 1979, pl. XXXII). Mais nous ne nous étendrons pas sur l'étude de ce mobilier car il s'agit d'outils de broyage bien plus que de véritable vaisselle.

1.5.2 L'ÉTUDE DES TECHNIQUES DE PRODUCTION

A- LES TECHNIQUES DE PRODUCTION NÉOLITHIQUES – CHALCOLITHIQUES

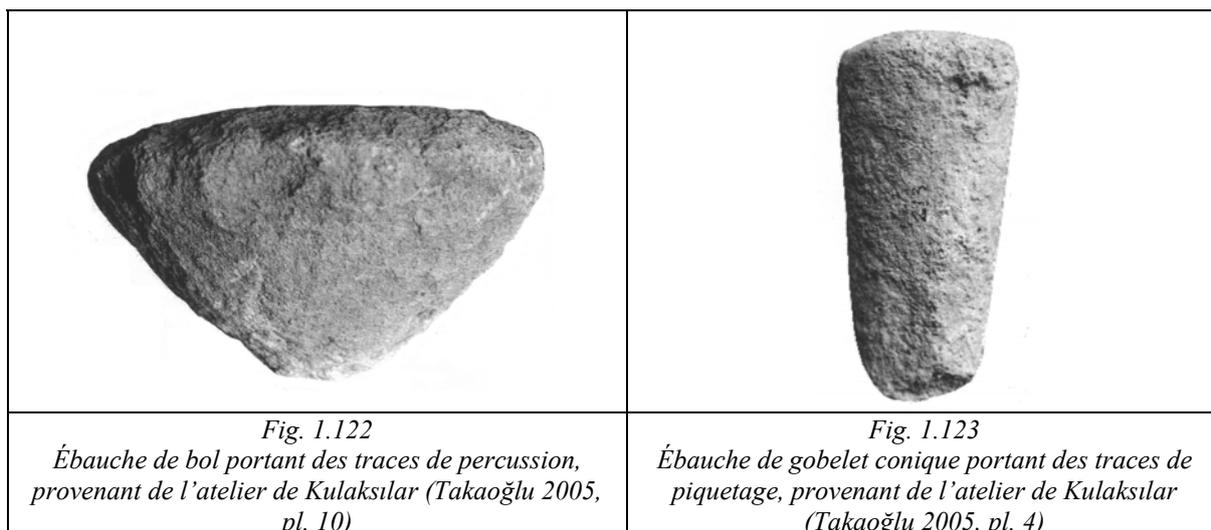
a- La fabrication des vases en marbre de Kulaksılar

Actuellement, l'étude la plus approfondie pour les périodes anciennes reste celle de l'atelier de vaisselle et de figurines en marbre de Kulaksılar (Takaoğlu 2005), où des outils et des vases inachevés à différentes étapes du processus de fabrication ont été trouvés en association. En revanche, nous n'avons relevé aucune analyse technologique pour les objets datés du Néolithique.

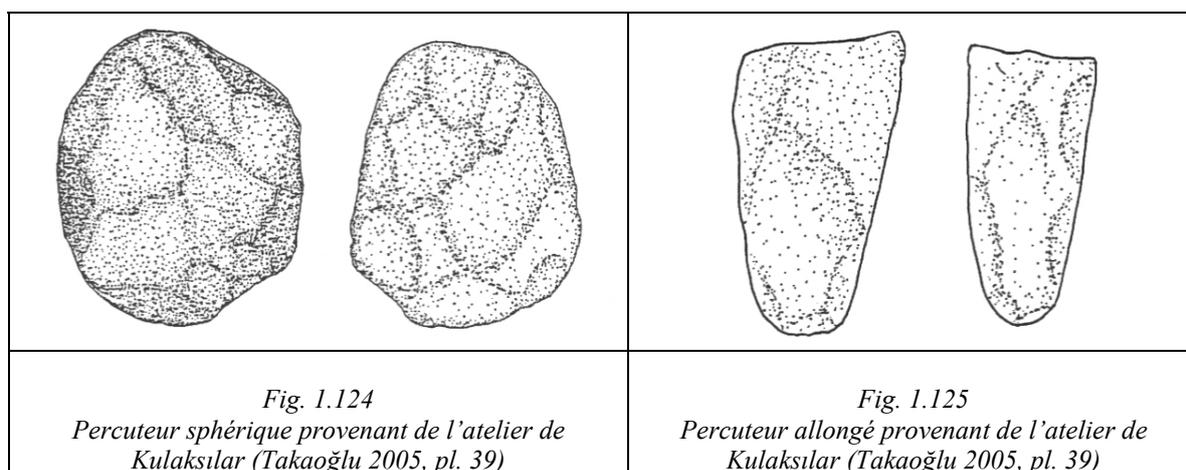
b- La méthode de fabrication

Pour la fabrication des gobelets coniques il a été suggéré que les artisans utilisaient la méthode de travail suivante : en premier lieu l'artisan procédait à l'ébauche de la forme extérieure (fig. 1.122-1.123), puis au forage de l'objet et en dernier lieu à l'achèvement et au polissage final de la surface extérieure (Takaoğlu 2005, p. 28).

c- La mise en forme extérieure

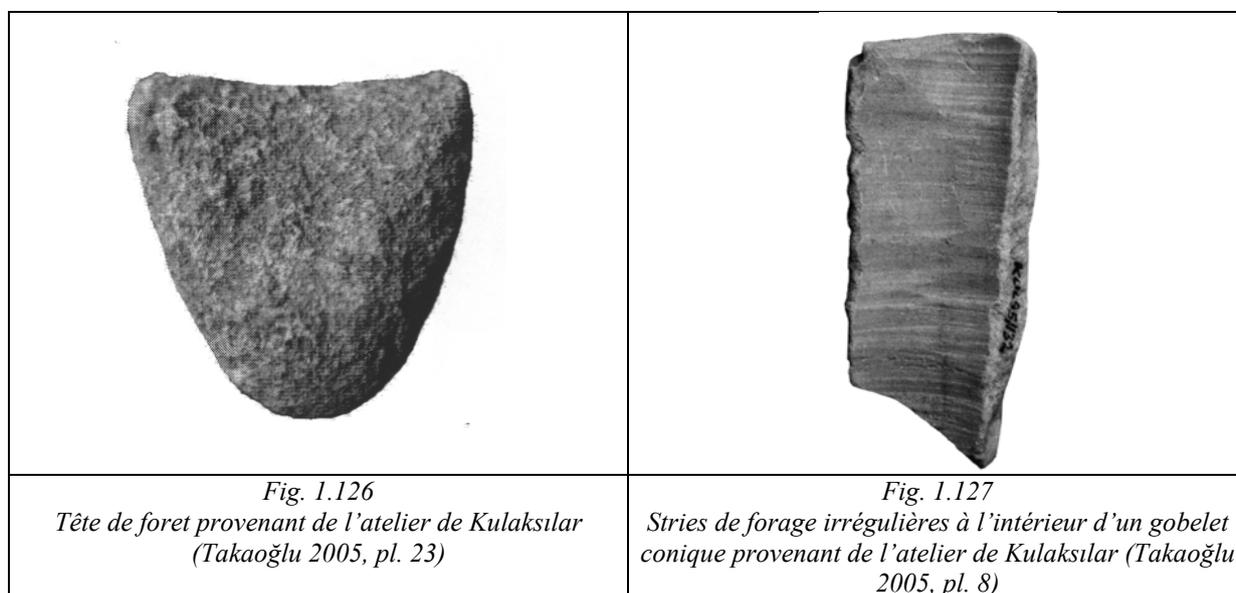


Le gobelet a été préformé par percussion du bloc de marbre, puis par piquetage (Takaoğlu 2005, p. 28, pl. 1-3, et ci-dessus fig. 1.122 et 1.123) opérations pour lesquelles différents percuteurs ont été employés. Il s'agit de galets ou des blocs de gabbro, de basalte et de serpentine. Ces percuteurs, de morphologie sphérique ou oblongue, ont des dimensions comprises entre de 5 et 14 cm. D'après le fouilleur, les percuteurs sphériques ont certainement été utilisés pour la mise en forme grossière (Takaoğlu 2005, p. 17, pl. 22 et 39) (fig. 1.124). Par la suite une percussion plus fine a été utilisée pour atteindre une forme plus proche de la morphologie définitive de la pièce. Cette étape aurait été réalisée au moyen des percuteurs allongés, dont certains ont une extrémité qui a été façonnée pour être plus pointue (fig. 1.125). Les tenons sont également façonnés à ce stade du processus de fabrication (Takaoğlu 2005, p. 17, 28, pl. 1)



d- La mise en forme intérieure

Une fois la mise en forme extérieure grossière achevée, l'artisan passait au forage de la pièce (Takaoğlu 2005, p. 29). D'après l'auteur, cette opération était certainement réalisée au moyen d'un foret à archet. Des têtes de forets de différentes formes et tailles, faites en pierre, sont alors employées successivement pour obtenir une forme conique (fig. 1.126). Les têtes de foret sont en grès et peuvent être divisées en deux catégories : celles qui sont en forme de croissant et celles qui sont de forme conique (Takaoğlu 2005, p. 17, pl. 23 et 24). Le diamètre du haut de la mèche varie de 2 à 9,5 cm, mais les plus larges approchent 15 cm de diamètre. Par ailleurs, l'observation des stries annulaires irrégulières (fig. 1.127) présentes dans la cavité des vases indique sans ambiguïté l'emploi de mèches de pierre pour le forage de ces vases. Pourtant, au contraire des têtes de foret en pierre égyptiennes (*cf.* p. 109-110 et fig. 1.110), aucun des spécimens de Kulaksılar ne porte de stries d'usure circulaire, ce qui pourrait remettre en question cette interprétation.



e- Finition

Les surfaces du vase étaient enfin lissées en employant des blocs de grès ou d'émeri (Takaoğlu 2005, p. 18, pl. 41). Le polissage final était effectué au moyen de galets de roche peu abrasive, de granulométrie fine. L'auteur suggère l'emploi de galets ramassés à proximité du site, en marbre. Il souligne la découverte de plus d'une vingtaine de galets de ce type dans la zone où ce travail avait lieu ; tous portent des stries d'abrasion fines. Ils mesurent entre 6 et 13,5 cm de long (Takaoğlu 2005, p. 18, pl. 41). Pourtant, si le marbre a une granulométrie assez fine, l'absence d'abrasivité de la roche nous oblige à émettre un doute quant à l'emploi

de ces galets pour le polissage final des objets étudiés. Il est possible que ces outils aient eu un autre usage, qui n'a pas pu être déterminé à ce jour. L'auteur suggère également l'emploi possible de cuir et de poudre abrasive, hypothèse qui nous semble en effet plus envisageable.

f- Les autres procédés identifiés au Néolithique et Chalcolithique

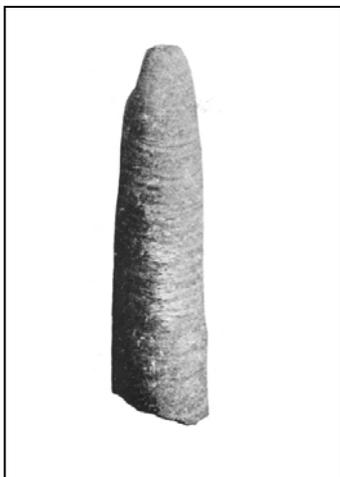
Pourtant rien à ce jour ne permet de supposer que cette méthode et ce type de processus de fabrication étaient généralement employés pour les productions néolithiques plus anciennes ; en effet, aucune tête de foret comparable n'est connue pour les sites de cette période et aucun des vases mis au jour ne porte de stries annulaires.

La confection d'objets en pierre est pourtant particulièrement développée, comme l'attestent les objets de parure de formes variées, destinés à la bijouterie, mais aussi aux vêtements, qui ont été découverts sur les sites de Çayönü (Özdoğan 1999, p. 57) et Kuruçay Höyük (Duru 1994, p. 106). Différents types de roches, souvent tendres ou moyennement tendres, ainsi que de la serpentine, du quartz et de l'obsidienne ont été utilisées pour leur fabrication (Özdoğan 1999, p. 57). On connaît également une industrie de fabrication de bracelets de pierre à Cafer Höyük ; ces objets étaient généralement façonnés en marbre blanc et parfois en basalte fin, puis placés dans les tombes (Cauvin *et al.* 1999, p. 97). Ce mobilier a été foré. Des micro-perçoirs de silex ont très certainement été employés, avec une mise en rotation mécanique, pour le forage des perles en cornaline, comme au 6^e millénaire à Kumartepe (Calley, Grace 1988, p. 79), mais aussi à Ulucak Höyük (Çilingiroğlu *et al.* 2004, p. 50-52). Mais rien ne permet de mettre en évidence l'utilisation d'un outil de ce type pour le travail des vases en pierre néolithiques. Étant donné qu'un rapprochement culturel est possible entre les régions du sud-est anatolien avec le Levant à l'époque néolithique, on peut, dans une certaine mesure, suggérer l'emploi de techniques communes ; les artisans auraient ainsi procédé par évidement manuel des vases et non par forage (*cf.* p. 154-155). De plus, la production néolithique comprend des vases de forme ouverte pour lesquelles le forage mécanique ne présente pas nécessairement d'avantages.

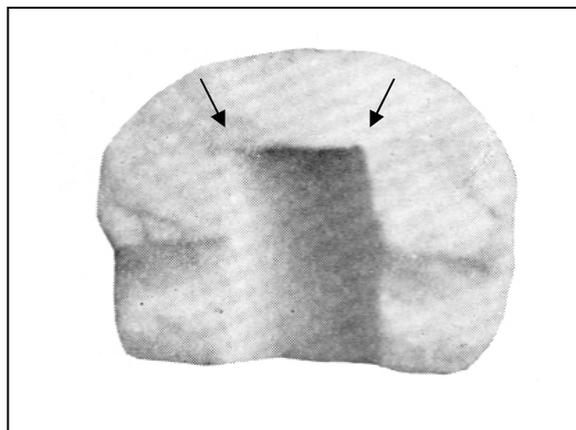
Il est donc possible que le forage mécanique, appliqué aux vases de pierre, n'ait commencé à être pratiqué en Anatolie qu'au Chalcolithique, comme l'attestent la production de Kulaksılar et un petit vase portant des stries de forage annulaire, mis au jour à Hacılar au niveau IIA (vers 5400 av. J.-C.) (Mellaart 1970 p.150).

Par ailleurs, même si cette technique ne semble pas en usage à Kulaksılar, d'autres découvertes indiquent sans ambiguïté l'emploi du forage tubulaire, qui pourrait s'appliquer aux vases de pierre, dès le Chalcolithique. À Alishar Höyük (Von Der Osten 1937, p. 82-87),

nous n'avons pas trouvé mention de vases de pierre mais, comme sur beaucoup de sites anatoliens, on a trouvé des masses d'armes perforées en serpentine, en marbre et en diorite. Or des fragments de carottes de forage bruts sont attestés (Von Der Osten 1937, par exemple d 2504, p. 230, fig. 261) (fig. 1.141) ; certaines carottes ont été polies pour être réutilisées (Von Der Osten 1937, par exemple c 2266 et peut-être c 1664, fig. 91), peut-être en tant que pilons. Les masses d'armes semblent être les seuls objets mis au jour sur le site pour lesquels un foret tubulaire aurait pu être employé, sur des exemples en diorite et serpentine mais aussi en marbre et en hématite. Plus tardivement, à l'Âge du Bronze, les pommeaux d'épée sont également forés avec ce système. On possède un exemple de pommeau en marbre (Von Der Osten 1937, c 1419, p. 230, fig. 233 et ci-dessous fig. 1.128) dont la morphologie cylindrique et la présence d'un sillon près de la paroi évoquent le recours au forage tubulaire (fig. 1.129). Un petit vase fermé en serpentine, dont l'extérieur devait être incrusté avec un autre matériau (Von Der Osten 1937, d 1527, p. 230, fig. 236) présente, d'après le dessin publié, une forme intérieure cylindrique et étroite qui suggère que l'artisan pourrait avoir employé un tube.



*Fig. 1.128
Carotte de forage
d'Alishar Höyük (d'après
Von Der Osten 1937,
fig. 261)*



*Fig. 1.129
Pommeau en marbre probablement foré avec un
tube, provenant d'Alishar Höyük (d'après Von
Der Osten 1937, fig. 261)*

B- LES TECHNIQUES DE PRODUCTION DE L'ÂGE DU BRONZE

Les récipients anatoliens de l'Âge du Bronze n'ont pas fait l'objet d'une étude technologique. Nous avons vu que leur répertoire et les matériaux utilisés suggèrent généralement aux auteurs l'idée que ces objets étaient importés de régions voisines (principalement les Cyclades et la Crète pour les sites occidentaux).

Pourtant, comme l'indiquent les découvertes de Beycesultan, il semble bien exister une production locale ; les artisans fabriquaient des vases dont les morphologies et la roche employée paraissent hérités de l'artisanat néolithique. Les bols en roches sombres pourraient relever d'une « tradition » anatolienne, puisqu'ils sont réalisés en roches chloritiques à décoration incisée ou en relief au Néolithique (*cf.* p. 119-120) et au Bronze Ancien, à Beycesultan, mais cette fois sans décor.

Si nous n'avons pas trouvé mention dans les publications, ni d'une analyse des savoir-faire concernant les vases de pierre, ni de découvertes de mèches de pierre semblables à celles de Kulakstlar, plusieurs hypothèses peuvent toutefois être avancées. Il est très possible que les vases de chlorite du Bronze Ancien de Beycesultan s'inscrivent également, pour leur technique de mise en forme, dans une tradition néolithique. Ainsi cette roche tendre a-t-elle pu être mise en forme par abrasion et peut-être par raclage.

Pourtant la documentation issue des autres artisanats lapidaires nous permet de formuler d'autres propositions sur les technologies disponibles à cette époque qui pourraient avoir été utilisées par les fabricants de vases. Les têtes de masses perforées produites, dès la fin du Néolithique et pendant l'Âge du Bronze, souvent bien décrites par les fouilleurs, permettent d'avancer quelques hypothèses quant aux procédés de forage. Les perforations présentent des morphologies et des traces différentes. Elles peuvent être biconiques, cylindriques et portent parfois des stries annulaires de forage. À Çatal Höyük ont été découvertes des têtes de masse à perforation biconique, façonnées dans le même matériau que celui des bols en pierre (Rosenberg 1999, p. 28). On a le même type de masse d'arme à perforation biconique dans le sud, à Çayönü et Nemrik 9 (Özdoğan 1999, p. 57). Ce type de perforation biconique indique l'exécution d'un forage de part en part. Ce procédé semble perdurer puisqu'il se retrouve à Poliochni, durant les périodes verte et rouge (BA II), où les haches découvertes présentent une perforation parfois biconique (Bernabò-Brea 1964, p. 671). Ces mêmes sites ont également livré des haches ou des têtes de masse dont la perforation est cylindrique. Ce phénomène se retrouve principalement à Poliochni ; pour la première moitié du 3^e millénaire (période bleue) seules deux têtes de masse, en roche verte et en brèche, ont été mise au jour (Bernabò-Brea 1964, p. 605, pl. CII : 4 et 5). Elles sont sphériques et présentent un trou de forage cylindrique. Durant les périodes suivantes (verte et rouge), les haches ont une perforation parfois biconique, mais le plus souvent cylindrique (Bernabò-Brea 1964, p. 671). Plus tard, durant la période jaune (BA III), les haches marteaux en roches volcaniques locales (Bernabò-Brea 1976, p. 305-306) de Poliochni indiquent les débuts de

forage droit, sans formation de carotte (Bernabò-Brea 1976, pl. CCLIX : 1, 4, 5) ce qui peut aussi bien suggérer l'emploi d'un foret tubulaire que d'un foret plein.

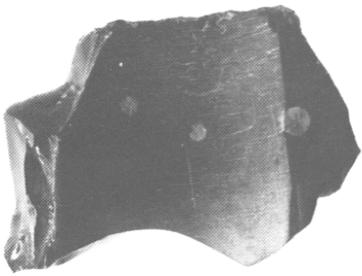
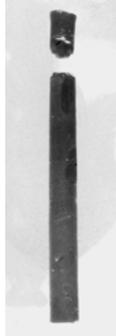
De tout cela, nous pouvons déduire l'emploi des procédés de forage suivant : la perforation semble avoir été réalisée en premier lieu par piquetage, afin d'obtenir des cupules profondes biconiques, comme l'indiquent des exemples de Poliochni (Bernabò-Brea 1964, pl. CLXXXV : 1 et 2). Une fois cette tâche accomplie, elle devait être régularisée par forage, aboutissant à la forme cylindrique finale. Par ailleurs, les têtes de masses de Troie 1 portent un trou de forage dans lequel on distingue la présence de stries annulaires (*Troy I*, fig. 217). Ceci implique une mise en rotation mécanique du foret pour le percement de l'objet. Dès le 19^e siècle, H. Schliemann présentait déjà une hypothèse de restitution sur le forage des haches et masses d'arme dans *Ilios* (Schliemann 1885, p. 306-307). Il y citait M. J. Evans, qui pensait que les haches étaient perforées avec « un bâton et du sable ». Le professeur Maskelyne supposait que les pierres dures étaient percées avec un foret en bronze ou en pierre, peut-être même en bois, mis en mouvement par un archet, avec adjonction d'émeri et d'eau et que le forage était effectué de part en part. On aurait donc très tôt employé un foret à mise en rotation mécanique, avec soit une mèche en bois soit une mèche lithique pleine, le tout associé à des abrasifs et un lubrifiant.

Nous avons vu que le tube pourrait également avoir été employé dès le Chalcolithique pour la perforation des masses d'arme (*cf.* p. 128-129). Le motif décoratif de cercles indique également qu'on utilisait des tubes en tant qu'outils de décoration à partir du Chalcolithique. Ce motif apparaît en effet dans la couche chalcolithique d'Alaca Höyük, sur une figurine, mais il est très irrégulier (Arik 1937, fig. 133, pl. CCXXI). Il apparaît dans les niveaux de Troie 1, où il est utilisé pour faire les yeux des représentations humaines sur les bords des bols (*Troy I*, fig. 234 : 3, 4, 19 ; fig. 238 : 1, 6 ; fig. 257 : 1, 3, 4, 7, 8 par exemple). Il apparaît occasionnellement à Troie II sur différents objets (par exemple : *Troy I*, n° 35-277 et 35-228 de la phase II g, fig. 367, 368). Un objet en os de la même période (*Troy I*, n° 53-528, fig. 365) provenant de la salle 209, présente une décoration de trois cercles concentriques entourant un point. Le motif est utilisé sur plusieurs éléments de Troie III en os ou en pierre (*Troy II*, n° 33-231, p. 16, 17, fig. 49 ; n° 34-184 et 34-333, fig. 51), pour la décoration d'une série de statuettes en marbre de Kültepe du 2^e millénaire (Bossert 1942, n° 336-340, 342, 345, 346). Il s'agit également d'un motif commun dans la couche hittite d'Alishar (Von Der Osten 1937, fig. 269 : e 85 ; fig. 272 : e1278a ; fig. 273 : d 341, d 2432, e 1700, fig. 274 : e806 ; fig. 275 : e 1486, c 1950, e 1337, e 765, d 2525), parfois sur des anses en os, des tubes ou des éléments d'incrustation. Dans la majorité des cas, les cercles sont peu profonds, de même taille et parfaitement réguliers, ce qui suggère l'emploi d'un outil proche du foret tubulaire.

Plusieurs éléments indiquent l'emploi du foret tubulaire, comme le démontrent principalement les carottes de forage mises au jour à Alishar Höyük et comme le suggère l'emploi d'un décor de série de cercles réguliers. Cette technique de forage semble avoir été utilisée pour la perforation des têtes de masses dès le Chalcolithique et paraît avoir perduré à côté de techniques de forage au moyen de mèches pleines lithiques ou en bois. Pourtant rien n'indique, à ce jour, que ces procédés de creusement aient été mis en pratique pour l'évidement des vases de pierre et l'étude technologique du mobilier anatolien semble indispensable.

C- LA PRODUCTION DES VASES HITTITES

En ce qui concerne les vases hittites en obsidienne et cristal de roche, la fouille de l'atelier de Kanish n'a pas livré une documentation abondante. Toutefois, les stries annulaires irrégulières observables sur des débris de vases en obsidienne (fig. 1.143) impliquent l'emploi d'un foret à mise en rotation mécanique (Özgüç 1986, pl. 97 : 4). De plus, un cylindre fin en obsidienne (Özgüç 1986, pl. 97 : 6) (fig. 1.144) pourrait être en fait une carotte de forage et indiquer, comme le suggère A. Bevan, l'emploi du forage tubulaire (Bevan 2007, p. 56-57). Ce procédé semble par ailleurs employé pour l'architecture à Hattuša⁵⁶ (Seeher 2005, fig. 2 et 3). Mais quels types de têtes de foret a-t-on utilisé pour réaliser la forme conique de la cavité de certains vases ? Nous n'avons pas trouvé mention à ce jour de l'emploi de mèches lithiques. Aussi l'observation et l'analyse de cette production s'impose afin d'en révéler le processus de fabrication.

	
<p><i>Fig. 1.130</i> Fragment de vase en obsidienne de Kanish portant des stries de forage irrégulières (d'après Özgüç 1986, pl. 97 : 4)</p>	<p><i>Fig. 1.131</i> Carotte de forage (?) en obsidienne provenant de Kanish (d'après Özgüç 1986, pl. 97 : 6)</p>

⁵⁶ Des forages tubulaires étaient pratiqués dans les blocs de pierre pour la réalisation de mortaises.

1.5.3 CONCLUSION POUR LES VASES DE PIERRE D'ANATOLIE

L'image que nous avons des techniques de fabrication de la vaisselle anatolienne en pierre reste, à ce jour, hétérogène, avec d'importantes différences selon les époques et les régions. La confection de récipients ouverts durant le Néolithique, dans les régions du sud-est, suggère une technologie proche de celle attestée au Levant nord avant le 7^e millénaire, sans recours au forage mécanique mais employant le piquetage/l'abrasion pour la mise en forme intérieure et extérieure. En revanche, dès la fin du Néolithique et au Chalcolithique, les régions occidentales ont connu l'emploi du foret tubulaire pour la perforation de masses d'arme, comme à Alishar Höyük et l'usage de mèches en pierre pour le forage de la vaisselle, comme à Kulaksular. Étant donné la proximité morphologique des gobelets produits sur ce site avec le répertoire néolithique cycladique, on pourrait être tenté d'opérer un rapprochement technologique entre ces deux régions. Or en ce qui concerne le forage tubulaire, aucun indice incontestable de son emploi pour la fabrication des vases cycladiques ou anatoliens n'a pu être relevé. D'autre part, l'hypothèse de l'emploi de mèches lithiques reste fragile. La morphologie très irrégulière des stries annulaires de forage observées sur le mobilier cycladique, qui sont très proches de celles de Kulaksular, pourrait effectivement indiquer l'emploi de têtes de foret en pierre. Pourtant aucune découverte de mèche n'est signalée dans les Cyclades. Cette carence peut être due à l'absence de découverte d'ateliers dans les îles, mais elle peut également suggérer l'emploi d'autres procédés qui restent à déterminer.

Ce constat est également valable pour la production hittite. Elle bénéficie certainement de l'emploi du forage tubulaire, mais aucune trouvaille de mèche lithique n'est indiquée dans les publications pour cette période. Est-ce l'indice d'un réemploi de ces dernières pour d'autres tâches ou l'indication que l'on utilisait une autre technique, comme un foret plein en bois par exemple associé à des abrasifs ? Par ailleurs, nous ignorons quelles étaient les techniques de polissage utilisées pour atteindre un niveau de finesse extrême. Pour répondre à ces questions, une analyse du mobilier anatolien devra être entreprise.

1.6 LA VAISSELLE DE PIERRE AU PROCHE-ORIENT

La production proche-orientale commence au Levant nord au Néolithique acéramique. Aucune étude sur ce matériel ne semble avoir été faite à ce jour. Ce mobilier est toutefois présenté de façon plus ou moins approfondie dans les publications des sites de l'Euphrate,

parmi lesquels nous pouvons citer les études du matériel de Jerf el Ahmar (Stordeur *et al.* 1997, p. 284 ; Stordeur 2000, p. 50), Tell'Abr (Yartah 2004), Abu Hureyra (Moore *et al.* 1975), Tell Assouad (Le Mière 1979) ou Bouqras (Roodenberg 1986). La découverte de vaisselle est plus rarement documentée par les fouilles des zones désertiques comme El Kowm (Cauvin 1979) ou les sites côtiers comme Ras Shamra (De Contenson 1977) (*cf.* vol. 2 : 6, carte 6.10).

La situation documentaire semble évoluer pour l'Âge du Bronze. Les études les plus anciennes de la vaisselle de pierre se concentrent sur les problèmes de contacts avec le monde égyptien et sur les influences de cette culture dans les différentes régions du Levant. Ce type d'étude est disponible pour le site de Byblos (Montet 1928) et plus récemment pour celui de Ras Shamra (Caubet 1991). Ces différentes études (ou ces mentions au sein d'une publication) se cantonnent toutefois le plus souvent à une énumération des vases de type égyptien. Pour le Levant sud, on dispose tout de même d'une étude typologique sur la vaisselle en basalte⁵⁷ du BA I (Braun 1990). Mais l'essentiel des informations disponibles pour l'Âge du Bronze apparaissent de manière éparsée dans les publications de sites comme Jéricho (Kenyon 1960, 1964), Lachish (Tufnell *et al.* 1940, p. 64), Bet Shan (James, McGovern 1993, p. 183-184) ou, dans une moindre mesure, Tell Ai (Callaway 1972, p. 300-314) (*cf.* vol. 2 : 6, carte 6.11).

Certains auteurs tentent cependant, par une démarche plus approfondie de mettre en avant l'existence d'une industrie locale copiant la vaisselle égyptienne ; c'est le cas de W. M. F. Petrie pour le site d'Ajjul (Petrie 1931, p. 40) en Palestine, de F. W. Von Bissing pour Assur (Von Bissing 1940), de C. F. A. Schaeffer pour Ras Shamra (Schaeffer 1936, p. 140 ; Schaeffer 1938, p. 246 ; Schaeffer 1939, p. 31) et de C. L. Woolley pour Alalakh (Woolley 1955a, p. 272). Mais ce n'est qu'en 1945 que cette démarche est adoptée de manière approfondie pour le Levant sud, avec une étude comparative du mobilier palestinien de I. Ben Dor, qui a définitivement jeté les bases d'une observation systématique du matériel afin de déterminer la part respective des importations égyptiennes et des copies locales (Ben Dor 1945). Sa méthode d'analyse, parfois enrichie de quelques observations supplémentaires, semble très largement reprise par R. Sparks (Sparks 2001) et C. Lilyquist (Lilyquist 1996) pour son étude du matériel nord-levantin de Kamid el-Loz.

⁵⁷ Étant donné qu'il s'agit essentiellement d'ustensiles de broyage (principalement des mortiers), nous ne traiterons pas de cette catégorie de matériel en pierre.

1.6.1 L'ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION

A- LA PÉRIODE NÉOLITHIQUE : LES DÉBUTS DE LA PRODUCTION

Le Levant nord, comme l'Anatolie et Chypre, a connu une phase néolithique acéramique. On peut penser que les habitants de la région ont alors plus généralement utilisé des récipients en pierre. Or ce type de contenants est finalement peu fréquent. Les hommes du Néolithique ont utilisé de la vaisselle blanche (vaisselle en « plâtre »), moulée sur ou dans un panier (Cauvin 1979, p. 86). Comme à Çatal Höyük, des récipients en bois ont également pu exister, ainsi que des contenants en os (Le Mière 1979, p. 33) ou des paniers (Stordeur *et al.* 1997, p. 283 ; Lebreton 2003). Par ailleurs, malgré l'apparition de la céramique, vers le 7^e millénaire, la production de vaisselle blanche, végétale ou de pierre semble se poursuivre et cohabiter avec la poterie (De Contenson 1977, p. 12-13 ; Le Mière 1979, p. 31, 37-39 ; Lebreton 2003).

La vaisselle de pierre paraît avoir très tôt trouvé des applications domestiques, mais elle pourrait également avoir été utilisée dans le cadre d'actions « rituelles » ou des occasions particulières et communautaires. On la trouve dès le 9^e millénaire (Mureybetien, horizon PPNA) sur le site de Tell'Abr 3. Situé sur la rive gauche de l'Euphrate, en Djézireh syrienne, ce site est doté d'une maison communautaire, de forme circulaire, enterrée et très richement ornée par des stèles gravées. La présence de dépôts de bucranes d'aurochs à l'intérieur d'une banquette suggère, comme à Jerf el Ahmar, selon les fouilleurs, une sacralisation de l'édifice (Yartah 2004). Parmi, la vaisselle de calcaire, un récipient unique en basalte a été découvert sur la banquette de ce bâtiment (Yartah 2004, p. 155-156).

a- Les roches travaillées

Le registre des roches travaillées est majoritairement composé de roches tendres, voire pulvérulentes. Il s'agit principalement du calcaire, du gypse ou de « l'albâtre », mais aussi du marbre, qui apparaissent dans des teintes différentes. Mais on compte également de la vaisselle faite dans des roches plus difficiles à mettre en forme, comme le basalte, qui est très exploité dans le Levant sud. On le trouve également près de l'Euphrate, dès le PPNA, comme l'indique le petit récipient en basalte mentionné plus haut, qui a été mis au jour dans le bâtiment collectif de Tell'Abr 3 (Yartah 2004, p. 155-156).

b- Les types de vases

Tab. 1.21 Principaux types de récipients en pierre mis au jour au Levant durant le Néolithique

<i>Type</i>	<i>Formes et décors</i>	<i>Références</i>
Bol hémisphérique	Hémisphérique à fond courbe ou plat	Moore <i>et al.</i> 1975, p. 63, fig.8 : 9, 11, 17-18 ; Cauvin 1979, p. 87 ; Le Mière 1979, p. 5 ; <i>Da Ebla a Damasco</i> , n°14 ;
Bol à base plate ou courbe de profil courbe	De forme hémisphérique et plus rarement de plan ovale ou légèrement rectangulaire	Roodenberg 1986, fig. 73 : 1-13, fig. 74 : 1-7
	De taille réduite, peu profond et à base courbe	Roodenberg 1986, fig. 77: 7-8
	La base est plate, avec une paroi verticale basse et une lèvre aplatie	Roodenberg 1986, fig. 77 : 4-6
Pot caréné à 4 pieds	Pot légèrement conique (l'embouchure est plus étroite que le diamètre du fond du vase), à 4 pieds	Roodenberg 1986, fig. 75 : 1-10, fig. 76 : 1-4
Coupelle	À fond plat ou courbe	Cauvin 1979, p. 86-87 ; Roodenberg 1986, fig. 77
Gobelet	-	Cauvin 1979, p. 87 ; De Contenson 1995, p. 127
Plat / assiette	De plan ovale ou de forme différente	Moore <i>et al.</i> 1975, fig. 8 : 14 ; Moore <i>et al.</i> 1975, p. 63, fig. 8 : 15 ; Cauvin 1979, p. 86 ; Le Mière 1979, p. 5

Les types de vases réalisés paraissent assez simples et leur typologie se réduit à quelques formes. Il est difficile d'offrir une vision précise des catégories de récipients produits dans les villages néolithiques, car souvent les auteurs utilisent des terminologies différentes pour désigner les mêmes formes, sans adjoindre d'illustration. Aussi nous présenterons ici un panorama non exhaustif des morphologies les plus fréquentes.

Au début du Néolithique, la production est exclusivement composée de récipients de forme ouverte. Le type le plus fréquent de cette catégorie et aussi le plus simple est le bol. Toutefois, il semble se décliner en diverses variantes morphologiques de bols « standards ». Le premier type est hémisphérique. Le plus souvent de taille réduite, on les trouve à Abu Hureyra (Moore *et al.* 1975, p. 63, fig. 8 : 9, 11), A Tell Assouad (Le Mière 1979, p. 5). Les bols hémisphériques apparaissent dans le contexte PPNB de Tell Ramad, réalisés en pierre rose (*Da Ebla a Damasco*, n°14). On peut également citer l'exemple d'El Kowm, en zone désertique où, comme ailleurs, les premières vaisselles attestées sont souvent hémisphériques, à fond courbe (Cauvin 1979, p. 87). Ce type de bols à fond convexe se retrouve également sur le moyen Euphrate, à Bouqras ; il reproduit les formes de vases en céramique de la fin du 7^e millénaire. L'embouchure présente parfois une lèvre marquée. Les diamètres maximaux de ces récipients sont compris entre 5,9 et 17,2 cm (Roodenberg 1986, p. 138). On trouve également des bols en calcaire dans les niveaux néolithiques à céramique de Ras Shamra (De Contenson 1977, p. 12). Les bols peuvent aussi être hémisphériques à base plane, à parois verticales, ou de forme conique avec une base plane, comme à Abu Hureyra (Moore *et al.* 1975, p. 63, fig. 8 : 17, 18) ou Bouqras (Roodenberg 1986, p. 138).

On trouve également d'autres formes ouvertes comme les plats ou les coupelles. Les plats sont présents dans le répertoire de la vaisselle blanche, parfois très larges, comme à El Kowm. Des plaques circulaires de 20 cm de diamètre et 2 cm de hauteur ont été découvertes, ce qui indique l'existence de très grands récipients (Cauvin 1979, p. 86 ; Lebreton 2003). Ce type de vaisselle, tout comme les bols traités ci-dessus, est très tôt fabriqué en pierre ; certains spécimens en calcaire, datant du PPNA ont été mis au jour à Tell'Abr 3 (Yartah 2004, p. 155-156). Des plats, parfois ovales, ont été creusés dans des calcaires et des gypses colorés à Abu Hureyra (Moore *et al.* 1975, fig. 8 : 14). On trouve également, par exemple à Tell Asswad, des coupes et/ou plats et des assiettes en calcaire fin, en « albâtre » ou en marbre (Le Mière 1979, p. 5). Des plats de 5,6 à 29,5 cm de diamètre, en calcaire, ont été identifiés à Bouqras (Roodenberg 1986, p. 139). À El Kowm, la vaisselle de pierre est essentiellement constituée d'objets de petite taille (la plus grande dimension est inférieure à 10 cm), parmi les quels on note des coupelles à fond épais (Cauvin 1979, p. 87).

Les gobelets sont une des formes produites à El Kowm (Cauvin 1979, p. 87) ou à Tell Aswad, où trois exemplaires ont été mis au jour (De Contenson 1995, p. 127) et peut-être également à Ras Shamra⁵⁸ (De Contenson 1977, p. 12).

À Tell'Abr 3, des tessons de récipients en chlorite sont décorés de motifs géométriques : chevrons et triangles hachurés (Yartah 2004, p. 155-156). Ce type de bol étant fréquent en Anatolie, il est très possible que ces vases en chlorite aient été importés de cette région (Santallier *et al.*, 1997) vers le Levant. Ces vases présentent un décor proche de celui des récipients de Demirkoy Höyük (Rosenberg, Peasnall 1998) et d'une série de vases en basalte du PPNB de Göbekli (Stordeur, Abbas 2002, p. 583).

Sur le Moyen Euphrate, à Bouqras, on a également trouvé des pots carénés à quatre pieds et à parois droites convergentes se terminant par une lèvre un peu évasée. Les dimensions sont comprises entre 3 et 6 cm ; deux grands exemplaires dépassent 14 cm. On compte également des pots à fond plats dont la panse peut être convexe, cylindrique ou carénée. Leur diamètre est compris entre 2,5 et 7 cm. Quelques pots sont en calcaire (Roodenberg 1986, p. 139).

Les récipients fermés apparaissent durant le Néolithique avec céramique, vers 6000 av. J.-C. Il s'agit de petits vases à embouchure étroite et assez profonde. D'après J. J. Roodenberg, cette innovation est due à l'introduction du forêt (Roodenberg 1986, p. 145).

⁵⁸ Ce que H. De Contenson appelle « godet ».

B- LA PRODUCTION DE L'ÂGE DU BRONZE

Durant l'Âge du Bronze, les vases de pierre deviennent des objets de prestige, qui se rencontrent principalement dans les contextes royaux du Levant nord (Caubet 1991, p. 219). La vaisselle de pierre apparaît ainsi dans le palais de Yarim Lim à Alalakh (Woolley 1955a), dans les tombes royales du Bronze Moyen (tombes de la princesse et du seigneur aux capridés) et dans le palais G d'Ebla au Bronze Moyen et Récent (Scandone Matthiae 1984, p. 64-68 ; d'Amore 1984, p. 60-61). La vaisselle « d'albâtre » est également présente dans le palais de Tell Brak (Oates 1987, p. 187, pl. XLI). Par ailleurs, comme le fait remarquer A. Caubet, cette assimilation des vases de pierre à un produit de luxe est particulièrement visible sur les sites côtiers du Bronze Récent. Les sites établis sur le littoral, ou placés au contact des voies maritimes, sont toujours les plus riches : à Tell Hawam, Lachish (Tufnell *et al.* 1940, p. 64), Megiddo (Kempinski 1989), Kamid el-Loz ou à Byblos, la vaisselle apparaît dans les tombes royales et les sanctuaires pour les dépôts de fondation (Montet 1928, p. 68-81), mais aussi dans de riches demeures privées (Caubet 1991, p. 217, 219). Toutefois, comme c'est le cas à Ras Shamra, le palais a la quasi-exclusivité des vases à cartouche pharaonique (Caubet 1991, p. 216-217 ; Roccati 2002). Les tombes d'Ougarit ont également livré les plus beaux spécimens de vaisselle de pierre (par exemple le matériel des tombes de Minet el-Beida, les objets provenant du dépôt 213, ainsi que d'autres tombes fouillées sur le même tell).

La vaisselle de pierre mise au jour en Syrie est également très souvent interprétée comme l'un des témoignages des liens diplomatiques, politiques et économiques avec les régions voisines et principalement l'Égypte. L'élément fondamental est certainement la découverte de vases égyptiens à cartouche royal, qui peuvent être interprétés comme des cadeaux diplomatiques envoyés par les pharaons égyptiens aux rois levantins. Mais, s'il ne fait aucun doute que les vases à cartouche hiéroglyphique sont effectivement des produits égyptiens, il n'en va pas nécessairement de même pour tous les vases dont la morphologie appartient au répertoire égyptien. S'agit-il de copies exécutées au Levant ou de vases de fabrication égyptienne exportés au Levant nord ?

Par ailleurs, les analyses pétrographiques étant assez rares, il est difficile de dire si l'intégralité de la vaisselle a été exécutée en albâtre égyptien (calcite) ou bien si certains vases sont en gypse local. Ainsi, nous mentionnerons simplement que l'essentiel des vases sont en « albâtre ». À Ras Shamra, par exemple, cette roche représente 85% du corpus étudié par A. Caubet (Caubet 1991, p. 206). On trouve également la chlorite, la stéatite et la serpentine, roches utilisées fréquemment en Syrie pour la confection de vases (Caubet 1991, p. 206). Des

matériaux d'importation sont également attestés au Bronze Récent, comme l'anorthosite, qui témoigne de l'existence d'échanges à longue distance à Ras Shamra au 2^e millénaire. Cette roche pourrait en effet provenir des régions nordiques lointaines (Ukraine, Baltique) (Caubet 1991). Le palais royal est le seul contexte qui offre une grande diversité de matières premières, parmi lesquelles on trouve l'obsidienne, l'agate, ou le porphyre (Caubet 1991, p. 207).

Pour cette étude, nous diviserons le corpus levantin en trois catégories : les vases de type égyptien ou égyptisant, les vases dont la morphologie appartient à un répertoire étranger autre qu'égyptien, les vases de type syro-palestinien.

a- Les vases de pierre de type égyptien ou égyptisant

Pour la majorité des auteurs, ces vases sont sans aucun doute considérés comme de fabrication égyptienne. Ils seraient arrivés sur les différents sites où on les a retrouvés par le biais de cadeaux diplomatiques, comme contenant pour le transport de marchandises ou simplement pour eux-mêmes, en raison de leur caractère prestigieux. Pourtant, il semblerait que la détermination du lieu de production de ces objets doive être réévaluée.

- Les roches travaillées

Le corpus le plus important est représenté par des vases de type égyptien en « albâtre », diorite ou serpentine. À Amman, dans le Levant sud, on trouve également des récipients fabriqués en calcaire et en roches porphyriques (Hankey 1974, p. 162-164).

- Les types de vases

Tab. 1.22 Principaux types de vases de morphologie égyptienne ou égyptisante mis au jour au Levant⁵⁹

<i>Type</i>	<i>Formes et décors</i>	<i>Références</i>	<i>Période de production du type en Égypte</i>
Jarre globulaire (type 23 ou 1a)	Jarre globulaire trapue à anses globulaire	Montet 1928, pl. XLII : 78 ; Dunand 1950, pl. CCV : 9015 et 12057 ; Caubet 1991, pl. I : 1 et 2	1 ^{re} – 5 ^e dynasties (Aston 1994, p. 131) ou Naqada II et se poursuit jusqu'à la 2 ^e dynastie (Aston 1994, n°1 et 2, p. 91)
Cruche (proche du type 49)	Proche du type égyptien. Mais l'anse n'est pas angulaire. Il s'agit peut-être d'une copie issue des ateliers du Levant sud	Caubet 1991, pl. I : 4	Moyen Empire – Seconde Période Intermédiaire (Aston 1994, p. 144)
Alabastre (entre autre type 46a, d et	Alabastre globulaire à col cylindrique (type 46a)	Montet 1928, pl. CXXII : 84 ; Schaeffer 1938, pl. XXIV	Moyen Empire (Aston 1994, p. 141)

⁵⁹ Lorsque cela était possible nous avons donné entre parenthèses le type correspondant à la typologie égyptienne.

36a)	Panse ovoïde à petit col conique portant des incisions horizontales et base en pointe ou courbe (type 46d)	Montet 1928, pl. CXXII : 820, 889, 847, 848 ; Kenyon 1960, par exemple : p. 326, fig. 118 (3-10), p. 338, fig. 118 (11) ; Hankey 1974, fig. 1 : 3 ; pl. XXXII : C ; Schaeffer 1978, pl. XIV ; Scandone Matthiae 1984, p. 68 ; Caubet 1991, p. 208, pl. I : 3 (inversé sur la photo)	Moyen Empire (Aston 1994, p. 142)
	Panse ovoïde à base plate et col large ouvert.	Scandone Matthiae 1984, p. 68 ; Lilyquist 1996, pl. 5 : 3	Moyen Empire
	Panse ovoïde à petit col conique et base plate. Il s'agit certainement d'une imitation levantine	Lilyquist 1996 pl. 16	Moyen Empire
	Petit alabastré à col et pied conique (type 36a)	Montet 1928, pl. XLIV : 109	4 ^e – 6 ^e dynasties (Aston 1994, p. 136)
Gobelet (type 51, 8a, 59, 40 ou 24c)	Gobelet/bol cylindrique à paroi concave (également appelé pot à bobine concave) ?	Oates 1987, pl. XLI a ; Caubet 1991, p. 209, pl. I : 5	(nous n'avons pas trouvé de parallèles égyptiens)
	Gobelet/bol à manche gravé ?	Caubet 1991, p. 209, pl. I : 7	(nous n'avons pas trouvé de parallèles égyptiens)
	Gobelet conique à base en pointe (type 8a ou 59 ?)	Caubet 1991, p. 209, pl. I : 8	Type 8a datant de Naqada II-1 ^{re} dynastie (Aston 1994, p. 96) ; type 59 datant du Nouvel Empire (Aston 1994, p. 156)
	Gobelet cylindrique/conique à lèvre longue et plate (type 51)	Dunand 1950, p. CCIII : 11424 ; Caubet 1991, p. 209, pl. I : 6	Moyen Empire (Aston 1994, p. 105)
	Gobelet cylindrique dont les parois sont concaves à droites, le col et le pied sont longs et plats (type 40)	Montet 1928, pl. XLIV : 84 ; Dunand 1950, p. CCIII : 7644	5 ^e – 11 ^e dynasties (Aston 1994, p. 104)
	Gobelet cylindrique avec un petit pied conique (type 24c)	Montet 1928, pl. XLII : 74, 75, 83, 86	1 ^{re} – 8 ^e dynasties, Nouvel Empire (Aston 1994, p. 104)
Petit pot à cosmétique (=jarre à Kohol) (type 50a)	De profil courbe, le col est plat et large, petite ouverture à l'embouchure	Dunand 1950, p. CCIII : 9361	Seconde Période Intermédiaire - Nouvel Empire (Aston 1994, p. 146-149)
Petit pot à cosmétique (=jarre à Kohol) (type 50b)	De profil courbe, le col est plat et large, petite ouverture à l'embouchure, sur un piédestal rectangulaire	Caubet 1991, p. 208	Moyen Empire (Aston 1994, p. 145)
Bol en forme de pentagone (type 28j)	Bol peu profond, la lèvre est recourbée vers l'intérieur du bol sur chacun des côtés du pentagone	Matthiae 1979, p.33-43	1 ^{re} – 6 ^e dynastie (Aston 1994, p. 115)
Vase plastique ou figuré (proche du type 44)	Personnage porteur de vase à col, bouteille en forme de singe accroupi	Caubet 1991, p. 212, pl. V : 1 et X : 14	6 ^e dynastie (Aston 1994, p. 139)
Amphore (entre autre type 57b, 65c, 65a et b)	A col large, court et cylindrique, panse globulaire aplatie, base annulaire, deux anses horizontales (type 57b)	Caubet 1991, pl. III : 13 et 14 ; James, McGovern 1993, fig. 111 : 2 ; Lilyquist 1996, pl. 19 : 4-5	Type Thoutmosis III – 20 ^e dynastie (Aston 1994, p. 152)
	Jarre/Amphore à épaule, avec un col large, les anses portent parfois des motifs (type 65c)	Caubet 1991, pl. III : 12 ; pl. IV : 2.	19 ^e – 20 ^e dynasties (Aston 1994, p. 154)
	Amphore à anses (=Amphore ou cruche ovoïde), avec une panse ovoïde, deux anses allant de la lèvre à l'épaule (type 65a)	Hankey 1974, fig. 1 : 7 et 8 ; Caubet 1991, p. 212, pl. IV : 1 et 3 ; XI : 9	Nouvel Empire (Aston 1994, p.153)
	Amphore à anse ronde, inspirée des jarres de transport levantines en céramique. Panse ovoïde, col étroit et deux anses rondes verticales sur l'épaule (type 65b)	Von Bissing 1940, fig. 7a et b ; Schaeffer 1978, pl. VII ; Caubet 1991, pl. IV 9-12 ; Lilyquist 1996, pl. 24 : 1-3 ; Novák, Pfälzner 2003, fig. 13	Nouvel Empire (Aston 1994, p. 153)
Jarres globulaires à col haut (type 57a)	Jarre globulaire à haut col cylindrique. Ajout local du piédestal possible	Schaeffer 1978, fig. 22 ; Hankey 1974, fig. 2 : 29-38, pl. XXXIII : E ; Caubet 1991, pl. II : 3-13 ; James, McGovern 1993, fig. 113 : 2	18 ^e dynastie (Aston 1994, p. 151)
Jarre à épaule (type 37b)	Jarre piriforme à épaule, col cylindrique et base plate	Montet 1928, pl. XLIV : 88	Anciennes dynasties- Seconde Période Intermédiaire (Aston 1994, p. 138)
« Tazza » (=coupes moulurées) (type 64)	Avec ou sans support, bol côtelé horizontalement (2 ou 3 côtes)	Hankey 1974, pl. XXXIV : C° ; Schaeffer 1978, fig. 21 et 22° ; Caubet 1991, pl. I : 11-16° ; James, McGovern 1993, p. 184, fig. 110.3-7	Nouvel Empire (Aston 1994, p. 150)
Calice (=gobelet)	Bol en calice, base en piédestal	Caubet 1991, pl. II : 1 ; pl.	Nouvel Empire (Aston 1994,

lotus) (type 62)		IX : 6	p. 150)
Cruche fusiforme (type 70)	Vase cylindrique allongé avec une petite anse ronde joignant l'embouchure à l'épaule, fond plat (exemple du musée du Caire : VON BISSING 1904, pl. V : 18369)	Caubet 1991, p. 211, pl. III : 2, 3 et X : 3	?
Gourde lenticulaire (type 63), (= <i>pilgrim flask</i>)	Panse globulaire aplatie	Caubet 1991, pl. III : 1	Depuis le règne de Thoutmosis III jusqu'à la 20 ^e dynastie (Aston 1994, p. 157)
Tasse (type 61), (=pot/bol globulaire à anse)	Col court, une anse verticale de la lèvre à l'épaule	Caubet 1991, pl. III : 11	Fin de la 18 ^e -20 ^e dynastie (Aston 1994, p. 152)
Vase multiple (type 31)	Double gobelet lenticulaire	Caubet 1991, pl. V : 31	Protodynastique (Aston 1994, p. 125)
Cruche (type 60)	À panse globulaire, col cylindrique, une anse partant de la panse et passant sous l'embouchure et pied conique	Hankey 1974, fig. 2 : 15 et 16 ; Lilyquist 1996, pl. 20 : 2 et 3, pl. 21 : 1 et 2, pl. 26 : 1-2	18 ^e dynastie (Aston 1994, p. 151)
Piédestal (type 45)	À parois concave ou presque droites	Caubet 1991, pl. III : 4 et 7 ; Lilyquist 1996, pl. 23 : 3-4	3 ^e – 6 ^e dynasties (Aston 1994, p.133)
Cruche (proche du type 39)	À panse piriforme, col droit et base plate	Kenyon 1960, par exemple : fig. 154 : 7-9, fig. 171 : 11-16	4 ^e – 6 ^e dynasties (Aston 1994, p. 133)
Jarre ovoïde (type 8b)	Jarre ovoïde à profil aplati, avec ou sans petites anses rondes, à base ronde ou en pointe	James, McGovern 1993, fig. 113 : 4	Naqada II-2 ^e dynastie (Aston 1994, p. 97)
Cruche du type <i>base ring</i> (type 69)	Copie du type de cruche céramique chypriote de type <i>base ring</i>	Hankey 1974, fig. 2 : 27 ; Caubet 1991, pl. V : 12-14	Nouvel Empire

L'état actuel de la recherche ne permet pas de dresser une liste exhaustive des types de vases du Bronze Ancien nord levantin. Nous pouvons toutefois faire un certain nombre de remarques. En effet, les premiers contacts importants et continus avec l'Égypte ont eu lieu à partir du site de Byblos dès l'époque prédynastique. Ce site semble très tôt « égyptianisé », si bien que sa principale divinité, Baalat Gebal, peut être identifiée comme la déesse égyptienne Hathor. Ainsi les objets égyptiens ou égyptisants sont assez nombreux à Byblos (Montet 1928, p. 287-291). Des copies de matériel ou de motifs égyptiens sont exécutées par les artisans de Byblos⁶⁰ (Montet 1928, p. 291). Les vases de morphologie égyptienne arrivent également au Bronze Ancien dans des sites comme Ebla ou Ras Shamra. Pour le site d'Ebla, les récipients égyptiens ou égyptisants proviennent principalement du quartier administratif du palais royal G (Scandone Matthiae 1981, p. 99-127). Parmi ces derniers, trois vases sont indéniablement de manufacture égyptienne, puisqu'ils portent le cartouche de Khéphren (4^e dynastie) et de Pépi I (6^e dynastie). Il s'agit de vaisselle en diorite et en « albâtre » : coupes carénées, bols hémisphériques, lampes, vases tronconiques, vases globulaires et couvercles. Au total, 58 fragments de vases provenant du palais ont été identifiés par l'auteur comme égyptiens et pour 164 autres, la provenance exacte n'a pas pu être déterminée (Scandone Matthiae 1981, p. 99-127 ; Scandone Matthiae 1988). Des vases égyptiens ont également été identifiés à Ras Shamra par A. Caubet. Elle dénombre six vases d'importation égyptienne en pierre dure (roches porphyriques, diorite), attribués à cette période sur la base de critères stylistiques (Caubet 1991, p. 208). La forme la plus « typique » est la jarre

⁶⁰ Le disque ailé, l'uræus, le faucon, le scarabée, le lotus, les couronnes de la Haute et Basse Égypte sont des motifs empruntés au répertoire égyptien.

globulaire avec anses tubulaires horizontales (type 1a ou 23, *cf.* tab. 1.15-16), qui apparaît à la période prédynastique et persiste jusqu'au début de l'Ancien Empire (Aston 1994, p. 91). Ces vases ont également été reconnus à Alalakh (Woolley 1955a, pl. 81 : 9) ou à Kamid el-Loz (Hachmann 1983, p. 38-39 et p. 49 ; les anses de l'exemplaire présenté pourraient avoir été enlevées, puis les traces effacées par polissage). A. Caubet indique que les exemples d'Ougarit ont été trouvés dans la ville du Bronze Récent (Caubet 1991, p. 208) et en déduit que les jarres ont été importées sur le site durant le 3^e millénaire et y ont été conservés (sous forme d'héritage en raison de leur caractère précieux) jusqu'au Bronze Récent. Mais il n'est pas impossible que ces derniers aient été conservés en Égypte, ou à Byblos par exemple, durant cette longue période, pour n'arriver finalement, de manière directe ou indirecte, à Ras Shamra qu'au 2^e millénaire.

Durant le Bronze Moyen et Récent, les villes du littoral entrent dans la sphère d'influence de l'Égypte (Caubet 1991, p. 219), comme l'indiquent les nombreuses importations d'objets et notamment de vases de pierre ou leurs possibles copies locales. Le Bronze Récent, plus particulièrement, voit le développement des royaumes syriens ainsi que la multiplication des contacts extérieurs, principalement avec l'Égypte. On note des rapprochements politiques importants, comme l'indique le mariage du roi d'Ougarit avec une princesse égyptienne⁶¹.

Par ailleurs, l'artisanat local semble également copier des techniques égyptiennes auxquelles sont associés des motifs ou des morphologies typiquement égyptiennes. On rencontre ce phénomène de manière particulièrement prononcée dans la production de faïence, levantine ou chypriote, par exemple à Ras Shamra⁶². Aussi, il n'est pas impossible que cela ait été également valable pour la vaisselle de pierre.

C'est également au cours du Bronze Moyen que la présence d'objets égyptiens ou d'imitation locale augmente sur les sites du Levant sud, comme l'attestent les vases en « albâtre » ou en gypse mis au jour dans les tombes de Jéricho (Kenyon 1960). Le Bronze Moyen représente une période de grande expansion dans les relations entre l'Égypte et la Palestine (Bienkowski 1986, p. 130-131). Le développement des contacts se poursuit avec le Bronze Récent et les vases de pierre égyptiens continuent d'être importés et/ou imités, comme l'indiquent les découvertes d'Amman (Hankey 1974) ou celles du temple du milieu du 2^e millénaire de Lachish (Tufnell *at al.* 1940, p. 64), où les trouvailles s'étaient

⁶¹ Des doutes ont cependant été émis concernant cette identification (Feldman 2002).

⁶² Les récipients présentent des formes ou des décorations fortement inspirées du répertoire égyptien. Les analyses effectuées sur les pigments employés révèlent une composition identique à celle des produits venus d'Égypte (Caubet *et al.* 2007, p. 205-230).

chronologiquement de la période de Thoutmosis (1450 av. J.-C.) au règne de Ramsès (1200 av. J.-C.). À Beth Shan, les niveaux VII et VIII du Bronze Récent ont également livré 35 vases « d'albâtre » (James, McGovern 1993, p. 183).

Par ailleurs, à Ougarit (Schaeffer 1978, pl. XIV ; Caubet 1991, p. 208, pl. I : 3 (inversé sur la photo), dans la tombe royale d'Ebla (Scandone Matthiae 1984, p. 68), à Byblos (Montet 1928, pl. CXXII : 820, 889, 847, 848) et à Lachish (Caubet 1991, p. 208-209), on trouve des exemples d'alabastres à panse ovoïde, à petit col conique et à base courbe ou pointue (type 46d, tab. 1.18), type daté du Bronze Moyen ou du début du Bronze Récent. Ils sont également très nombreux dans le Levant sud comme à Lachish, Amman, (Hankey 1974, fig. 1 : 3, pl. XXXII : C) ou dans les tombes de Jéricho (Kenyon 1960, par exemple : p. 326, fig. 118 : 3-10 et p. 338, fig. 118 : 11).

Des alabastres globulaires à col cylindrique (type 46a, tab. 1.18), dont le type a été produit durant le Moyen Empire, ont également été trouvés à Ras Shamra (Schaeffer 1938, pl. XXIV) et à Byblos (Montet 1928, pl. CXXII : 846).

On observe également à Kamid el-Loz (Lilyquist 1996, pl. 5 : 3) et à Ebla (Scandone Matthiae 1984, p. 68) la présence d'alabastres à panse ovoïde, base plate et col large et ouvert (type 46c, *cf.* tab. 1.18), dont certains pourraient être des copies locales (Lilyquist 1996, pl. 16). Un petit alabastré de l'Ancien Empire apparaît également à Byblos, avec un col et un pied conique (type 36a).

Différents types de gobelets ont été mis au jour au Levant. Plusieurs identifications effectuées par A. Caubet pour le mobilier de Ras Shamra nous semblent discutables. Le premier type de gobelet est cylindrique à paroi concave. L'auteur le désigne sous le nom de « pot à bobine concave » et le date du Moyen Empire (Caubet 1991, p. 209, pl. I : 5). Un exemplaire identique est mentionné dans la publication du palais de Tell Brak (Oates 1987, pl. XLI a) ; cet objet se rapproche de notre type égyptien 51 (tab. 1.18). Cependant on note que la lèvre n'est pas marquée, ce qui est courant pour les exemplaires mis au jour en Égypte (Aston 1994, n° 36, p. 105). Par ailleurs, d'autres gobelets (type 51) possèdent ce détail morphologique à Ras Shamra (Caubet 1991, p. 209, pl. I : 6) et à Byblos (Dunand 1950, pl. CCIII : 11424). Il est donc possible qu'il s'agisse de l'indice d'une variation introduite par des artisans locaux.

De même nous n'avons pas trouvé de parallèles égyptiens au type décrit par A. Caubet comme un gobelet/bol à manche gravé dont le bol, endommagé, semble de plan circulaire à fond plat et peu profond (Caubet 1991, p. 209, pl. I : 7). Ras Shamra a également livré un type de gobelet dont l'auteur indique qu'il est inachevé (Caubet 1991, p. 209, pl. VIII : 3) et qu'elle date du Moyen Empire. Pourtant, il est morphologiquement proche de la jarre

miniature à col et panse ovoïde (type égyptien 12, tab.1.15) dont le type remonte à l'époque prédynastique et au début de l'Ancien Empire (Aston 1994, p. 125). On a également des gobelets coniques avec lèvre débordante (type 40, *cf.* tab. 1.17), dont plusieurs exemples proviennent de Byblos (Montet 1928, pl. XLIV : 84 ; Dunand 1950, p. CCIII : 7644), des gobelets cylindriques avec un petit pied conique (type 24c, *cf.* tab. 1.16) de l'Ancien Empire (Montet 1928, pl. XLII : 74, 75, 83, 86) ou des godets à profil conique et base pointue en chlorite (Caubet 1991, p. 209, pl. I : 8).

Les pots à cosmétique (ou à kohol) semblent très nombreux sur les sites levantins. Un type de pot sur un piédestal rectangulaire (type 50b, *cf.* tab. 1.18) a été daté du Moyen Empire (Aston 1994, p. 145). On retrouve des exemples identiques à Minet el-Beida dans la tombe LVII. Il s'agit d'un type de vase assez commun en Égypte (Caubet 1991, p. 208). Des spécimens sans piédestal (type 50a, *cf.* tab. 1.18) en « albâtre » sont également connus, par exemple à Byblos (Dunand 1950, pl. CCIII : 9361).

Un bol égyptien en forme de pentagone (type 28j, *cf.* tab. 1.16), inscrit au nom du pharaon Khéphren, provient du palais royal d'Ebla. Il date du milieu du 3^e millénaire et a pu être reconstitué à partir de plusieurs fragments (Matthiae 1979, p. 33-43).

Les vases à décor plastique ou figuré (type 44, *cf.* tab. 1.17), assez nombreux en Égypte ne sont pas aussi répandus au Levant nord. On trouve néanmoins à Ras Shamra un vase en forme de singe (Caubet 1991, p. 212, pl. V : 1 et X : 14). D'après l'auteur ce vase provient de Byblos et porte le cartouche de Pépi II (Montet 1928, pl. XL-XLI). Les vases zoomorphes, anthropomorphes ou comportant un décor plastique représentant un personnage (Caubet 1991, p. 212, pl. V : 2 ; X : 15 et II : 14) se retrouvent aussi sur ce site.

Les jarres et amphores de Ras Shamra sont désignées comme de la vaisselle de luxe, en raison de la présence fréquente d'un décor gravé qui pouvait être incrusté de pigments comme le bleu égyptien (Caubet 1991, p. 211, pl. III : 15). Le décor peut également être en relief (Caubet 1991, 211, pl. XI : 1) ; parfois les anses présentent un décor plastique (Caubet 1991, p. 211, pl. XI : 2, 5) ou un cartouche (Caubet 1991, p. 211, pl. XI : 6-7). La jarre à grand col cylindrique (ou amphore à col large) (type 57b, *cf.* tab. 1.19) est très fréquente à Ras Shamra où elle pouvait servir de cratère pour le mélange du vin (Caubet 1991, p. 212, pl. III : 13-14). Dans la tombe de la princesse, ce type de jarre apparaît également en sardoine et en calcaire. Il s'agit peut-être de copies de vases métalliques (*Da Ebla a Damasco*, n°104, p. 228 ; Matthiae 1979, p.161, fig. 62b). On note également la présence d'exemplaires réalisés

en « albâtre » dans la tombe royale de Qatna (Novák, Pfälzner 2003, fig. 13). Au Levant sud elles sont attestées à Beth Shan (James, McGovern 1993, fig. 111 : 2) par exemple.

Il semblerait également que les modèles de luxe, comme les jarres ou amphores à épaule, avec un col large et des anses portant un motif figuratif (type 65c, *cf.* tab. 1.19) soient également présents au Levant. À Ras Shamra les anses affectent la forme de capridés (Caubet 1991, pl. XI : 2, 5).

Les amphores à anses (type 65a, *cf.* tab. 1.19) du Nouvel Empire (également appelées amphores ou cruches ovoïdes) ont une panse ovoïde et deux anses attachées de la lèvre à l'épaule (Aston 1994, p. 153). On trouve des spécimens de ce type sur la côte levantine par exemple à Ougarit (Caubet 1991, p. 212, pl. IV : 1 et XI : 9) ou à Kamid el-Loz. D'autres exemples proviennent du palais de Tell Brak en Mésopotamie du nord (Oates 1987, pl. XLI b) et, pour le Levant sud, de Megiddo et d'Amman (Hankey 1974, fig. 1 : 7 et 8).

Les amphores à anses rondes, inspirées des jarres de transport levantines en céramique (type 65b, *cf.* tab. 1.19), sont également fabriquées en pierre (Von Bissing 1940, fig. 7a et b ; Schaeffer 1978, pl. VII ; Caubet 1991, pl. IV 9-12 ; Lilyquist 1996, pl. 24 : 1-3)

On trouve différents types de jarre de morphologie égyptienne. À Ras Shamra, un type appelé par A. Caubet « pot globulaire à haut col » (Schaeffer 1978, fig. 22 ; Caubet 1991, p. 210, pl. II : 6-10 et IX : 9-12) semble proche du type de jarre globulaire à col cylindrique long et à pied conique (type 57a) de la 18^e dynastie (Aston 1994, p. 151). Ces jarres sont très fréquentes à Ougarit et Minet el-Beida (Caubet 1991, p. 210). Il existe également un type à fond rond (Caubet 1991, p. 210, pl. II : 4). Cette catégorie de vases apparaît également au Levant sud sur des sites comme Amman (Hankey 1974, fig. 2 : 29-38, pl. XXXIII : E) ou Beth Shan (James, McGovern 1993, fig. 113 : 2).

Les *tazze* (type 64, *cf.* tab. 1.19) se retrouvent également en grand nombre dans les sites du Levant nord, comme à Ras Shamra et à Minet el-Beida où A. Caubet les nomme « coupes moulurées » (Schaeffer 1978, fig. 21 et 22 ; Caubet 1991, p. 210, pl. I : 11-16 ; IX : 1-5). Cette forme semble avoir été copiée localement en faïence comme à Meskéné Emar (Beyer 1982, p. 112). Les importations et les copies sont également présentes au Levant sud, comme à Beth Shan (James, McGovern 1993, p. 184, fig. 110.3-7) ou dans le temple d'Amman (Hankey 1974, pl. XXXIV : C).

Le bol en calice à piédestal (ou gobelet en forme de lotus) est une forme égyptienne (type 62, *cf.* tab. 1.19) du Nouvel Empire que l'on trouve à Ras Shamra (Caubet 1991, p. 210, pl. IX : 6).

Les gourdes lenticulaires (type 63, *cf.* tab. 1.19) ont été mises au jour à Alalakh, à Lachish, mais aussi à Ras Shamra (Caubet 1991, p. 210, pl. X : 1-2).

Un rapprochement entre un type de cruche fusiforme et des exemplaires égyptiens qui semblent dériver des bouteilles ou puisettes du Bronze Moyen a été fait par A. Caubet, qui indique que les spécimens en « albâtre » comprennent souvent une base étroite en piédestal (Caubet 1991, p. 211, pl. III : 2, 3 et X : 3). Mais l'unique exemple égyptien (type 70) que nous avons trouvé, conservé au Musée du Caire, présente une base plate (Von Bissing 1907, n° 18368). Il s'agirait de la variation morphologique d'une copie régionale.

Des vases composites ou multiples (type 31, *cf.* tab. 1.16) ont été mis au jour au Levant. On a retrouvé, à Ras Shamra et Alalakh, des boîtes à compartiment pourvues d'un couvercle pivotant (Caubet 1991, p. 213). Il existe également à Ougarit un double gobelet lenticulaire (Caubet 1991, pl. V : 31) proche des jarres doubles protodynastiques (type 31).

Les copies égyptiennes des vases céramiques de type chypriote, comme les cruches de la classe *base ring* (*Bilbil*, type 69) sont également parvenues sur le littoral, comme à Ras Shamra (Caubet 1991, p. 214, pl. V : 12), ou dans le sud à Amman (Hankey 1974, fig. 2 : 27).

D'autres types de cruche à panse globulaire (type 60, *cf.* tab. 1.19) sont également présents sur les sites levantins comme à Amman (Hankey 1974, fig. 2 : 15 et 16) ; d'autres, proches du type 31 de l'Ancien Empire, ont été mises au jour à Jéricho (Kenyon 1960, par exemple : fig. 154 : 7-9, fig. 171 : 11-16).

Par ailleurs, à Ougarit, les vases à cartouche sont toujours de grande taille et ils ont été mis au jour dans ou à proximité du palais (Lagarce 1974, p.17-18 ; Courtois 1990, p.140 ; Caubet 1991, p. 214). Selon A. Caubet, ces amphores ovoïdes ou globulaires et ces jarres seraient de la vaisselle de table. Leur datation s'échelonne de la fin du 15^e siècle au 13^e siècle, principalement sous les règnes d'Aménophis III et de Ramsès II (Schaeffer 1956, p. 164 ; Courtois 1990, p. 140 ; Caubet 1991, p. 213-214). À Ebla, on trouve également des vases égyptiens portant des inscriptions de Pépi I dans le palais royal G (Matthiae Scandone 1979 p. 33-43). Parmi ces vases, un fragment en « albâtre » célèbre le mariage d'un roi d'Ougarit (Niqmad) et d'une princesse égyptienne (Schaeffer 1956, p. 164-168). Le décor semble associer des représentations égyptiennes et des éléments plutôt orientaux, comme une frise de capridés. Par ailleurs, la tête du roi représenté sur le vase est également de style oriental. Aussi A. Caubet suggère-t-elle que le vase ait été « une commande spéciale, spécifiquement adaptée aux besoins et aux croyances de la cour d'Ougarit » (Caubet 1991, p. 213).

b- Le problème des copies de formes égyptiennes

La question du lieu de production de la vaisselle de forme égyptienne du Bronze Moyen et Bronze Récent s'est posée dès les années 30. Dès cette période, plusieurs auteurs suggèrent l'existence d'une industrie levantine copiant le répertoire égyptien. En particulier au Levant nord, à Ras Shamra, plusieurs vases à cosmétiques sont jugés par C. F. A. Schaeffer comme de forme égyptienne, mais de confection syrienne, indication fournie, d'après l'auteur, par « la qualité » de la pierre. Parmi ces derniers on compte des *tazze*, des amphores, des jarres globulaires à col cylindrique ou des pots à kohol (Schaeffer 1939, p. 31, fig. 21 et 22). Certains éléments de vaisselle, provenant de la tombe LVII de Ras Shamra, sont également considérés de manufacture syrienne : c'est le cas d'une amphore à deux anses et d'un piédestal en roche dite « serpentinoïde » (Schaeffer 1936, p. 141, pl. XIX : 1), ainsi que d'autres vases en « albâtre » (Schaeffer 1938, p. 246, pl. XXIV). À Assur, F. W. Von Bissing suggère également une fabrication locale de certains éléments (Von Bissing 1940, p. 149, 179-181) ; C. L. Woolley fait de même pour la vaisselle « d'albâtre » datant du 2^e millénaire mis au jour à Alalakh (Woolley 1955a, p. 272 ; Lilyquist 1996, p. 135).

Pour le Levant sud, une étude plus complète a été réalisée par I. Ben Dor, qui se fonde sur l'observation du corpus de vases égyptisants de Palestine (Ben Dor 1945). I. Ben Dor a été l'un des premiers à envisager l'étude de la provenance de ces vases par de multiples méthodes, dont la première est l'analyse de la provenance du support. Aussi réalise-t-il l'étude pétrographique (par analyse macroscopique et chimique) des vases du Musée Archéologique Palestinien. Certains vases sont en gypse⁶³, à grain grossier ou plus fin et homogène, parfois translucide et généralement sans bandes. Parmi les objets étudiés par I. Ben Dor, une partie a été façonnée dans une pierre blanche dure qu'il identifie comme de l'albâtre égyptien (ou calcite), car elle est translucide, de couleur blanchâtre à jaune pâle et souvent à bandes plus ou moins sombres. Ce dernier type de roche ne se trouve, d'après lui, qu'en Égypte et non au Proche-Orient, aussi la vaisselle fabriquée dans cette roche est, d'après lui, certainement d'origine égyptienne (Ben Dor 1945, p. 94-96). Mais comme le fait remarquer C. Lilyquist, il est dangereux de se fonder uniquement sur l'identification du support puisqu'au contraire de ce que disait I. Ben Dor, le géologue Kleinmann indiquait de nombreux dépôts de calcite en Palestine (*in* Lilyquist 1996, p. 140).

Cependant I. Ben Dor a également accordé une grande importance à des distinctions morphologiques possibles entre les productions d'Égypte et les fabrications locales. L'auteur

⁶³ Il s'agit de sulfate de calcium déshydraté (CaSO₄ 2H₂O).

relève ainsi la présence de cruches à panse ovoïde (proche des types 39 ou 49 ?, *cf.* tab. 1.17 et 18), d'alabastres ovoïdes à base plate (proches du type égyptien 46c, *cf.* tab. 1.18), de petites jarres à épaule (proches du type égyptien 37a, *cf.* tab. 1.17), d'alabastres ovoïdes à col conique et base courbe (proches type égyptien 46d, *cf.* tab. 1.18), de *tazze* (type égyptien 64, *cf.* tab. 1.19) et de pyxides, dont le support serait pour une partie de la calcite et pour une autre du gypse (Ben Dor 1945, p. 99-107).

Or durant le Bronze Moyen, certains vases comme les cruches relèvent d'un type plus palestinien qu'égyptien ou mésopotamien, courant en Syrie et Palestine pour la poterie et la faïence (Lilyquist 1996, p. 144). Pour I. Ben-Dor, les exemples en gypse présentent une anse plate et ceux en albâtre égyptien ont au contraire une anse de section ronde (Ben Dor 1945, p. 99 ; Lilyquist 1996, p. 144, pl. 4 : 1-2). Pour les jarres à épaule, les exemples en calcite ont des épaules plus rondes et l'intérieur est foré tout droit, sans élargissement vers la paroi comme c'est le cas pour les spécimens en gypse. Selon l'auteur ce type de forage serait un caractère permettant de trancher entre la production palestinienne et égyptienne (Ben Dor 1945, p. 102). Pourtant C. Lilyquist précise que la forme à épaule plus angulaire apparaît aussi bien en gypse qu'en albâtre égyptien (Lilyquist 1996, p. 145, pl. 4 : 3-4) et que certains exemplaires en calcite présentent des cavités qui suivent également la paroi (Lilyquist 1996, p. 145).

En ce qui concerne les alabastres ovoïdes à col conique et base courbe (Ben Dor 1945, p. 103-104 ; Lilyquist 1996, p. 145, pl. 4 : 5-6), les exemples égyptiens du Moyen Empire ont une embouchure évasée, conique, souvent incisée et n'ont pas toujours une embouchure plate et une base légèrement plate, comme les productions en faïence palestiniennes (Lilyquist 1996, p. 145). Pour ce qui est de leurs dimensions, les exemplaires égyptiens sont plus petits que ceux du Levant, qui peuvent atteindre une hauteur de 50 cm.

Par ailleurs, les exemples d'alabastres ovoïdes palestiniens observés par I. Ben-Dor ont un plan plus ovale que rond. Il en déduit qu'il s'agit de fabrications égyptiennes, spécialement prévues pour ce marché extérieur (Ben Dor 1945, p. 101-102). Pourtant le plan ovale est rare en Égypte, tandis qu'il est assez fréquent en Palestine pour des objets en gypse (Lilyquist 1996, p. 145).

L'auteur indique également l'existence d'une distinction technologique entre les productions égyptiennes et palestiniennes : les premières sont forées alors que les secondes sont évidées au ciseau (Ben Dor 1945, p. 96-97). Pourtant, C. Lilyquist indique que d'autres

réipients en serpentine, en hématite ou en calcaire local présentent eux aussi des traces de forage (Lilyquist 1996, p. 146), ce qui démontre que ce critère n'est pas fiable.

Plus récemment, à travers l'étude du corpus de Kamid el-Loz, C. Lilyquist a abordé la question des lieux de production (Lilyquist 1996) et identifié une série d'imitations locales en se fondant sur des critères d'observation identiques à ceux de I. Ben Dor : identification et provenance de la roche, forme, technologie employée et qualité d'exécution (traitement, finition, sélection de la pierre, etc.) (Lilyquist 1996, p. 136).

Plusieurs éléments en « albâtre » (roche à bandes) seraient de fabrication locale. Par exemple un alabastré ovoïde à col conique et fond plat (type égyptien 36c, *cf.* tab. 1.17) (Lilyquist 1996, Miron 412, p. 149, pl. 16) présente des distinctions morphologiques par rapport à la morphologie « typique » égyptienne, comme l'absence de démarcation entre le col et le corps (Lilyquist 1996, p. 150). On peut également citer un exemple (Lilyquist 1996, Miron 415, pl. 18 : 1-2) dont la forme est proche des jarres à haut col cylindrique (type égyptien 57a, *cf.* tab. 1.19), mais dont le col est trop court par rapport aux vases de ce type produit en Égypte (Lilyquist 1996, p. 152). D'après l'auteur, il est possible que la jarre de Kamid El-Loz soit une production locale. Sa proposition d'identification se fonde sur l'observation macroscopique de la roche qui, d'après elle, ne semble pas être une calcite à bandes d'origine égyptienne⁶⁴; par ailleurs, la surface du vase ne présente pas un polissage achevé. Du reste, les spécimens égyptiens possèdent un col plus haut. Une cassure accidentelle a pu endommager le vase ; ses propriétaires auraient alors tenté d'effacer les traces de cet accident au niveau du col, ce qui aurait permis de le conserver. Cette pratique est par ailleurs assez courante au Levant, où nous avons pu observer des pratiques identiques (modification, ablation de certaines parties du vase) sur des vases de Qatna (*cf.* p.176-177). De même, l'auteur propose une manufacture palestinienne pour les alabastres ovoïdes à base plate (proche du type 46c, *cf.* tab. 1.18) en raison de la présence d'une base plane, dont l'amorce paraît plus ou moins angulaire au contraire de ce que l'on observe sur les alabastres égyptiens, dont la base s'amorce de façon plus courbe (Lilyquist 1996, p. 152). Par ailleurs le système de mortaises, qui permet d'insérer un pied fabriqué séparément est, selon C. Lilyquist, assez rare en Égypte du fait de son instabilité (Lilyquist 1996, p. 153), ce qui implique préférentiellement une production locale. Pourtant, selon B. G. Aston, les gobelets coniques de forme allongée, à pied conique (type 25b, *cf.* tab. 1.16) (Aston 1994, p. 118), les gobelets en forme de lotus (type 62, *cf.* tab. 1.19) (Aston 1994, p. 150) ou les amphores (type

⁶⁴ L'auteur indique néanmoins la nécessité d'effectuer des analyses plus approfondies de la roche afin d'être certain de sa provenance.

65a, cf. tab. 1.19) (Aston 1994, p. 153) peuvent avoir été fabriqués avec un pied séparé. L'auteur indique également l'existence de piédestaux isolés pour les jarres (type 45, cf. tab. 1.17) (Aston 1994, p. 133). La présence d'une cavité dans le haut de ces pieds suggère l'existence d'une mortaise à la base du vase pour que les deux parties puissent s'emboîter. Ce critère de distinction ne semble donc pas très pertinent.

Ainsi toutes ces études, de même que la mise au jour à Beth Shan de débris de fabrication issus d'un atelier de fabrication de vases en « albâtre » (James, McGovern 1993, p. 183-184) indiquent l'existence d'ateliers imitant les formes égyptiennes dans du gypse local, comme des *tazze*, ainsi que des pyxides à anses et des gourdes. Ces vases portent des traces de ciseau dans leur cavité intérieure, ce qui garantit leur fabrication locale.

c- Les éléments de morphologie chypriote, égéenne ou mésopotamienne

Des vases proches du répertoire chypriote apparaissent également sur la côte levantine. On note par exemple un mortier de stéatite, pour les fards, caractéristique du Bronze Récent de Chypre qui pourrait être une importation (Caubet 1991, p. 214-215, pl. XIII).

Des vases égéens ont également été importés de Crète. Les auteurs indiquent la présence de lampes minoennes à Minet el-Beida (Caubet 1991, p. 215) et à Alalakh (Woolley 1955a, p. 294), ainsi qu'un bol en forme de corolle florale (*MSV*, type 5) à Byblos (*MSV*, p. 17). Par ailleurs, des embouts de rhyton, qui appartiennent à un répertoire morphologique d'origine égéenne, pourraient bien être de fabrication locale (Caubet 1991, p. 215, pl. VII : 4 et 5 par exemple). À Byblos, dans les dépôts de fondation des temples, P. Montet mentionne également des vases à décor architectural, comme un vase en forme d'édifice (Montet 1928, p. 79-80, pl. XLVI), formé d'un petit cube de pierre rose dont les quatre côtés verticaux représentent une façade percée de deux portes situées près des angles. Les portes sont encadrées par un linteau et des montants. Ce type de récipient ne semble pas exister en pierre en Égypte, mais plusieurs exemplaires ont été mis au jour au Proche-Orient (Muller 2002, p. 130-132, 143). Ces objets semblent toutefois plutôt associés à la Mésopotamie et aux sites de l'Euphrate et de la Diyala, comme à Khafadjé, mais aussi à Suse et en Asie centrale (Muller 2002, p. 143, 226-227). Il est donc possible, comme le suggérait P. Montet, que le vase de Byblos ait été fabriqué dans l'un des centres de cette région.

d- Les vases de pierre de morphologie syro-palestinienne

- Les roches travaillées

Pour la production de vases de morphologie syro-palestinienne, les artisans ont utilisé majoritairement la chlorite, la stéatite, « l'albâtre »/le gypse et des roches dures comme le basalte ou le diabase.

- Les types de vases

Tab. 1.23 Principaux types morphologiques de production locale du Bronze Récent au Levant⁶⁵

<i>Type</i>	<i>Formes et décors</i>	<i>Références</i>
Bol/coupe	Bol courbe à décor de corne annelé	Caubet 1991, pl. VII : 9
	Bol hémisphérique à profil courbe, sans lèvre	Elliott 1991, p. 52, pl. 15 : 5 ; Montet 1928, fig. 30, pl. XLVI
	Bol/coupe profonde à profil courbe et pied conique	Elliott 1991, p. 52, pl. 15 : 6
Gobelet	Gobelet cylindrique à paroi droite, sans lèvre	Elliott 1991, p. 52
Éléments de rhyton	Embout de rhyton conique	Caubet 1991, p. 215, pl. VII : 4
Mortier « de luxe »	Mortier imitant le mobilier de basalte en chlorite/stéatite	Caubet 1991, p. 215, pl. V : 3

Il s'agit de types morphologiques reprenant les formes céramiques du Bronze Moyen, parmi lesquels apparaissent essentiellement des puisettes et des coupes. La puisette peut être décrite comme une sorte de bouteille fusiforme pourvue d'un bec et d'une anse près du col. Les exemples en « albâtre » sont fréquents dans le Levant sud, où plusieurs exemplaires proviennent de Megiddo et de Lachish. D'après A. Caubet, la roche dans laquelle les puisettes de ces deux sites auraient été exécutées serait locale, ce qui impliquerait l'existence d'une production dans ces établissements (Caubet 1991, p. 209). Mais les puisettes sont assez rares dans le Levant nord, comme sur le site d'Ougarit où l'auteur indique néanmoins leur existence (Caubet 1991, p. 209, pl. I : 9). Aussi, il est possible qu'il s'agisse d'objets importés de Palestine.

⁶⁵ Nous ne prenons pas en compte pour cette étude le mobilier de basalte, souvent appelé « vaisselle de basalte », car il s'agit d'outil de broyage et de mouture et non de vaisselle (*cf.* par exemple Philip, Williams-Thorpe 1993).

Les coupes/bols en chlorite sont plus ou moins profondes, de profil courbe. Elles peuvent avoir une base annulaire et sont datées du Bronze Moyen (Caubet 1991, p. 209 ; pl. I : 10 ; pl. VIII : 5-8).

La production de bols, de gobelets et de coupes se poursuit au Bronze Récent ; ces objets sont principalement réalisés en chlorite. Un petit gobelet/bol de plan circulaire à décor de corne provenant d'Ougarit (Caubet 1991, pl. VII : 9) s'inscrit dans cette tradition, sinon purement locale, du moins levantine : on le rapprochera des rhytons à décor animalier réalisés en céramique, nombreux à Ougarit.

Les bols hémisphériques, à profil courbe, sans lèvre apparaissent parmi la production de morphologie levantine (Elliott 1991, p. 52, pl. 15 :5) ; mais on trouve aussi des vases cylindriques à parois droites, sans lèvres (Elliott 1991, p. 52) ainsi que des coupes profondes à profil courbe et pied conique (Elliott 1991, type 3 : p. 52, pl. 15 :6) dont un exemple en serpentine, provenant de Ras Shamra, présente une base forée portant des stries annulaires.

Un bol hémisphérique en pierre brune de Byblos semble de fabrication locale. Il est décoré de cercles et de hachures (Montet 1928, pl. XLVI) motifs absents en Égypte. Mais surtout, ce bol présente une petite base (ce que l'auteur appelle un « coussinet »), qui apparaît également sur la poterie locale et qui est peu fréquente sur le mobilier égyptien (Montet 1928, fig. 30, p. 80-81). Un autre vase de ce type, qui provient également de Byblos, possède un couvercle en schiste vert et une anse en forme de taureau, dont la forme et la décoration suggèrent une confection locale influencée par les répertoires minoens, cycladiques et/ou mésopotamiens (Money-Coutts 1936, pl. XXVII B).

Au sein du mobilier de luxe, des types de mortiers, morphologiquement identiques aux éléments de basalte domestique, ont été fabriqués dans des roches différentes, en chlorite par exemple. Ils sont, d'après A. Caubet, à considérer comme des versions de luxe de cet outil syrien. On peut les comparer avec le mobilier de Kamid el-Loz où le « pavillon royal » a livré une version avec un décor en relief d'un plateau de broyage en basalte, d'une forme par ailleurs très commune (Caubet 1991, p. 215, pl. V : 3).

Parmi les vases du Bronze Récent, quelques éléments isolés peuvent être le fruit d'une production locale. Ainsi, un vase en « albâtre » en forme de « soupière » (sorte de coupe à profil courbe, embouchure plus étroite, sur un pied), avec un couvercle, a été mise au jour dans la tombe de la citerne d'Ebla et date du 2^e millénaire. L'absence d'exemplaires de ce type en Égypte suggère qu'il s'agit d'une création proche-orientale (*Da Ebla a Damasco* n°113, p. 234).

1.6.2 L'ÉTUDE DES TECHNIQUES DE PRODUCTION

À ce jour, il semblerait qu'aucun lieu de fabrication n'ait été mis au jour pour la période néolithique. Il est possible que nous ayons affaire à une production en partie domestique, comme à Chypre (*cf.* p. 201-204). Les seules données recueillies pour cette aire chronologique proviennent de l'étude de objets de pierre de Bouqras, menée par J. J. Roodenberg (Roodenberg 1986).

Pour les productions de l'Âge du Bronze, seules quelques remarques technologiques sont formulées avec la description du mobilier (Ben Dor 1945 ; Lilyquist 1996). L'exception est certainement la découverte au Levant nord, à Alalakh, d'un atelier de fabrication de vases en pierre (Woolley 1955a). La mise au jour d'objets en cours de fabrication a ainsi permis d'obtenir de précieuses informations sur les procédés de fabrication mis en place à l'Âge du Bronze en Syrie.

A- LES TECHNIQUES DE PRODUCTION NÉOLITHIQUES

a- La méthode de fabrication

La chaîne opératoire de confection débute par une mise en forme grossière des contours extérieurs du vase. Une fois ce travail achevé, la cavité intérieure est creusée. Enfin, l'opérateur achève le travail en finalisant la forme extérieure, étape suivie d'un polissage des surfaces (Roodenberg 1986).

b- La mise en forme extérieure

Les observations du mobilier de Bouqras par J. J. Roodenberg permettent d'aborder une partie des techniques de mise en forme. L'auteur ne précise pas quels procédés ni quels outils ont été utilisés pour la mise en forme grossière du vase. Il mentionne simplement une opération de « taille »⁶⁶. Par la suite, un travail de piquetage plus fin serait effectué par l'opérateur (Roodenberg 1986, p. 142). L'observation des traces (« petites cavités ») laissées par le piquetage suggère à J. J. Roodenberg l'emploi d'un « outil pointu ». Toutefois, ces « petites cavités » ou esquilles ont très bien pu être provoquées par l'emploi d'un percuteur (*cf.* p. 362-363).

⁶⁶ Nous supposons qu'il s'agit là d'une phase d'épannelage par martelage.

c- La mise en forme intérieure

- Le forage

Si le foret n'est pas employé au début de la production, il entre en usage tardivement pour le creusement des petits récipients de forme fermée. Ces derniers ont été forés au moyen de mèches pleines en pierre ou en bois, mises en rotation, au moyen de forets à archet par exemple (Roodenberg 1986, p. 144), outils qui seraient introduits dès le Néolithique (Roodenberg 1986, p. 184, note 74) pour le forage des perles.

L'étude des stigmates et morphologies des vases dont le diamètre intérieur est supérieur à celui de l'embouchure suggère à l'auteur un forage en plusieurs étapes. Dans un premier temps, l'artisan a dû pratiquer un forage préliminaire. En effet, quelques fonds de vases portent des petits trous peu profonds, montrant que l'artisan s'était servi d'abord d'une mèche fine, facilitant ainsi l'élargissement postérieur de la cavité.

Pour l'étape d'élargissement, l'auteur suggère l'emploi de mèches en silex pour le creusement des roches tendres. Toutefois, il ne mentionne pas la découverte de telles têtes de foret sur le site. Il indique simplement qu'un certain nombre de lames de silex à pointe distale naturelle, occasionnellement transformées en grattoir ou en burin, possèdent une base dont les bords sont parfois émoussés (Roodenberg 1986, p. 143). Seule une étude microscopique permettra de savoir si cette usure, constituée de fines stries perpendiculaires à l'axe de l'outil, résulte d'un usage en tant que mèche de foret. Par ailleurs, certains vases présentent des stigmates de forage proches de ce que l'on peut trouver sur le mobilier égyptien. Des séries de stries annulaires irrégulières et des butées très prononcées sont indiquées par l'auteur (Roodenberg 1986, fig. 82 : 1 et 3), suggérant peut-être l'emploi de mèches en pierre d'un type proche des croissants de silex.

Pour le forage des roches plus résistantes, J. J. Roodenberg envisage l'ajout d'abrasif comme l'émeri, actuellement extrait entre Izmir et Alanya, dans le sud-ouest de l'Anatolie, où il est abondant (Roodenberg 1986, p. 143).

Puis, pour la production du 3^e millénaire, J. J. Roodenberg reprend l'hypothèse de l'emploi du tour, plus précisément d'un foret à archet fixé à l'horizontale, avancée par A. J. Gwinnett et L. Gorelick pour le forage des sceaux-cylindres proches-orientaux (Gwinnett, Gorelick 1979, p. 24-25). Il envisage cet usage pour l'appliquer au procédé d'élargissement de la cavité des vases. Le récipient à forer serait alors tenu contre la mèche

qui tourne par mouvements circulaires alternatifs. Selon cette hypothèse, le tour serait en usage au Proche-Orient vers 3000 av. J.-C. (Roodenberg 1986, p. 144).

- L'évidement à la main

Une partie du mobilier, y compris les premiers récipients et plus particulièrement ceux de forme ouverte, a été évidé à la main. Le foret, utilisé très tôt pour le percement des éléments de parure, ne semble pas avoir été appliqué au creusement des vases en pierre dans les débuts de la production. Ainsi, l'évidement se faisait par piquetage et abrasion (Roodenberg 1986, p. 143). Des outils en silex (que l'auteur appelle « boulettes »), taillés pour obtenir des formes plus ou moins sphériques, ont, d'après lui, servi pour cette abrasion (Roodenberg 1986, p. 143, fig. 84). Il décrit la surface de ces outils comme rugueuse, résultat obtenu par piquetage ; c'est par la suite qu'elle serait devenue plus ou moins lisse à force d'être employée pour l'abrasion de la pierre (Roodenberg 1986, p. 160). Il est en effet possible que de petits récipients très peu profonds du type plat aient été entièrement façonnés par abrasion, mais cette hypothèse ne nous semble plausible que si la roche dans laquelle ils sont façonnés est très tendre (comme un calcaire tendre). Dans le cas de roches plus dures, un piquetage effectué au préalable nous semble plus envisageable. Par ailleurs, il est difficile d'imaginer l'emploi d'une roche aussi homogène que le silex pour l'abrasion, même après avoir rendu sa surface plus ou moins rugueuse. L'auteur ne précise pas pourquoi il associe ces objets sphériques en silex au travail d'abrasion des vases de pierre. D'autres roches, également utilisées à Bouqras, semblent plus adaptées pour ce travail (peut-être en association avec des abrasifs) comme le basalte, qui a été utilisé à Bouqras (Roodenberg 1986, p. 159).

D'autres objets, comme le bol de basalte de Tell Abr, portent des stries horizontales, de profondeur et de trajectoire très irrégulières ; qui semblent être le résultat d'un raclage circulaire opéré à la main (Yartah 2004, fig. 5).

d- Finition

Pour finir, J. J. Roodenberg observe des traces de raclage intérieures et extérieures laissées, d'après lui, par ce qu'il appelle des « instruments denticulés »⁶⁷ (Roodenberg 1986, fig. 82 : 6 et 7), aussi bien sur les vases ouverts qu'étroits de Bouqras.

⁶⁷ L'auteur n'indique pas ce qu'il entend par « instruments denticulés », ni si ce type d'outil a été mis au jour sur le site.

Puis l'opérateur donnait au pot ses contours définitifs par une abrasion intensive. Suit le polissage, opération pour laquelle l'auteur n'indique pas la technique ou les outils employés. Au vu de l'achèvement des surfaces, qui peut aller jusqu'au lustre, il est possible de suggérer un polissage des surfaces avec des abrasifs de granulométrie de plus en plus fine jusqu'à disparition complète des stigmates, processus qui sera décrit plus en détail dans ce qui suit (*cf.* p. 402-403).

Ensuite il est possible, comme le propose J. J. Roodenberg, qu'une ultime étape de finition ait été pratiquée pour lustrer la surface du récipient, qui pouvait en outre être enduite de cire ou d'huile et frottée avec un tissu ou du cuir (Roodenberg 1986, p. 144).

B- LES TECHNIQUES DE PRODUCTION DE L'ÂGE DU BRONZE POUR LA CONFECTION DE TYPE SYRO-PALESTINIEN

L'atelier de fabrication de vases de pierre du Bronze Moyen d'Alalakh fournit plusieurs renseignements sur la chaîne opératoire locale, qui diffère selon le type de roche travaillé, ainsi que sur les techniques de forage employées.

a- La méthode de fabrication

Dans cet atelier, on a trouvé un élément en granite inachevé qui documente le début du processus de confection. La fabrication commence par la mise en forme grossière de l'extérieur, suivie du forage du vase et de sa finition (Woolley 1955a, p. 293). Mais pour l'obsidienne, qui est la roche la plus employée, l'artisan commence par forer le bloc de matière première préalablement taillé pour obtenir une forme rectangulaire. Par la suite, l'extérieur est mis en forme (Woolley 1955a, p. 293).

b- La mise en forme extérieure

L'extérieur du vase semble avoir été mis en forme par percussion avant sa finition (Woolley 1955a, p. 293).

c- La mise en forme intérieure

Différentes techniques de forage sont mentionnées par C. L. Woolley. L'emploi du forage tubulaire est indiqué à propos d'une lampe en marbre rouge de forme minoenne, provenant du niveau II d'Alalakh (Woolley 1955a, p. 294). L'auteur considère que cette lampe est

inachevée et qu'il s'agit par conséquent d'une imitation locale. Il précise également que sa technique de forage diffère de celle employée pour les vases de l'atelier du niveau VII. Les cavités de la lampe ont été creusées au moyen d'un foret tubulaire, employé pour pratiquer des séries de perforations. Par la suite les résidus de matière subsistant entre les cavités sont retirés au moyen d'un ciseau (Woolley 1955a, p. 195).

Cependant, il est possible que la lampe unique soit l'œuvre d'un artisan égéen présent sur le site. En effet, la technique de forage tubulaire en série est attestée dans les Cyclades et en Crète au Bronze Récent (Warren 1978 ; Evely 1993, p. 185). Par ailleurs, la découverte de fresques minoennes, par leur iconographie aussi bien que par leur technique, dans les palais d'Alalakh (Woolley 1955a, p. 230), de Tell Kabri (Niemeier, Niemeier 2000, p. 71-78) et peut-être de Qatna (Novák, Pfälzner 2002, p. 95) témoigne de la présence d'artisans égéens ou au moins d'un contact entre ces derniers et des opérateurs levantins (Niemeier Niemeier 2000, p. 93-95). De plus, les données épigraphiques du Proche-Orient (archives de Mari, correspondance internationale du Bronze Récent) attestent de la mobilité des artisans spécialisés, rattachés aux souverains, qui peuvent être envoyés dans différents établissements afin d'y accomplir une tâche précise, puis être renvoyés dans leur centre d'origine (Zaccagnini 1983, p. 248). Aussi, quelle que soit l'identité de l'artisan qui a utilisé le forage tubulaire pour le forage de la lampe, l'utilisation de ce type de foret reste marginale au Levant, comme le suggère l'absence totale de carottes ou de traces de forage relevant de cet outil. Le type de mèches le plus employé est une « tête ronde ». En effet, dans l'atelier de vases d'Alalakh, C. L. Woolley relève les traces de l'emploi d'un foret à « tête ronde » de 13 cm de diamètre (Woolley 1955a, p. 293). Il s'agit vraisemblablement d'une mèche pleine, très certainement en bois ou en pierre⁶⁸, associée à un abrasif en poudre (sable, émeri, quartz broyés) et à un lubrifiant (de l'eau).

C- LA QUESTION D'UNE PRODUCTION DES VASES DE TYPE ÉGYPTIEN : L'EXEMPLE DU MOBILIER ÉGYPTISANT DE QATNA (LEVANT NORD)

Il ne semble exister aucune étude technologique approfondie concernant les vases de type égyptien ou inspirés de ce corpus, à l'exception de celle de I. Ben Dor (Ben Dor 1945) pour le matériel palestinien. Grâce à cette étude, une discrimination claire peut être effectuée entre le matériel de fabrication égyptienne, qui est foré et celui produit au sud levantin, dont

⁶⁸ On peut exclure l'emploi de foret plein métallique pour le travail des vases de pierre. Le cuivre et le bronze, trop denses, ne permettent pas une accroche des particules abrasives responsables du creusement de la roche. En revanche, la nature fibreuse du bois permet de retenir les particules qui œuvreront au forage de la pierre (cf. p. 273). Les irrégularités de la mèche en pierre peuvent également retenir les particules abrasives.

l'intérieur est généralement évidé au ciseau. Mais pour le Levant nord, les études technologiques comparatives font défaut. Par ailleurs, dans cette région, aucun atelier contenant ce type de matériel en cours de fabrication n'a été mis au jour. Nous avons toutefois pu effectuer une analyse préliminaire du matériel de Qatna (Tell Meshrife). La première occupation du site date de la fin du 3^e millénaire (Bronze Ancien), mais c'est au Bronze Moyen (2000 à 1500 av. J.-C.) et Récent (deuxième moitié du 2^e millénaire) que le site peut être identifié comme un centre urbain important, dont le commerce avec l'Anatolie, le Levant sud et l'Égypte, mais aussi entre la Mésopotamie est florissant de surcroît, ce centre disposait d'un accès à la côte méditerranéenne (Al-Maqdissi *et al.* 2002, p. 8-9). Il s'agit d'un des empires syriens majeurs, doté à l'Âge du Bronze, d'un palais (Novák, Pfälzner 2002).

Bien qu'à ce jour, le site de Qatna n'ait livré aucune trace d'atelier de fabrication de vases en pierre, l'étude du corpus de la tombe royale⁶⁹ permet de jeter un regard nouveau sur le problème de l'existence d'un artisanat nord-levantin qui pourrait avoir imité des formes égyptiennes. Aussi, pour cette étude préliminaire⁷⁰ nous nous orienterons principalement vers une analyse technologique du processus de fabrication d'un échantillon de 40 vases ayant conservé certaines traces de leur processus de fabrication (Morero, *à paraître*).

En l'absence d'une analyse pétrographique des matériaux, qui seule pourrait confirmer le type de roche et sa provenance, nous regrouperons sous le terme « d'albâtre » toutes les roches calcaires. Un groupe de 35 vases est taillé dans cette pierre tendre blanchâtre, voire pulvérulente. Des matières plus dures, homogènes et fines (principalement des vases en serpentine, généralement de Mohs 4), ont été utilisées pour quatre vases. Un unique exemplaire est réalisé dans une roche dure et grenue, peut-être de la granodiorite.

Notre étude repose sur l'observation de quatre amphores (types 65a, 65b, *cf.* tab. 1.19), d'une cruche (type 60, *cf.* tab. 1.19) et de neuf jarres (types 65c, 23, 17a et 37b, *cf.* tab. 1.15-17 et 1.19), avec ou sans piédestal, mais aussi de 26 alabastres funéraires dont 18 spécimens ovoïdes (type 46d, *cf.* tab. 1.18) et huit globulaires (type 46a, *cf.* tab. 1.18). L'ensemble du matériel, de type égyptien ou égyptisant, présente des formes produites en Égypte depuis l'Ancien Empire jusqu'à la Troisième Période Intermédiaire.

⁶⁹ Pour une présentation des vases de pierre de la tombe royale *cf.* Dohmann-Pfälzner *et al.*, 2006, p. 99-101 et Ahrens (*à paraître*).

⁷⁰ Nous présentons ici les résultats d'une étude préliminaire ; des observations plus approfondies devront être menées impliquant l'analyse microscopique des traces et micro traces ainsi qu'une détermination précise de la nature et de la provenance des roches.

a- La méthode de fabrication

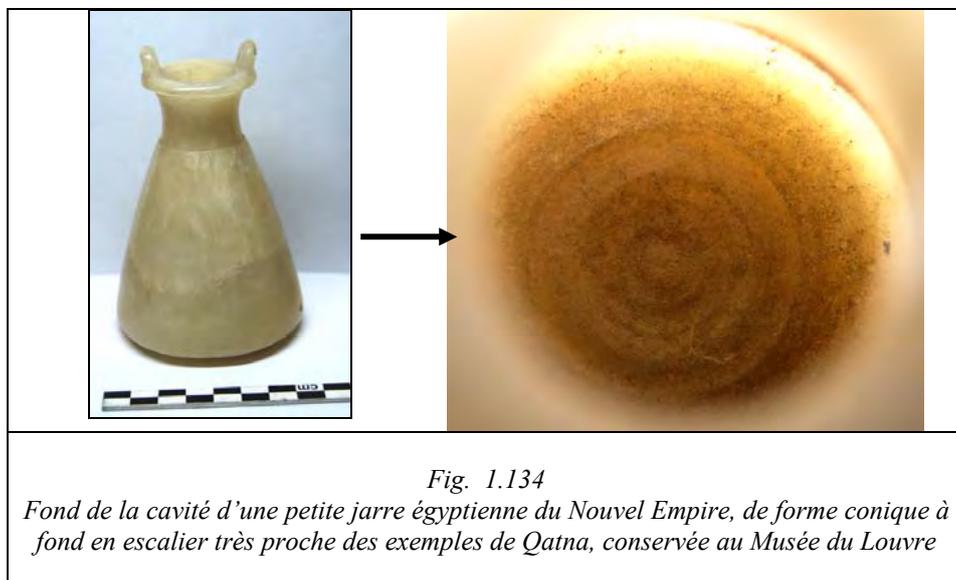
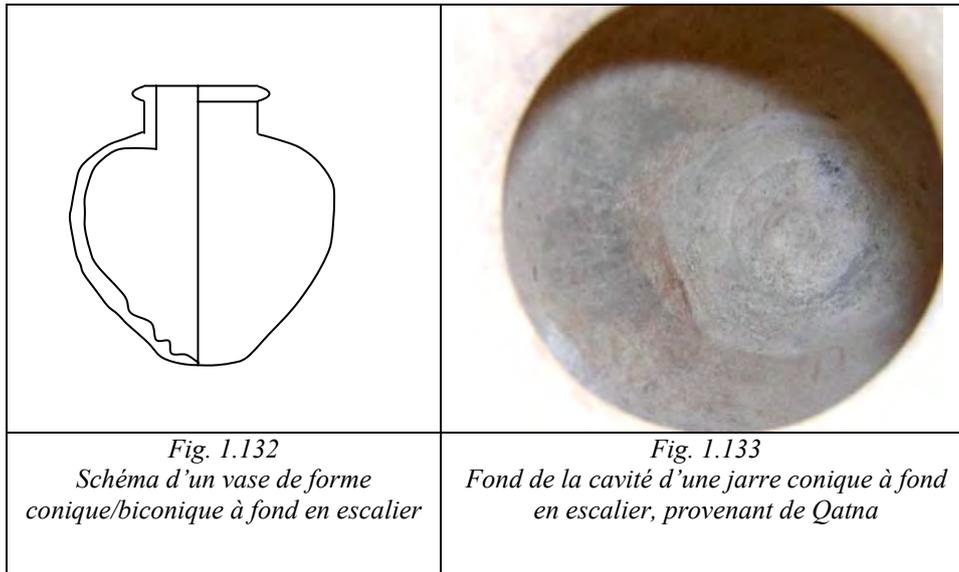
Ce corpus de Qatna, qui est composé uniquement d'objets achevés, ne permet pas l'identification des premières étapes de façonnage. Par conséquent, seules les techniques d'évidement et de finition ont pu être analysées.

b- La mise en forme intérieure

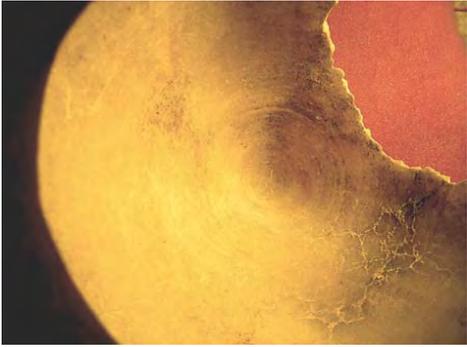
Les vases étudiés à Qatna présentent des morphologies intérieures différentes, bien que pour tous le diamètre de l'embouchure soit plus étroit que le diamètre maximal intérieur de la panse. On peut également observer une certaine homogénéité du point de vue des techniques d'évidement utilisées. L'absence de différenciation des techniques entre les vases égyptiens et égyptisants nous a conduits à les traiter ensemble. Toutefois, la morphologie particulière des alabastres, qui ont un col très étroit et une panse élargie, pourrait suggérer l'emploi d'une technique de fabrication particulière. Par ailleurs, la mise en forme de la cavité intérieure est plus ou moins achevée selon les cas. Plusieurs spécimens présentent une cavité polie après évidement, mais 17 spécimens n'ont pas subi cette étape de finition et ont conservé des traces de raclage et de creusement. La présence de stries annulaires sur les parois des vases indique clairement un recours à des techniques de forage avec mise en rotation mécanique.

- Les morphologies intérieures

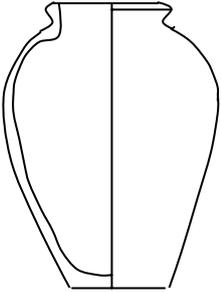
Deux grandes catégories morphologiques, qui se retrouvent sur les spécimens contemporains mis au jour en Égypte, peuvent être distinguées dans le matériel de Qatna : la première regroupe les vases de forme grossièrement conique ou ovoïde. Cet ensemble comprend uniquement des vases en « albâtre », comme les amphores, les jarres ou les alabastres ovoïdes. La surface interne de ces vases est bien souvent marquée par une certaine irrégularité : le tiers proximal du vase peut présenter une surface polie, le fond du récipient s'achève en « escalier » (fig. 1.132-1.134).



On peut également observer, pour certains spécimens, la présence de stries grossières, couvrant la surface intérieure du vase ; celle-ci se termine en cône plus ou moins régulier (fig. 1.135). La zone située au niveau des épaules présente parfois des stries grossières de forage, alors que le fond du vase est caractérisé par une zone de raclage (fig. 1.136).

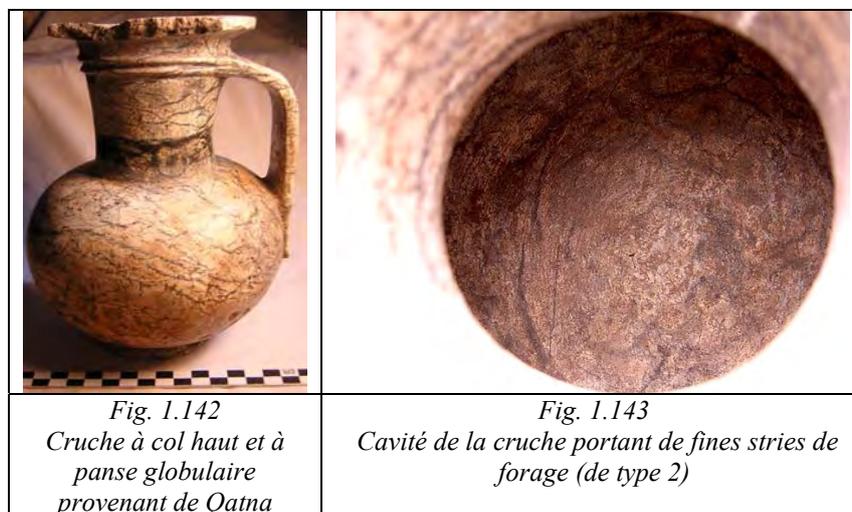
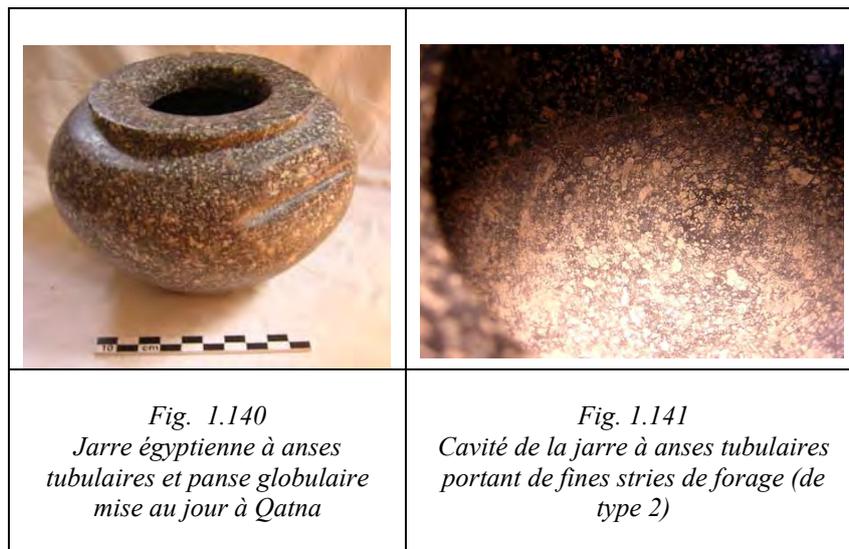
	
<p style="text-align: center;"><i>Fig. 1.135</i> Fond de la cavité d'une amphore conique de Qatna portant des stries annulaires de forage</p>	<p style="text-align: center;"><i>Fig. 1.136</i> Fond de la cavité d'une amphore grossièrement conique de Qatna portant de profondes stries de raclage</p>

Dans cette catégorie de vases à intérieur conique on a également une série de récipients à fond plat (fig. 1.137), à savoir des jarres en « albâtre » (fig. 1.138) ou en serpentine (fig. 1.139). Les surfaces intérieures peuvent être entièrement polies et sans stries ou avoir conservé des stigmates de forage sur la paroi verticale uniquement.

		
<p style="text-align: center;"><i>Fig. 1.137</i> Schéma de forme conique à fond plat</p>	<p style="text-align: center;"><i>Fig. 1.138</i> Cavité d'une jarre conique à fond plat provenant de Qatna</p>	<p style="text-align: center;"><i>Fig. 1.139</i> Cavité d'une jarre conique à fond plat provenant de Qatna</p>

La seconde catégorie concerne les vases dont la panse est globulaire. Elle regroupe une jarre à anses tubulaires (fig. 1.140-1.141), une cruche en serpentine (fig. 1.142-1.143)

ainsi que des alabastres globulaires à panse sphérique qui portent des stries annulaires de forage sur la paroi intérieure.



- La chaîne opératoire de forage

- *Étape 1 : aménagement d'un premier canal*

Les vases dont le diamètre intérieur maximum est plus large que l'embouchure ont subi un élargissement. En Méditerranée orientale et plus particulièrement en Égypte et en Crète, une méthode de travail en deux étapes est généralement appliquée (*cf.* p. 115-116 et 375-397 par exemple). J. J. Roodenberg avait également proposé cette méthode pour le creusement des vases néolithiques de Bouqras (Roodenberg 1986, p. 143). Aussi, nous pensons que la vaisselle en pierre de Qatna a été forée en deux temps (*fig.* 1.147).

Le creusement d'une cavité tubulaire dans le premier tiers du vase jusqu'au niveau des épaules permettait à l'artisan d'effectuer les opérations nécessaires à l'élargissement de la cavité intérieure. En effet, une fois le premier forage tubulaire effectué, l'artisan aménageait une cavité au niveau des épaules du vase, par grattage au moyen d'une pointe en silex par exemple, ce qui permettait l'insertion des têtes de foret suivantes. Outre un gain de temps non négligeable, ce premier forage tubulaire permettait aux particules détachées de la pierre forée de tomber dans le fond du trou pendant les opérations de creusements suivantes. L'artisan évitait ainsi un encombrement puis une saturation qui aurait bloqué le forage.

Ainsi, la première étape consiste en l'aménagement d'une cavité cylindrique plus ou moins profonde. Plusieurs outils peuvent être envisagés pour cette opération : une mèche en bois pleine ou bien un foret tubulaire en bois ou en métal. Le recours à un foret tubulaire est très probable dans le cas des jarres ou des amphores qui nécessitent des enlèvements plus ou moins importants selon leur taille. Or le forage tubulaire offre un gain de temps de travail. La surface de contact entre la mèche et la roche étant réduite, la portion de matière abrasée sera plus limitée qu'avec l'emploi d'un foret plein, réduisant ainsi l'investissement en temps et en énergie des opérateurs. L'emploi de cette technique semble encore plus indispensable pour le travail des roches plus résistantes, comme la serpentine ou la diorite. Cette hypothèse est renforcée par la présence d'une marque annulaire dans le fond de deux alabastres ovoïdes à base pointue (fig. 1.144-1.145), qui constitue probablement la partie distale d'un forage tubulaire, une fois la carotte cassée (fig. 1.146). Mais doit-on pour autant généraliser l'usage de ce procédé à l'ensemble du corpus ?

		
<p align="center"><i>Fig. 1.144 et Fig. 1.145</i> Trace annulaire apparaissant dans le fond d'alabastres ovoïdes de type égyptien provenant de Qatna</p>		<p align="center"><i>Fig. 1.146</i> Premier forage tubulaire d'un vase inachevé mis au jour en Égypte (d'après le site Internet du London University College, objet publié dans Petrie 1917, pl. LII)</p>

À l'exception des deux alabastres ovoïdes, aucune trace de l'emploi de ce type d'outil n'a été observée sur les amphores ou les jarres. Notons également qu'aucune découverte à ce jour de foret tubulaire métallique n'a été mentionnée au Levant. D'aucuns objecteront que les forets métalliques ont pu être refondus. D'autres matériaux peuvent être aussi envisagés, comme le roseau, dont l'usage a été suggéré pour ce type d'évidement en Crète (cf. p. 238), ce que confirment les tests expérimentaux que nous avons menés sur un bloc de serpentine (cf. p. 271-274). Aussi est-il possible que les tubes aient été en matière périssable, le roseau étant fréquent dans les régions du Levant. Toutefois nous avons vu ci-dessus que l'emploi du foret tubulaire reste problématique au Levant et que l'emploi de mèches pleines a été mis en avant pas la fouille de l'atelier d'Alalakh (cf. p. 157).

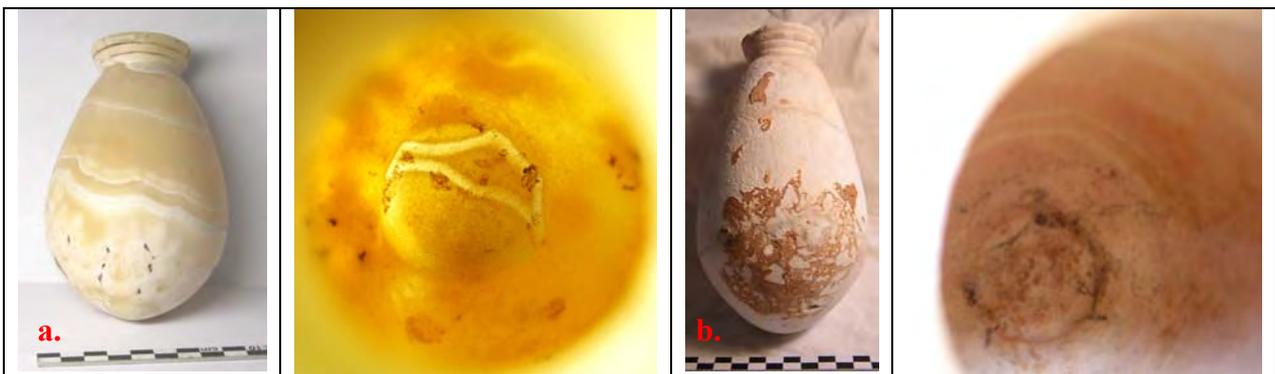


Fig. 1.147

Cavités des alabastres ovoïdes de type égyptien : a) cavité d'un alabastré ovoïde du Moyen Empire provenant d'Égypte, présentant peut-être un forage en deux étapes ; b) cavité d'un alabastré ovoïde de Qatna présentant le même type de morphologie intérieure

Toutefois, en l'absence de vases inachevés susceptibles de nous renseigner sur cette étape de fabrication, plusieurs outils demeurent envisageables pour le creusement de ce premier canal : une mèche pleine en bois ou en pierre, ou bien comme Égypte, un foret tubulaire (fig. 1.147).

- *Étape 2 : élargissement de la cavité*

Une fois le premier canal cylindrique exécuté, la phase d'élargissement du vase, au niveau des épaules dans le cas d'une morphologie intérieure conique, ou de la panse, pour les formes globulaires, peut être engagée.

Nous avons vu précédemment que l'artisan réalisait dans la partie haute du vase un forage droit. Dans le cas du creusement de la cavité sous l'épaule, l'artisan procédait au raclage de la roche au moyen d'un grattoir, sans doute monté sur une tige dans le cas d'une embouchure très étroite, afin de dégager un canal suffisamment large pour maintenir la tête de foret en pierre à l'amorce du forage. De telles traces de raclage demeurent observables sous l'épaule d'une amphore (fig. 1.148). Selon l'expérimentation de D. Stocks, qui vise à la reconstitution des techniques de forage égyptiennes, la mèche de pierre était insérée en biais dans la cavité, une extrémité après l'autre, puis on la plaçait dans le canal préalablement aménagé (Stocks 2003, p. 163) afin d'élargir la cavité.

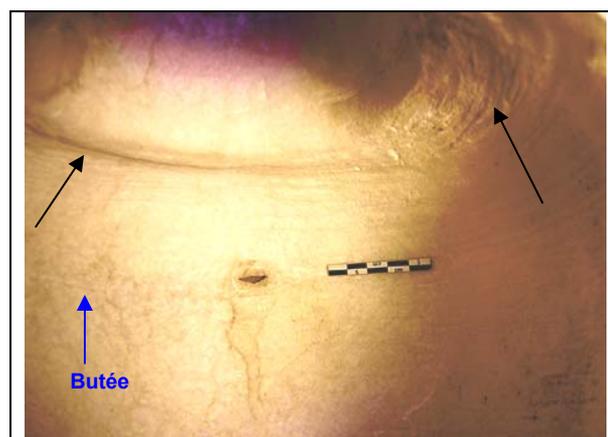
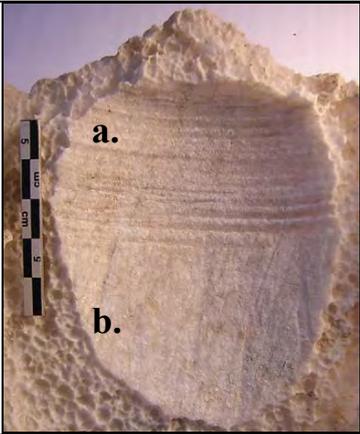
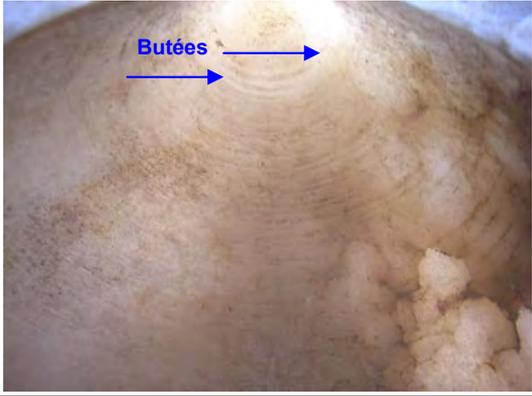
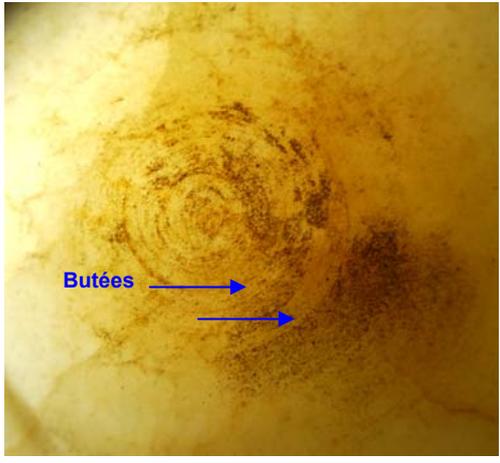


Fig. 1.148
Traces de raclage à l'amorce d'un forage
d'élargissement de la cavité d'une amphore
provenant de Qatna

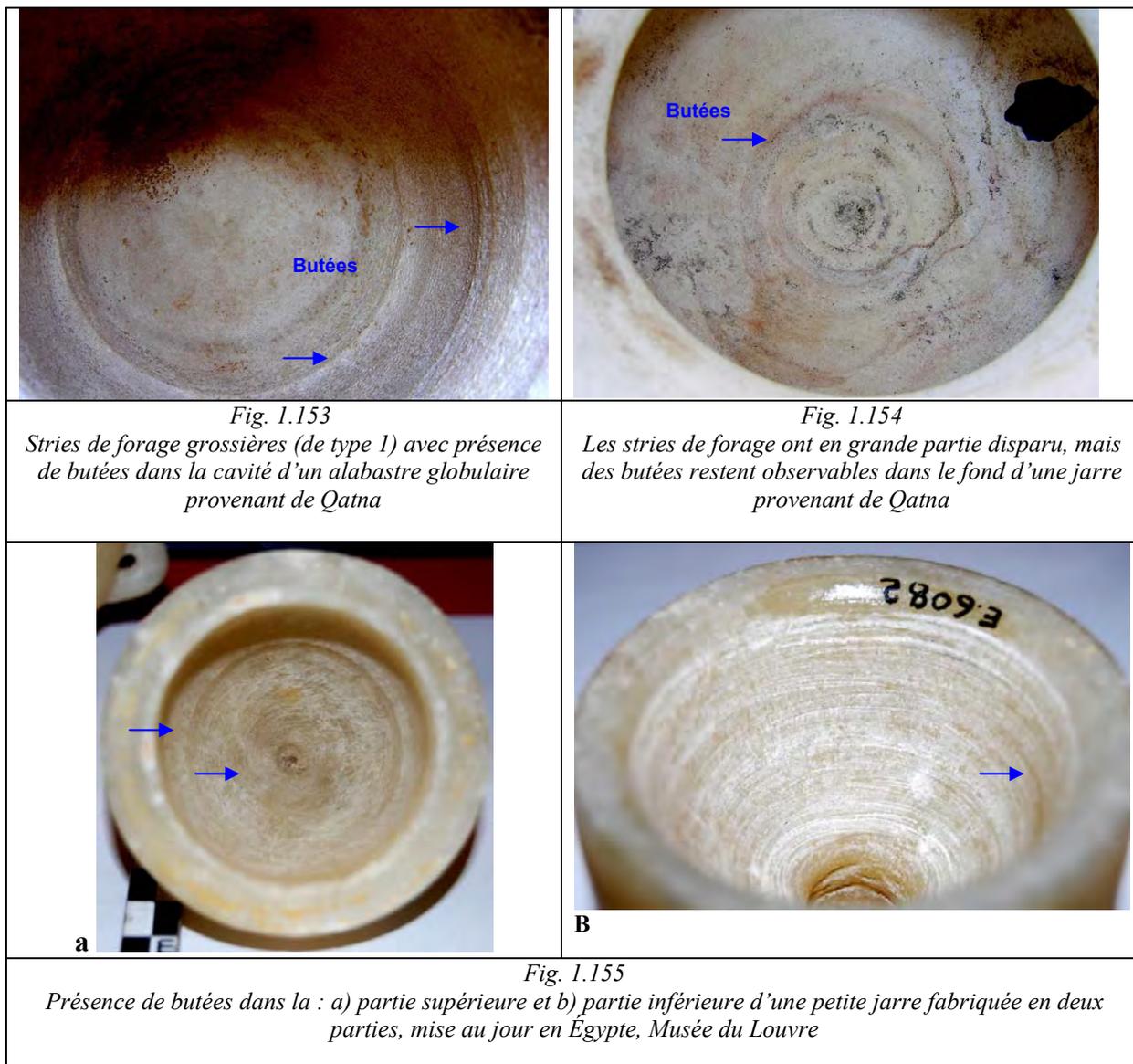
Les traces relevant de cette étape se distinguent grossièrement en deux catégories. Les mêmes types de stigmates sont observés sur du matériel égyptien et mésopotamien suggérant de l'utilisation d'un outillage commun (Stocks 1993).

Premier type de stigmates

La première catégorie de stries se retrouve généralement sur la vaisselle en « albâtre » (amphore, jarre, etc.). Ces stries peuvent être grossières, de trajectoire, de profondeur et de largeur irrégulières (fig. 1.149a- 1.150, 1.153).

	
<p style="text-align: center;"><i>Fig. 1.149</i> Stigmata de la cavité d'une amphore provenant de Qatna : a) stries de forage grossières (de type 1) ; b) trace de raclage</p>	<p style="text-align: center;"><i>Fig. 1.150</i> Stries de forage grossières (de type 1) avec présence de butées dans le fond d'une amphore provenant de Qatna</p>
	
<p style="text-align: center;"><i>Fig. 1.151</i> Stries de forage grossières (de type 1) dans une cavité d'un bloc de calcaire à forage multiple mis au jour en Égypte, Musée du Louvre</p>	<p style="text-align: center;"><i>Fig. 1.152</i> Fond d'un alabastre mis au jour en Égypte, avec des stries de forage grossières (de type 1) et présence de butées, Musée du Louvre</p>

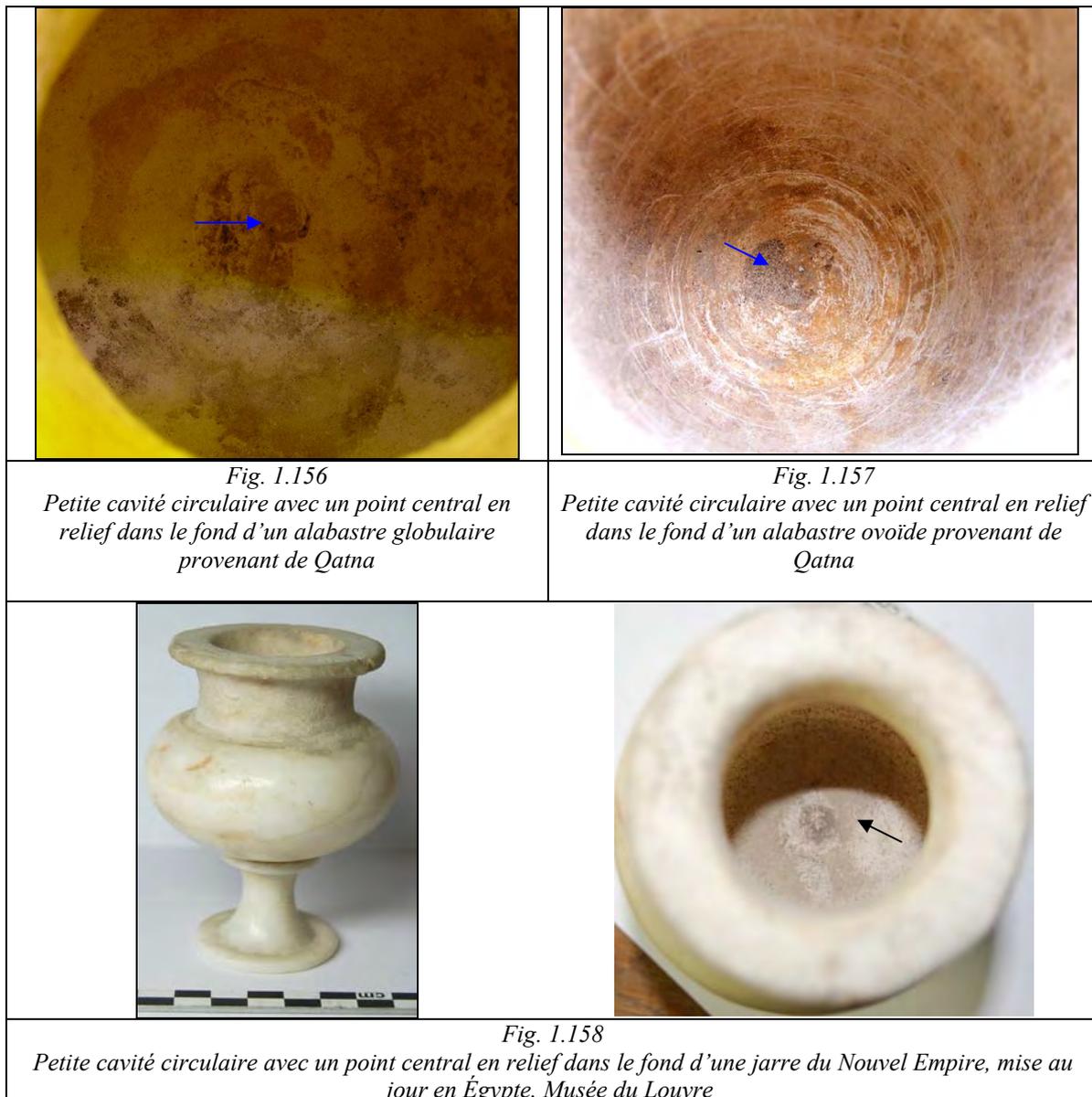
La surface sur laquelle elles sont imprimées peut être ponctuée de butées ou de canaux (fig. 1.148, 1.149, 1.150, 1.153). Quand les stries sont effacées par l'altération ou par le polissage, seules les butées subsistent (fig. 1.154).



Ainsi, ces stigmates pourraient relever de l'emploi de mèches en forme de croissant en silex, courantes sur les sites égyptiens et associées avec le forage de la pierre. Il est couramment admis que les croissants de silex ont été principalement employés pour le creusement de la vaisselle, mais uniquement pour le travail des roches tendres (Caneva 1970, p. 169 ; Stocks 2003, p. 139). Par ailleurs, pour la production égyptienne, ces croissants de silex génèreraient des stries caractérisées par une variation considérable d'épaisseur et de direction. Cela nous rapproche des stries observées sur des vases de Qatna. Ces caractéristiques associées à une irrégularité de l'épaisseur de la paroi (présence de butées) impliquent l'emploi successif de têtes de foret de différentes largeurs (fig. 1.151-1.152 et 1.155). Ainsi, certains vases qui présentent une grande irrégularité de ces stries depuis le haut jusque dans le fond de sa cavité, cette dernière s'achevant par un cône marqué de stries identiques, relèvent certainement de cette technique. Cette extrémité conique n'a pu être

achevée que par le recours à une tête de foret en forme de pointe, morphologiquement proche du triangle, à savoir le foret en forme de croissant.

Mais surtout, certains vases portent un type de trace particulier. Il s'agit d'une petite cavité grossièrement circulaire avec un point central en relief (fig. 1.156 et 1.157). Ces stigmates apparaissent majoritairement sur les alabastres globulaires et ovoïdes ainsi que dans le fond d'une jarre conique à fond en « escalier » (fig. 1.133). Ces traces s'apparentent très fortement à celles laissées par l'extrémité active d'un croissant de silex, comme ceux employés par I. Caneva lors d'un test de forage sur un bloc d'albâtre (Caneva 1970, fig. 21). Ce type de traces, en forme de cercle ou simplement de point central, est également présent sur des blocs de calcaire mis au jour à Saqqarah (Firth, Quibell 1935, pl. 86) et sur les vases égyptiens (fig. 1.158)



Pourtant, aucune mèche de pierre de ce type n'a été clairement identifiée au Levant. Pour les sites néolithiques de l'Euphrate comme Bouqras, J. J. Roodenberg suggère l'emploi de mèches de silex pour le creusement de la vaisselle de diamètre intérieur élargi et à embouchure étroite (Roodenberg 1986, p. 143), tout en insistant sur la nécessité de pratiquer des analyses tracéologiques afin de vérifier cette hypothèse. De même, l'étude du matériel lithique de l'Âge du Bronze semble nécessaire et permettrait peut-être la découverte de têtes de foret en silex adaptées à ce travail.

Deuxième type de stigmates

Cette seconde catégorie de stries, fines et homogènes, caractérise le travail des vases en roches dures ; on les trouve sur différents types de jarres dont la jarre à tenons cylindrique, ou la cruche. Ces stries sont cependant irrégulières tant du point de vue de leur trajectoire, que de leur largeur et de leur profondeur. Leur finesse est certainement liée à la nature des roches forées, qui sont homogènes et de grain fin, mais résulte également de l'emploi d'un abrasif de granulométrie fine en association avec la tête de foret. La proximité de ces traces avec celles relevées sur le matériel égyptien suggère l'emploi d'une mèche lithique en forme de huit, façonnée dans des roches suffisamment rugueuses pour accrocher et entraîner les particules abrasives au cours de la mise en rotation du foret, ou pour abraser elles-mêmes les parois du vase dans le cas de roches tendres.

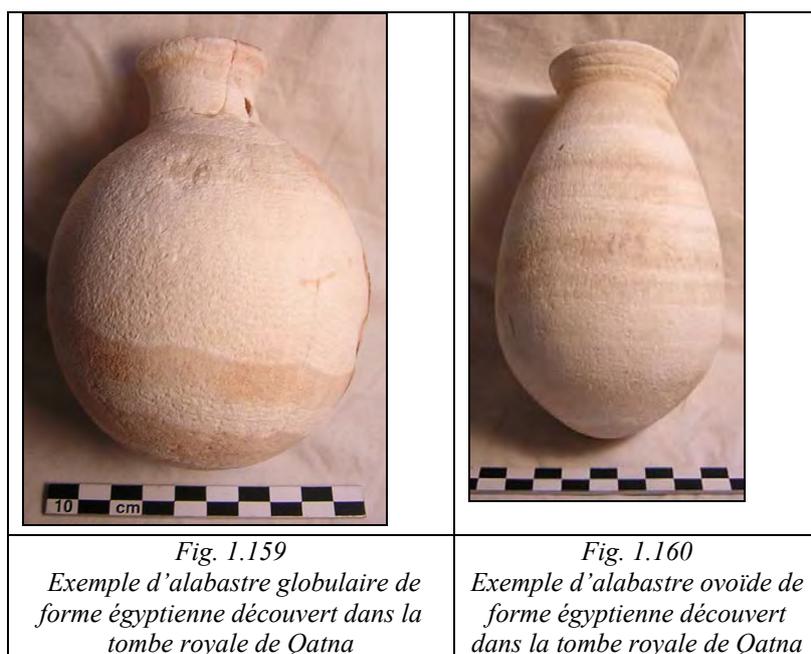
Cette technique a sans doute été employée pour les vases coniques à fond plat, mais aussi pour une partie des récipients dont le fond est en « escalier ». Pour cette opération, des mèches de tailles différentes étaient employées en série, afin de donner à la cavité la forme souhaitée. La face inférieure de ces mèches présente une surface plus large et incurvée que celle des croissants de silex. Aussi l'emploi successif de têtes de foret de longueur décroissante donne à la cavité cette morphologie en palier ou en « escalier ».

Les stries sont également beaucoup plus fines que celles obtenues par grattage circulaire avec la tête de foret de silex. Ces dernières sont dues non plus aux irrégularités du profil de la roche siliceuse, mais aux grains de la tête de foret elle-même, qui sont beaucoup plus fins, ou bien, si l'on a affaire à une roche plus dure, à l'ajout d'un abrasif (sable, émeri, quartz broyé par exemple). Toutefois, les spécimens à fond plat ont nécessité une étape de finition. Après la première étape de fabrication, le fond du vase présentait une surface en « escalier » qui pouvait aisément être régularisée avec une tête en forme de huit de longueur adéquate. Cependant, aucune mèche en forme de huit ne semble avoir été découverte à ce jour dans les sites du Levant nord. Si l'on persiste dans l'hypothèse d'une confection locale, nous

pouvons envisager l'emploi de têtes de foret morphologiquement proches des mèches en forme de huit, mais faites en matière périssable.

- Le forage des vases globulaires ou ovoïdes : autres possibilités techniques

Les traces relevées dans la cavité des alabastres globulaires (fig. 1.159), ovoïdes ou en pointe (fig. 1.160) suggèrent un élargissement au moyen d'une mèche en silex. Mais la difficulté qu'il y a, même pour des artisans expérimentés, à faire pénétrer une mèche capable d'élargir la panse sur des diamètres trois fois plus importants que ceux de l'embouchure, principalement en ce qui concerne les alabastres globulaires, suggère que d'autres outils ont pu être employés.



Les techniques d'élargissement observées dans les productions traditionnelles de vases en pierre chinois (Hildburgh 1907, p. 194-195) peuvent apporter quelques éléments de réponse. Dans ce contexte, afin d'élargir des vases globulaires, dont l'embouchure est plus étroite que la panse, les artisans ont employé un forage en deux étapes : un premier forage tubulaire, puis un élargissement avec une tige métallique bombée. Les zones bombées de l'outil forment les parties actives qui permettront, associées à du sable et à de l'eau, de creuser la paroi interne du vase pour obtenir la forme souhaitée.

L'emploi de tiges métalliques ou de baguettes de bois souples, associées à des abrasifs et lubrifiants, peut ainsi être envisagé pour le creusement des alabastres globulaires égyptisants. Au cours de la rotation, l'extrémité des tiges s'enfonce dans le fond du vase

laissant une petite marque circulaire, proche de celles observées sur certains exemplaires levantins. Le polissage parfait de l'intérieur des vases chinois (Hildburgh 1907, p. 195) est effectué par le même outil ; seule la granulométrie du sable utilisé varie, du plus grossier au plus fin. Pour nos exemples levantins, l'utilisation d'un système proche pourrait expliquer la présence de la petite trace circulaire dans le fond du récipient, bien que la surface intérieure ait été parfaitement polie.

Mais une troisième hypothèse peut être formulée quant à l'origine de ce stigmat. Dans le cas d'une surface intérieure ayant subi un polissage, il est possible que cette trace ne relève pas de l'opération de forage, mais de celle du polissage, que nous allons présenter ci-dessous. Il pourrait témoigner d'un système de fixation du vase sur un système de tour. Nous n'avons pas d'attestation de son emploi en Égypte, ni au Levant à l'Âge du Bronze. Mais son usage est proposé pour le façonnage de petits vases en stéatite trouvés à Sumer (Casson 1933, p. 10-11) ou pour la fabrication de sceaux proches-orientaux (Gwinnett, Gorelick 1979, p. 24-25). Plusieurs exemples ethnographiques indiquent l'emploi du tour pour ce type d'opération. Ce système a été observé par H. E. Wulff pour la fabrication de la vaisselle de pierre dans les ateliers traditionnels iraniens dans les années 1930-1940 (Wulff 1966, p. 133). Suivant ce système, l'ébauche fixée à un pivot, suivant un axe horizontal, est mise en rotation à l'archet. La forme finale des parois est obtenue avec un large ciseau recourbé, maintenu contre la surface intérieure (Wulff 1966, p. 133, fig. 207). Faire pénétrer un ciseau dans la cavité des alabastres levantins est impossible, mais on peut supposer son emploi pour le polissage extérieur du récipient. Aussi, une tige pouvait pénétrer dans la cavité forée et polie pour maintenir le vase en place sur le tour et procéder ainsi à la régularisation de sa forme extérieure et à son polissage final. La tige aurait alors laissé une petite trace de son insertion dans le fond du vase.

c- Finition

- Le raclage et le polissage intérieurs

Mais la qualité de certains polissages intérieurs sur les alabastres en « albâtre », dont l'embouchure ne permet pas d'y passer la main suggère l'emploi d'une autre technique. De nos jours, en Inde, les artisans travaillant à la confection de perles en cornaline utilisent pour le polissage des productions de qualité inférieure un tonneau à polir ou des tambours (Roux 2000, p. 105-107). Nous pouvons ainsi envisager que le vase ait été rempli de particules

abrasives puis mis en rotation. Les particules abrasives seraient ainsi projetées sur les parois et les poliraient. Des expérimentations s'avèrent nécessaires afin de tester cette hypothèse.

Toutefois, plusieurs jarres et amphores présentent des états de surface et de finition variables, allant du raclage au lissage des parois. Une fois le vase foré, l'artisan a, dans certains cas, procédé au polissage de la surface interne. Cette dernière opération avait pour but de régulariser et/ou d'effacer les stries de forage ainsi que les éventuelles irrégularités persistantes. Le polissage intérieur semble mené en plusieurs étapes, en utilisant des abrasifs d'une granulométrie de plus en plus fine. La première étape est un raclage de la surface afin d'homogénéiser cette dernière et d'en faciliter le lissage.

Parmi le mobilier étudié, plusieurs amphores « d'albâtre », de grandes dimensions présentent des traces de raclage qui indiquent que les artisans ont arrêté le travail de finition à ce stade. Les stries qui en résultent sont larges et irrégulières, mais toujours de même orientation (fig. 1.136 et 149b), ce qui implique le maintien d'un outil et, plus précisément, d'un bloc de roche grenue contre la paroi. Par ailleurs, sur une amphore le raclage a uniquement été effectué sur la zone intérieure susceptible d'être visible par les utilisateurs des récipients, c'est-à-dire dans les deux tiers inférieurs de l'espace interne. En effet, dans les deux exemples précédemment cités, la partie totalement invisible au regard, c'est-à-dire la zone se situant au niveau des épaules, conserve les stries de forage, caractéristique que l'on retrouve sur des spécimens du Nouvel Empire mis au jour en Égypte (fig. 1.161-1.162).





Fig. 1.162

Stries de polissage de la cavité intérieure d'une jarre provenant de Qatna, polissage qui visait à l'effacement des stries annulaires de forage.

Par la suite, des opérations d'abrasion plus fines sont parfois effectuées, comme le suggèrent les pièces dont la surface intérieure ne présente plus aucune strie d'abrasion macroscopique. Des abrasifs, sous forme de poudre ou bien de blocs de roches, de granulométrie de plus en plus fine, ont certainement été employés successivement jusqu'à disparition des stries de frottement, comme l'attestent des surfaces parfaitement homogènes et lisses. Toutefois, l'intérieur étant difficilement accessible, il nous est impossible de préciser l'outil et la technique de polissage employés pour cette étape préliminaire de nos recherches. Peut-on envisager l'emploi d'un tissu ou un morceau de cuir humide imprégné de particules abrasives frottés contre la paroi ?

- Finition extérieure

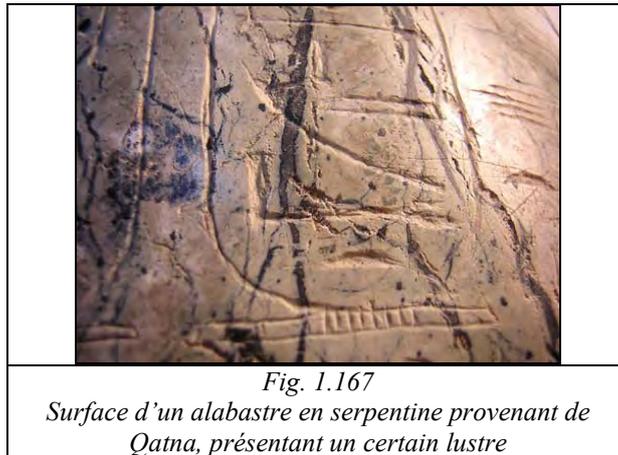
Certaines étapes de l'achèvement extérieur ont pu être reconstituées, comme la finition des appendices ou le polissage final. Toutefois, plusieurs phases de travail ne peuvent être reconstituées, leurs traces ayant été effacées par le lissage des surfaces. On peut ainsi observer les traces de l'emploi d'un outil tranchant pour la confection des appendices des vases en « albâtre », comme les anses (fig. 1.163). Ces dernières sont ébauchées par découpe. Leur forme est ensuite régularisée par abrasion, sans doute au moyen d'un petit bloc de pierre, ou par raclage au moyen d'une lame, comme l'indique la présence de profondes et larges stries (fig. 1.164). On retrouve ce type de stigmates sur le mobilier provenant d'Égypte (fig. 1.165-1.166).

	
<p><i>Fig. 1.163</i> Stigmate de découpe pour le façonnage des anses sur une jarre de Qatna</p>	<p><i>Fig. 1.164</i> Stries de régularisation de la forme extérieure par abrasion sur une jarre de Qatna</p>

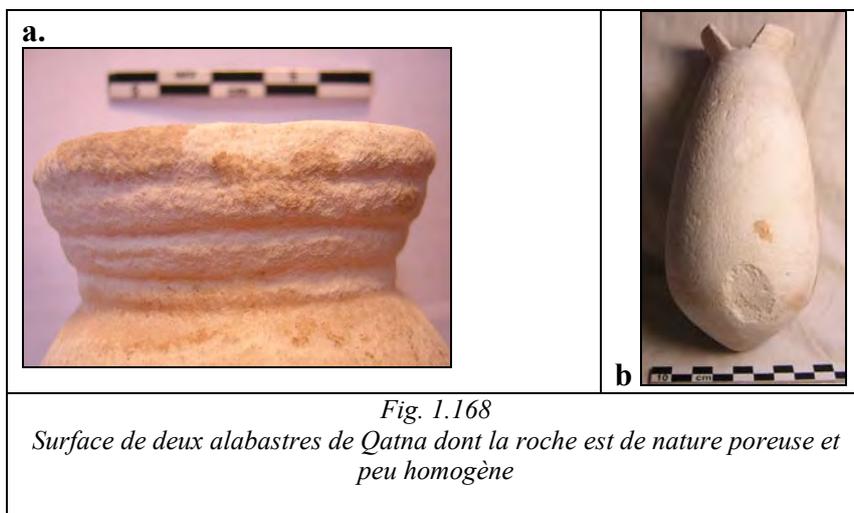
 <p>a</p>	 <p>b</p>	
<p><i>Fig. 1.165</i> Stries de régularisation de la forme extérieure par abrasion sur une palette à fard mise au jour en Égypte, proches de celles observées sur le mobilier de Qatna, Musée du Louvre</p>		<p><i>Fig. 1.166</i> Stries issues de la régularisation de la forme extérieure par abrasion d'un bol mis au jour en Égypte, proches de celles observées sur le matériel de Qatna, Musée du Louvre</p>

Le polissage final était opéré en dernier lieu et semble avoir été plus ou moins poussé. On observe un degré de finition différent selon les parties de la surface du vase. L'essentiel du récipient affiche de très fines stries, parallèles, droites ou obliques. Au contraire, la face interne des anses présente de profondes entailles indiquant un travail de mise en forme bien

plus que de finition. Ainsi, il est très probable que l'artisan n'ait pas effectué de polissage final dans cette zone.



La brillance de certaines surfaces extérieures (fig. 1.167) des vases en serpentine, qui couvre également les stries, pourrait indiquer l'ajout d'un corps gras⁷¹. Nous pouvons suggérer l'emploi de cire, comme dans l'atelier traditionnel égyptien du Cheikh Abd el-Gurna près de Louxor (Hester, Heizer 1981, p. 20) ou d'huile d'olive, comme dans les ateliers traditionnels iraniens (Wulff 1966, p. 133). En effet, l'huile peut apporter un certain lustre à la surface tout en uniformisant sa coloration. Elle a pu également être employée au cours du polissage, en tant que lubrifiant associé à un abrasif.



⁷¹ Cependant, la nature pétrographique de la serpentine (plus homogène et de grain plus fin que l'albâtre) a pu influencer la brillance des surfaces polies.

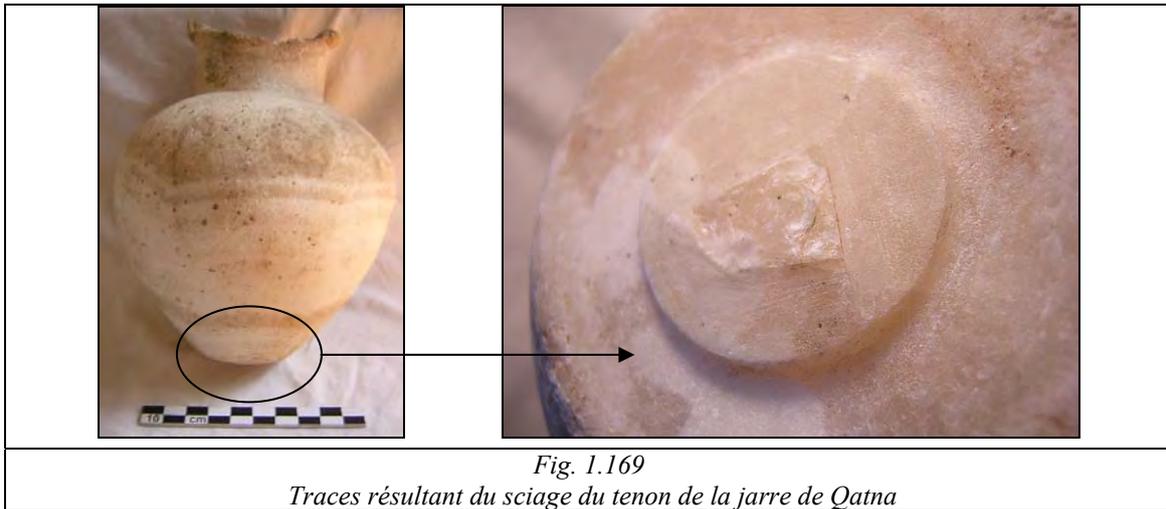
En revanche, les récipients « d'albâtre » présentent des surfaces poreuses (fig. 1.168), ce qui pourrait indiquer qu'ils n'ont pas reçu ce type de traitement. Toutefois, cette caractéristique peut également résulter de l'altération de la roche tendre au cours du temps.

d- Les particularités : mise en évidence d'une production locale d'imitation des morphologies égyptiennes ?

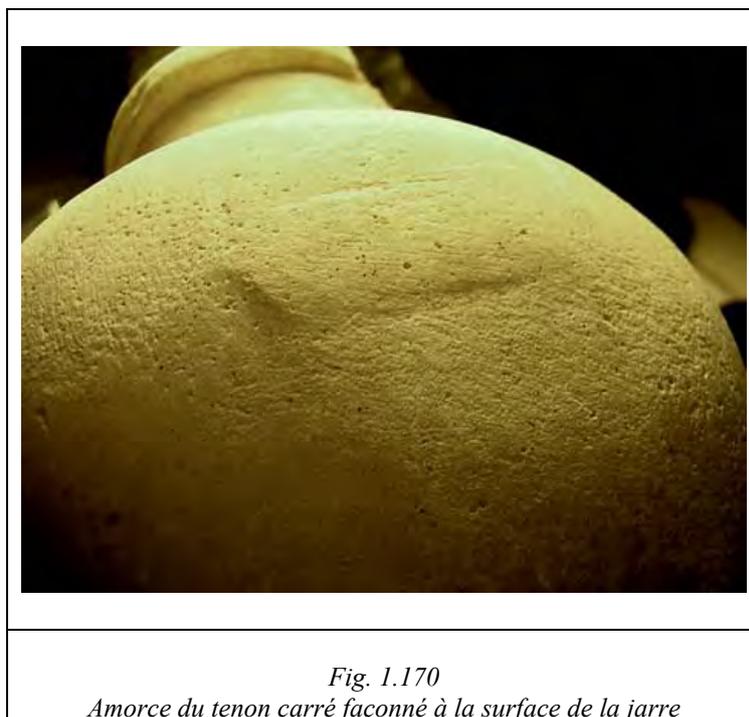
Les vases de type égyptien ou égyptisant mis au jour dans la tombe royale de Qatna relèvent de processus techniques très proches de ceux observés pour le matériel égyptien. Mais à côté de ces récipients apparaissent plusieurs spécimens, appartenant au même contexte ou découverts à proximité du palais, qui présentent des particularités techniques indiquant un travail local.

- La retouche de certains vases

Si une confection locale ne peut être clairement mise en évidence, la pratique consistant à retoucher certains vases égyptiens ou égyptisants est un phénomène courant à Qatna. À cet égard, le vase le plus représentatif est la jarre à anses tubulaires perforées Msh02G-i0708 (fig. 1.140). La forme du vase, son ancienneté, ainsi que sa technique de forage, relevant clairement de l'emploi d'une mèche en pierre, en fait certainement un produit d'importation égyptien. De plus, il est façonné dans une roche particulièrement exploitée dans le domaine égyptien : la granodiorite. Ce type de vase présente des anses cylindriques percées par forage de part en part qui ne sont pas conservées sur le vase de Qatna. Il est très possible que ces dernières aient été cassées ou endommagées. Le vase, jugé précieux, n'a pas été jeté, mais transformé. Son propriétaire l'a alors modifié (ou fait modifier par un tiers) en sciant les anses et l'a ensuite poli (fig. 1.140). Toutefois, la zone de polissage indique que seul un soin très relatif a été porté à cette opération. En effet, les productions jusqu'ici examinées présentaient un soin particulièrement poussé dans leur confection et tout particulièrement pour le polissage extérieur final. Ce dernier est systématiquement achevé par une phase d'abrasion très fine ne laissant quasiment pas de traces visibles à l'œil nu. Or ce vase présente une surface extérieure très finement polie à l'exception de la zone de découpe des anses.



Pour la jarre à pied (fig. 1.169), l'absence du système de maintien du vase sur le pied doit être notée. Les exemples identiques repérés à Ras Shamra présentent une mortaise qui vient s'insérer dans le pied (Caubet 1991, pl. 9 : 9). Or sur le spécimen découvert dans la tombe royale, la mortaise a été sciée de part en part et cassée (fig. 1.169). Il s'agit peut-être de la tentative d'un artisan local qui a entrepris de fabriquer un pied distal et a ainsi dû modifier la mortaise façonnée précédemment. Par ailleurs, ce vase, certainement d'origine égyptienne comme en témoignent les techniques de forage employées, présente une amorce de tenons carrés assez larges (fig. 1.170). Ces protubérances semblent esquissées, mais la découpe n'est pas franche et reste superficielle, ce qui est plutôt inhabituel sur les vases égyptiens. Il s'agit donc probablement d'un récipient importé, retouché par un artisan local.



- Des traits morphologiques particuliers

En effet, si plusieurs récipients reprennent les formes typiquement égyptiennes dans le moindre détail, certains vases présentent en revanche quelques variations morphologiques qui ne relèvent pas de transformation *a posteriori*, mais ont été réalisées au moment de la fabrication du vase. L'identification d'une production sud et nord-levantine par I. Ben Dor (Ben Dor 1945) et C. Lilyquist (Lilyquist 1996) est fondée sur ces éléments (*cf.* p. 29-30).

Pourtant, des variations morphologiques, lorsqu'elles sont ponctuelles, peuvent avoir des origines diverses. Par exemple, une modification légère de la forme peut être apportée par un artisan afin de rattraper ou de camoufler une maladresse dans la mise en forme de l'objet. Des variations morphologiques peuvent également être la marque d'ateliers différents au sein d'une région ou encore d'un apprenti maîtrisant encore mal le répertoire formel local. Aussi, ces caractéristiques n'indiquent pas nécessairement qu'il s'agit d'une copie locale.

Des exemples égyptisants présentant des variations morphologiques apparaissent dans notre corpus de Qatna, comme l'amphore Msh02G-i2161 (type 65a, *cf.* vol. 2 :4.5). Les exemples de ce type mis au jour aussi bien en Égypte qu'au Levant, présentent généralement des anses qui se joignent sur le col et sous l'embouchure (Daressy 1902, pl. IV, n° 24007 ; Von Bissing 1904, pl. IV, n° 18379 ; Aston 1994, n° 181, p. 159). Mais le spécimen de Qatna possède deux anses dont la jonction se situe à l'embouchure, au niveau de la lèvre, particularité qui pourrait indiquer une production extérieure aux ateliers égyptiens. Pourtant, la technique de forage est très étroitement apparentée à celle employée en Égypte.

De même, la petite jarre à anses Msh02G-i1840 appartient à un type que nous n'avons pas observé dans le répertoire morphologique égyptien, ni même parmi les objets découverts au Levant ou en Mésopotamie. Sa forme s'apparente à celle des amphores, avec deux anses se joignant sur le col, juste sous l'embouchure, une panse grossièrement conique et une mortaise qui devait permettre de fixer un pied. Pourtant, le volume du vase semble trop réduit pour entrer dans la catégorie des amphores comme Msh02G-i2161 ou Msh02G-i1850. Nous n'avons trouvé aucun parallèle morphologique qui soit du même gabarit pour ce vase au sein de la production égyptienne. Par ailleurs, la technique de forage est identique à celle des ateliers égyptiens. S'agit-il de la tentative de création d'une nouvelle forme par un atelier égyptien ou d'une innovation d'inspiration égyptisante produite localement ?

Ainsi, la présence de variations morphologiques sur certains vases peut correspondre à une évolution ou une modification ponctuelle purement égyptienne. Mais si ces vases sont le

produit d'un artisanat local, l'emploi de techniques égyptiennes maîtrisées suggère que nous avons affaire à l'œuvre d'artisans égyptiens expatriés ou bien d'artisans levantins ayant appris ces savoir-faire auprès d'artisans égyptiens.

- Une technique de forage particulière

Outre les vases de types égyptiens et égyptisants, on trouve également des récipients dont la forme est absente du répertoire égyptien. Il s'agit d'un brûle parfum en calcite à tenons en calcite (fig. 1.171) et à cavité peu profonde (Morandi-Bonacossi 2008, p. 117, fig. 41 ; Morero, à paraître). Le fond du trou de forage est arrondi et présente des stries annulaires, partiellement effacées par une opération de polissage pratiquée ensuite. Ces éléments nous orientent vers l'identification d'un forage opéré en une étape au moyen d'un foret en bois plein associé à des agents abrasifs et à un lubrifiant. Nous avons vu que cette technique très simple ne semble pas être employée en Égypte, mais pourrait avoir été utilisée dans l'atelier d'Alalakh pour le forage de l'obsidienne, ce qui pourrait garantir la confection nord-levantine du vase de Qatna.



Fig. 1.171
Brûle parfum en calcite
provenant de Qatna

Toutefois des doutes peuvent subsister. En effet, nous avons relevé plusieurs exemples d'éléments forés, mis au jour en Égypte (fig. 1.172-1.173), dont les traces étaient très proches. Nous ne pouvons dire à ce jour si ces forages résultent de l'emploi d'une mèche en bois, qui serait alors utilisée de manière assez rare en Égypte, ou bien si, dans certains cas, l'usage d'une mèche en pierre laisse le même type de stigmates dans la cavité creusée.



Fig. 1.172

Cavités coniques peu profondes sur une plaquette de calcaire mise au jour en Égypte. La cavité présente des stries très régulières et fines, ainsi qu'un bouton de forage. Ce forage résulte sans doute de l'emploi d'une mèche de pierre, cependant, ces caractéristiques morphologiques sont très proches de ce que l'on peut obtenir avec un foret en bois plein, des abrasifs et un lubrifiant (Musée du Louvre)



Fig.1.173
Cavité d'une tazza en calcite mise au jour en Égypte, Musée du Louvre

D'autres éléments semblent plus problématiques. On trouve à Qatna une certaine concentration d'alabastres globulaires de type égyptisant, type peu répandu dans les tombes égyptiennes en général mais aussi au Levant. D'autre part, les alabastres globulaires découverts en Égypte révèlent l'emploi de deux méthodes de fabrication distinctes. Celle qui semble principalement utilisée est la fabrication du vase en deux parties, jointes une fois la mise en forme extérieure et intérieure achevées (Petrie 1901, pl. XXVII : W32 et pl. XXIX : V152, W32 ; Aston 1994, n°142, p. 141). Cependant, d'autres vases égyptiens sont mis en forme et forés d'un seul tenant, comme nos spécimens de Qatna (De Morgan 1895, fig. 78 ; Petrie 1901, pl. XXIX : W72 ; Von Bissing 1907, pl. C : 18719). La concentration de vases fabriqués d'un seul tenant à Qatna implique-t-elle qu'il s'agit d'une production locale ? N'ayant pas observé de vases de ce type mis au jour en Égypte, nous ne sommes pas en

mesure de nous prononcer sur les techniques employées. Toutefois, les exemples d'alabastres globulaires et ovoïdes, qui présentent les mêmes traces de fabrication, ont la même morphologie extérieure que ceux des tombes égyptiennes qui sont fabriqués d'un bloc (exemple d'alabastre ovoïde : Petrie 1907, pl. XIA ; Von Bissing 1907, pl. C : 18720 ; Engelbach 1923, pl. XVI, XLVI : 19 ; Downes 1974, fig. 75 : Wb ; exemple d'alabastre globulaire : De Morgan 1895, fig. 78 ; Petrie 1901, pl. XXIX : W72 ; Von Bissing 1907, pl. C : 18719). Par ailleurs, les alabastres ovoïdes du site de Qatna présentent les caractéristiques mises en avant par C. Lilyquist pour la détermination des spécimens produits en Égypte. En effet, ils sont de taille réduite et ils ne présentent pas une embouchure ni une base presque plates, caractéristiques propres aux fabrications palestiniennes, notamment en faïence. Des incisions peuvent apparaître sur l'embouchure (Lilyquist 1996, p. 145). Seule une confrontation avec des spécimens mis au jour en Égypte, portant encore leurs traces de fabrication, permettrait de se prononcer. Toutefois, l'analogie des formes et des traces de fabrication de cet ensemble de vases suggèrent une provenance unique, venant du même atelier. Il s'agit peut-être d'une commande spéciale passée auprès d'un atelier ou d'un artisan égyptien travaillait les vases d'un seul tenant.

Ainsi, nous avons pu constater que les vases de forme égyptienne ou égyptisante relèvent de techniques très étroitement apparentées, voire identiques aux techniques égyptiennes. Nous sommes donc face, soit à une production majoritairement égyptienne, soit à une production locale copiant les formes et les techniques de cette région comme cela a pu être en partie le cas en Mésopotamie durant la période de Jemdet Nasr. Toutefois, à ce stade de nos recherches, plusieurs hypothèses peuvent être formulées. Nous avons vu que certains vases présentent des particularités morphologiques assez peu répandues en Égypte, qui pourraient impliquer une production non égyptienne comme le suggère également l'étude du mobilier de Kamid el-Loz (Lilyquist 1996). Dans l'hypothèse d'une production locale de cette vaisselle, une distinction technologique entre le mobilier égyptisant et de morphologie locale se dégage. En effet, les vases de l'atelier d'Alalakh et le brûle parfum de Qatna relèvent d'un répertoire technologique particulier, dont la fabrication implique l'emploi d'une mèche à « tête ronde », peut-être en bois plein. Les vases égyptisants, pour leur part, semblent avoir été produits suivant les techniques égyptiennes. Ainsi, les morphologies exogènes seraient réalisées selon les techniques de leur propre atelier, comme on le constate pour la lampe de forme minoenne d'Alalakh (*cf.* p. 156-157). Cette dualité pourrait impliquer la présence d'artisans étrangers au Levant (égyptiens et minoens) ou encore la formation d'artisans locaux, qui seraient spécialisés dans la production de vases aux formes exotiques, auprès de spécialistes étrangers.

Néanmoins, si les Levantins ont employé des techniques égyptiennes, ils ont dû les adapter. Ainsi, l'absence de mèches en pierre impliquerait l'emploi d'outils d'un type très proche, mais faits en matière périssable par exemple. Toutefois, si cette hypothèse permet d'expliquer la présence de stries de forage de type 2, le type 1 semble pour sa part nécessiter l'emploi de croissants de silex. Or un piédestal mis au jour à Kamid el-Loz (Lilyquist 1996, p. 149, pl. 1 : 1-2), dont C. Lilyquist indique qu'il est de manufacture locale, a une cavité qui présente des stries annulaires accompagnées d'un point central, ce qui indique qu'elle a nécessairement été creusée avec ce type de mèche. Ce type de stigmates se retrouve sur un piédestal provenant de Qatna et sur plusieurs exemples du Nouvel Empire mis au jour en Égypte (fig. 1.174⁷²). Aussi l'étude du mobilier lithique semble nécessaire et permettrait peut-être de mettre en évidence l'existence de ces têtes de foret au Levant.

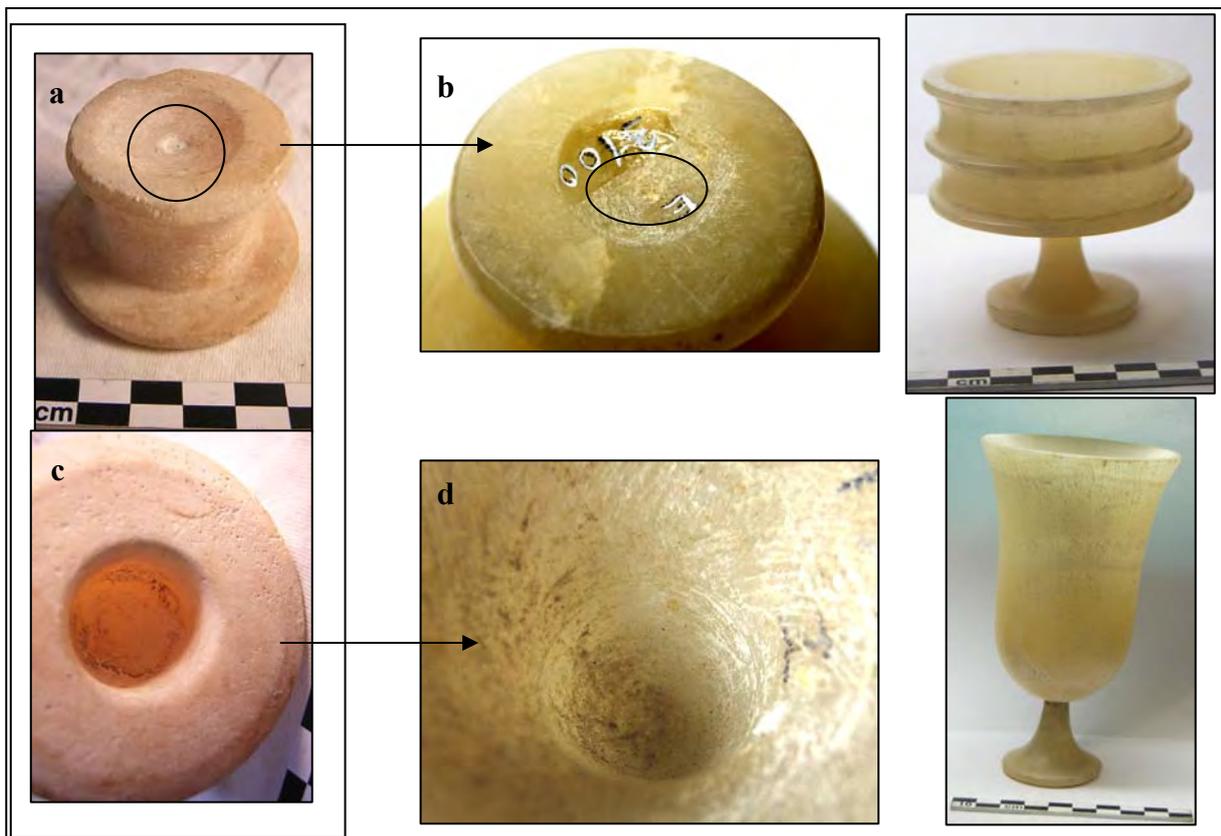


Fig. 1.174

Les stigmates présents sur le pied de jarre de Qatna sont très proches de ceux relevés sur le mobilier du Nouvel Empire mis au jour en Égypte (conservé au Louvre) :

a) le pied provenant de Qatna présentant une cavité sur l'une de ces extrémités ; b) ce type de cavité se retrouve sur le pied d'une tazza provenant d'Égypte ; c) sur l'autre face du pied de Qatna, une cavité plus profonde a été creusée présentant également un petit trou dans le fond et des stries irrégulières ; d) nous avons pu observer cette association sur le revers d'un pied de coupe en lotus mise au jour en Égypte

⁷² Hormis le fait qu'ils ont été découverts en Égypte, nous n'avons pas pu obtenir plus de précision sur le contexte de découverte de la coupe lotus et de la tazza conservées au Louvre.

Enfin, si ces productions peuvent être extérieures aux ateliers égyptiens, elles ne sont pas nécessairement le fruit d'ateliers du Levant nord, dont les attestations semblent faire défaut. On peut alors envisager une production sud-levantine. En effet, cette région témoigne d'une industrie d'imitation de vaisselle égyptienne. Cependant, il semblerait que ses artisans aient fait principalement emploi du ciseau pour évider les vases, pratique absente du corpus de Qatna que nous avons analysé. Les artisans d'autres régions, comme la Crète et Chypre, ont réalisé des copies durant le Bronze Récent. Toutefois, les artisans crétois n'ont jamais entrepris la confection de ces morphologies et les techniques de fabrication employées sont différentes. En ce qui concerne Chypre, l'absence d'études technologiques de ce mobilier ne permet pas de se prononcer.

1.6.3 CONCLUSION POUR LES VASES DE PIERRE DU PROCHE-ORIENT

Aussi, une fabrication majoritairement égyptienne est la conclusion qui semble s'imposer pour la vaisselle de morphologie égyptienne. À l'exception de l'atelier d'Alalakh, aucune trace d'un artisanat local n'est réellement décelable. Aucun outil, déchet de fabrication ou ébauche qui pourrait indiquer une quelconque production n'a été mis au jour. On peut observer des traces de travail ponctuelles, impliquant des non-spécialistes, mais aucune preuve d'un artisanat développé imitant des morphologies égyptiennes. Seules des traces de transformations menées *a posteriori* sur des objets finis sont repérables. Il s'agit le plus souvent de travaux de réparation, qui indiquent le caractère prestigieux de ces objets et n'impliquent plus nécessairement leur contenu, mais seulement les récipients pour eux-mêmes. Dans ce cas, il est possible d'envisager que le vase ait eu une charge symbolique (*cf.p.* fig.1.17).

Par ailleurs, on remarque la longévité de leur emploi. Des récipients sans doute manufacturés durant l'Ancien Empire, comme la jarre à anses tubulaires, se retrouvent dans des contextes plus récents en association avec des productions du Moyen et du Nouvel Empire.

S'il s'agit effectivement d'importations égyptiennes, ces objets sont traités comme des biens exotiques de prestige, ce qui pourrait expliquer leur longévité. Aussi, à ce stade préliminaire de l'étude, en ce qui concerne cet échantillon particulier de vases de pierre, nous ne remettons pas en question l'existence d'un artisanat local capable de modifier ou de transformer les vases de pierre égyptiens. Mais l'absence d'indices précis remet en question la possibilité d'une production locale d'imitation à grande échelle. Toutefois, si une telle entreprise devait exister, ses ateliers devaient employer les mêmes techniques de fabrication que les Égyptiens.

Cependant, afin de mieux déceler d'éventuelles copies locales, une étude approfondie qui associerait l'étude de provenance des roches employées et l'analyse technologique de récipients appartenant au répertoire levantin doit être envisagée.

1.7 LA VAISSELLE DE PIERRE EN MÉSOPOTAMIE

L'étude de la vaisselle mise au jour en Mésopotamie ne compte qu'une synthèse diachronique des matériaux utilisés et des types produits, publiée par P. R. S. Moorey en 1994. Auparavant les analyses, peu nombreuses, ont porté principalement sur le mobilier d'Ur avec les études de C. L. Woolley (Woolley 1934, 1955b) et plus récemment de R. L. Zettler (Zettler 1998). La documentation vient également de sites comme Tepe Gawra (Tobler 1950). À Assur, F. W. Von Bissing (Von Bissing 1940) effectue un travail sur la vaisselle de type égyptien ou égyptisant, travail repris plus récemment par M. Casanova dans son étude complète des vases en « albâtre » (Casanova 1991) provenant de Mésopotamie, d'Iran et d'Asie Centrale.

1.7.1 L'ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION

A- LA PÉRIODE NÉOLITHIQUE : LES DÉBUTS DE LA PRODUCTION

Les productions néolithiques de vaisselle de pierre mésopotamiennes sont très proches de celles du Levant nord et de l'Anatolie du sud. La fabrication des vases de pierre, dans ces régions, a une origine très ancienne. Durant cette période, les récipients apparaissent principalement en Mésopotamie du nord.

Avant l'apparition tardive de la poterie (vers 7000 av. J.-C), les cultures préhistoriques ont exploité les matières végétales et la vaisselle de « plâtre » pour en faire des récipients. Les roches locales, principalement le calcaire et le basalte, sont également employées pour réaliser un répertoire de vases plutôt restreint (Moorey 1994, p. 36). À l'exception de quelques vases particulièrement achevés et sans doute réservés à des tâches ou des contextes bien particuliers (à caractère cultuel par exemple), la vaisselle de pierre était communément un équipement domestique (Moorey 1994, p. 36). Pourtant, parmi ces récipients domestiques, la vaisselle de pierre semble jouir d'un statut privilégié, puisque des cas de réparation sont signalés, comme à Tell es-Sawwan (Moorey 1994, p. 39).

a- Les roches travaillées

Cette vaisselle est fabriquée en majorité dans des roches tendres, comme le calcaire de la région (Mohs 3 à 4), exceptionnellement le gypse (Roodenberg 1986, p. 140), mais aussi le marbre et le grès (Moorey 1994, p. 38). On trouve également de la vaisselle en basalte, tonalite, granite et anorthosite (Moorey 1994, p. 39), qui sont toutes des roches dures (Mohs 5,5 à 7).

b- Les types de vases

Tab. 1.24 Principaux types morphologiques mis au jour en Mésopotamie au Néolithique

Type	Formes et décors	Références
Bassin	-	Bader <i>et al.</i> 1981, p. 62, pl. XXXI ; Moorey 1994, p.38
Bol à base plate et profil conique	De plan circulaire (type A ⁷³)	Adams 1983, p. 210, fig. 101 : 1 ; 110 : 6
	De plan circulaire, en forme de fleur (type H)	Adams 1983, p. 210, fig. 103 : 12
	De plan non circulaire (type L)	Adams 1983, p. 210, fig. 102 : 9
Bol caréné, à base courbe, paroi verticale basse et de plan circulaire	Bol bas, dont la carène est plus ou moins marquée (type E)	Adams 1983, p. 211, fig. 103 : 14 ; 110 : 8
	Bol peu profond (type M)	Adams 1983, p. 211, fig. 103 : 8
	Large (type N)	Adams 1983, p. 211, fig. 103 : 9
Coupe/bol à base plate ou courbe de profil courbe	De forme hémisphérique et plus rarement de plan ovale ou légèrement rectangulaire (type BC et D)	Adams 1983, p. 210, fig. 101 : 4-5 ; 102 : 1-2, 8, 10-11 et fig. 102 : 3-5 ; 103 : 5
	De taille réduite, peu profond et à base courbe (type I)	Adams 1983, p. 211, fig. 103 : 13
	Peu profond à lèvre de section ronde (type K)	Adams 1983, p. 211, fig. 103 : 16
	La base est plate, avec une paroi verticale basse et une lèvre aplatie (type O)	Adams 1983, p. 211, fig. 102 : 6

La documentation publiée sur les types de vases néolithiques est très pauvre. Dans le nord de la Mésopotamie, les types de vaisselle en pierre ont été en premier lieu étudiés à Nemrik (Kozłowski, Kempisty 1990, p. 351) et à Tell Magzaliya. Des fragments de plusieurs récipients à fond plat, des bassins, des bols et des fragments de mortiers ont été découverts (Bader *et al.* 1981, p. 62, pl. XXXI ; Moorey 1994, p. 38). Mais les informations viennent principalement du site de Jarmo (tab. 1.24) (*cf.* vol. 2 : 6, carte 6.10).

Au cours du 6^e millénaire, le site est le lieu d'une industrie importante qui produit principalement des bols ouverts à parois droites ou carénées (Adams 1983, p. 209). Un peu plus tard on trouve de nouveaux types de bols peu profonds et des coupelles (Moorey 1994, p. 38).

Pendant la période d'Halaf, la vaisselle en pierre semble assez peu répandue (Moorey 1994, p. 39).

⁷³ Ces types morphologiques font référence à la typologie établie par R. Adams (1983) pour la vaisselle de Jarmo.

Durant la période d'Obeid la production de vaisselle de pierre continue sur une échelle plus réduite (Moorey 1994, p. 40). Les vases semblent maintenant ne plus se cantonner au domaine domestique. Ils sont dorénavant plus souvent présents dans les tombes, par exemple à Tepe Gawra ou à Ur (Woolley 1955b, p. 21, 87-88 ; Moorey 1994, p. 40). La production est principalement façonnée en calcaire, en marbre et dans une « pierre noire », qui pourrait être de la stéatite (Bielinski 1987, p. 265). L'« albâtre » apparaît occasionnellement. L'exploitation de l'obsidienne se développe à la fin de la période d'Obeid, comme en attestent les découvertes d'Eridu (Moorey 1994, p. 42) et d'Ur (Woolley 1955b, p. 71). On trouve des bols carénés, comme à Tepe Gawra en marbre (Tobler 1950, p. 209, pl. CLXXX : 75-78). À cette époque, les vases miniatures en stéatite noire ou en serpentine et en « albâtre » semblent également très courants (Tobler 1950, pl. CLXXX : 67-70 ; Moorey 1994, p. 40).

À la fin de la période d'Obeid, dans le nord, la production continue, mais elle paraît être moins haut de gamme que les éléments trouvés au sud, à Uruk par exemple (Moorey 1994, p. 40).

B- LES PÉRIODES D'URUK ET DE JAMDET NASR, 4^E MILLÉNAIRE

Pendant la période d'Uruk et de Jemdet Nasr, les productions de récipients de luxe semblent principalement venir du sud.

a- Les roches travaillées

Durant la phase d'Uruk (milieu - fin 4^e millénaire) la production est toujours principalement réalisée en calcaire (Moorey 1994, p. 42-43), comme l'indique la découverte de bols, de gobelets et de jarres dans les tombes de Tepe Gawra (Tobler 1950, p. 95, pl. CIII : 9-10 ; pl. LII c ; LIII a-f). « L'albâtre » (le gypse et la calcite) est exploité (Moorey 1994, p. 42-43) pour la fabrication des jarres à Tepe Gawra par exemple (Tobler 1950, p. 93). Sur le même site, des bols à becs en obsidienne ont également été mis au jour dans les tombes (Tobler 1950, p. 94, pl. CIII : 7-8 ; pl. LIIIb-c.). Ce matériau a aussi été travaillé à Uruk, Eridu (Moorey 1994, p. 41-42) et Ur (Woolley 1955b, p. 71). Le marbre (Tobler 1950, p. 95, pl. CIII : 9-10 ; pl. LIII d-f), la serpentine (Tobler 1950, p. 83, pl. CIV : 13), le lapis lazuli et le schiste (Moorey 1994, p. 42-43) ont également été utilisés.

b- Les types de vases⁷⁴

À Uruk, du fait de l'absence de tombes ou d'occupations domestiques du milieu à la fin du 4^e millénaire, les publications concernent principalement des vases en pierre provenant des sanctuaires. En général, les formes sont des bols et des jarres, qui imitent les morphologies céramiques élaborées contemporaines (Moorey 1994, p. 41). Parmi ces types purement locaux, une jarre sumérienne en « albâtre » provient du Temple Est de Tell Qannas, datant de du milieu du 4^e millénaire. Il s'agit d'un type de jarres caractérisé par une morphologie fermée, à profil caréné. Une anse en boucle est façonnée à l'épaule, la base est étroite et plate. La jarre possède des tenons doubles perforés. Un décor gravé a été réalisé dans la partie haute (entre la carène et l'embouchure) formé d'un bandeau de triangles hachurés incisés (Finet 1977, p. 79-95 ; *Da Ebla a Damasco*, n°17). Venant du même temple, un autre vase en « albâtre » est inspiré de la production céramique sumérienne. Il s'agit d'une jarre à épaule, avec un col cylindrique et corps allongé conique (*Da Ebla a Damasco*, n°18).

La vaisselle de luxe élaborée présente un décor en relief, comme à Uruk, Assur, Ur (Moorey 1994, p. 42). Le répertoire particulier des vases d'Uruk inclut de la vaisselle polychrome avec des incrustations de calcaire ou de lapis lazuli, collées avec du bitume (Moorey 1994, p. 42). Certains vases sont composites : le corps, le col et le bec sont fabriqués séparément, parfois en roches de couleur ou de texture différente.

À la fin du 4^e millénaire (Uruk III/Jemdet Nasr), P. P. Vértesalji, puis P. R. S. Moorey, (Vértesalji 1988, p. 23 ; Moorey 1994, p. 43) identifient un renouveau dans la production de vaisselle de pierre et attribuent ce phénomène aux contacts avec l'Égypte durant cette période. Le site de Jemdet Nasr a livré une production de vaisselle dont les types morpho-stylistiques sont proches de ceux fabriqués en Égypte à la même époque. Des roches variées ont été exploitées comme le calcaire, la calcite, le granite gris et le porphyre. Il est difficile de dire si l'intégralité de cette production de type égyptien ou égyptisant est de fabrication locale ou bien, si une partie a été importée d'Égypte.

C- LA PRODUCTION DU 3^E MILLÉNAIRE

Le site d'Ur permet de suivre l'évolution de la vaisselle de pierre durant le 3^e millénaire⁷⁵ (Woolley 1934, 1955b). Durant la période Dynastique Ancienne, la vaisselle de pierre de luxe est placée dans les tombes en grandes quantités ; elle constitue un symbole de

⁷⁴ Les données étant assez peu nombreuses nous n'avons pas jugé utile de les présenter dans un tableau synthétique.

⁷⁵ Depuis le Dynastique Ancien jusqu'à l'époque akkadienne.

richesse et de prestige et atteint son apogée dans le second quart du 3^e millénaire (Moorey 1994, p. 36). Les spécimens provenant des temples sont très achevés et haut de gamme, tandis que le matériel provenant des maisons privées est plus modeste (Moorey 1994, p. 36).

a- La production du 3^e millénaire

- Les roches travaillées

Les roches les plus exploitées sont le calcaire, « l'albâtre » (gypse et calcite), dont on compte des gisements près d'Uruk et Ur (Potts 1989, p. 123) et dans une moindre mesure la stéatite/chlorite, la serpentine et la diorite (Moorey 1994, p. 43-47). La brèche est également employée pour le mobilier de Tepe Gawra (Tobler 1950, p. 209). Des vases en pierres rares ont été trouvés dans les tombes royales du Dynastique Ancien IIIA, comme des éléments en lapis lazuli et en obsidienne, dont un petit bol à bec (Woolley 1934, pl. 245). Il est difficile de savoir si ces éléments en roches exotiques ont été fabriqués sur place. En effet, beaucoup d'objets en pierre mis au jour dans le sud de la Mésopotamie ont été importés finis, mais on a également des traces de l'introduction de matière brute provenant des régions voisines (Potts 1989, p. 123).

- Les types de vases

Parmi les formes du 3^e millénaire, P. R. S. Moorey rapporte la découverte de bols, de bouteilles à col, de gourdes, de jarres globulaires, découverts à Kish, Mari, Tello, et Ur (Moorey 1994, p. 44, 46) (*cf.* vol. 2 : 6, carte 6.11). On note également la présence de vases à kohol à Tepe Gawra. Tous les exemples répertoriés sont en stéatite noire. Ce type de vaisselle de petite taille possède un cou et quelques rares spécimens présentent un pied comme le modèle égyptien (type 50b, *cf.* tab. 1.18) (Tobler 1950, p. 208, pl. XCVd : 2). Ces vases de taille réduite sont caractérisés par une décoration gravée composée de lignes et de chevrons. Le site a également livré de la vaisselle miniature, très populaire à cette époque. Cette vaisselle miniature est entièrement fabriquée en stéatite ou serpentine et un exemplaire est en « albâtre ».

Outre la vaisselle miniature, on trouve également des bols, des jarres et des palettes (Tobler 1950, p. 208-209).

La vaisselle inscrite est souvent fabriquée en calcite, comme offrande votive pendant le 3^e millénaire. Des dédicaces royales sont identifiables durant le Dynastique Ancien et la période d'Ur III, mais leur présence augmente pendant la période sargonique. Elle est présente

à Ur et dans les temples de Nippur. Les inscriptions de Rimuš et Naram-Sin indiquent un corpus de vaisselle étrangère dans le sud de la Mésopotamie (Potts 1989, p. 126-127).

b- La vaisselle « d'albâtre »

Tab. 1.25 Principaux types morphologiques de la vaisselle « d'albâtre » mis au jour en Mésopotamie, identifiés par M. Casanova (1991)

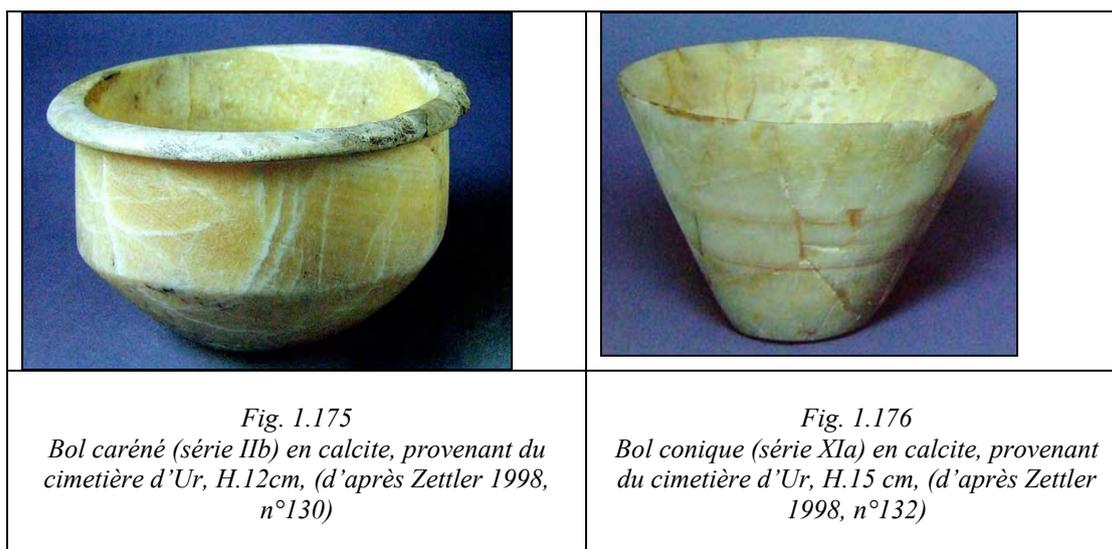
Type	Formes et décors	Référence, d'après M. Casanova (Casanova 1991)
Bols	À base étroite, panse conique, rectiligne ou convexe, dont la partie haute reste droite, la lèvre est évasée (proche du type 43 égyptien)	Série I, p. 18, 32, fig. 1
	À paroi et fond droits, lèvre évasée	Série IIb, p. 18, 32, fig. 2
	Coniques à base large, plus ou moins grande	Série X, XIII, XIV, p.20, 35-37, fig. 8 et 10
	Bols d'un type très proche de la série X, mais à base étroite	Sous types XIa et c, p. 20, 38, fig. 8
	Conique à paroi convexe	Série XII, p. 20, 36, fig. 10
Gobelet cylindrique	À lèvre évasée, ou à paroi concave. Ces vases sont très proches morphologiquement des exemples de gobelets cylindriques d'époque prédynastique et de l'Ancien Empire (type 24b égyptien)	Série IV, p. 33-34, fig. 3 et 4
Jarres	À base étroite et panse ovoïde	Série V, p. 19, 35, fig. 5
	Petite jarre ouverte à panse globulaire, lèvre évasée et fond plat	Sous-type B1, p. 42
	Petite jarre fermée à panse plus ovoïde que celle de type B1	Sous-type B2, p. 42
	Panse globulaire mais à fond rond, sans base	Sous-type B4, p. 42-43
Vase à bec verseur	Cette forme particulière n'existerait en albâtre	Type E, p. 43
Petits flacons à décor de petits cercles pointés	Forme carrée, à panse cylindrique et à goulot étroit	Type F, p. 44
	Petite jarre à fond rond et à couvercle triangulaire décoré de cercles pointés	Type F, p. 44
	Base discoïdale, panse convexe et goulot étroit à lèvre plate	Type F, p. 44

Le corpus des vases compte un certain nombre d'éléments de type égyptien ou égyptisant dès la période d'Uruk/de Jemdet Nasr. Pourtant, plusieurs indices permettent d'effectuer des distinctions morphologiques entre la vaisselle de calcite égyptienne et mésopotamienne⁷⁶ (Reissner 1931 ; Woolley 1934, p. 379). P. P. Vértesalji et S. Kolbus, en se fondant sur des parallèles typologiques entre la vaisselle de la 3^e dynastie égyptienne et du Dynastique Ancien 1 à Sumer, suggèrent qu'on a affaire à des copies locales de formes égyptiennes (Vértesalji, Kolbus 1985, p. 95, note 141).

Plus récemment le répertoire de la vaisselle dite « d'albâtre » a fait l'objet d'une étude par M. Casanova (Casanova 1991). Ces récipients, très largement répandus dans l'ensemble du Moyen-Orient au 3^e millénaire, apparaissent outre l'Égypte, en Mésopotamie, en Iran et en Asie Centrale (Casanova 1991, p. 31-47). La collection de vases de Suse conservée au musée

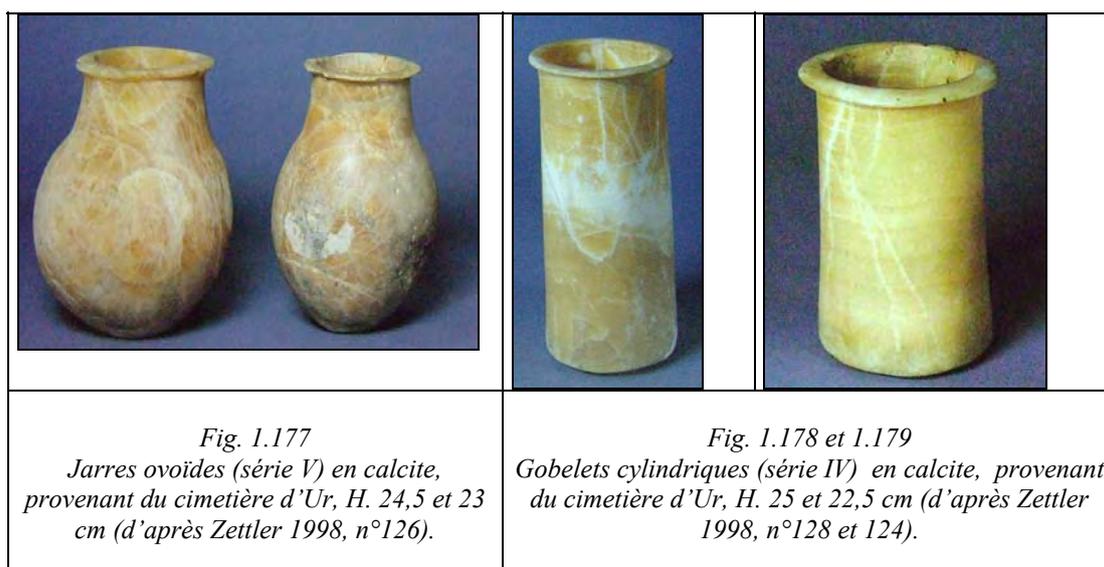
⁷⁶ Il s'agit de quelques détails et également de la forme de l'embouchure.

du Louvre, étudiée par M. Casanova, a été classée par l'auteur en 18 séries (Casanova 1991, p. 18-21), dont nous ne présenterons que les exemples typologiques découverts en Mésopotamie (tab. 1.25). Ainsi, plusieurs types de bols apparaissent, dont une série de forme conique à lèvre évasée (Casanova 1991, série I, p. 18, 32, fig.1). Ce type de récipient, dont la forme semble proche du type 43 égyptien, a été mis au jour à Ur. Des bols morphologiquement proches de la série I, mais à parois et fond droits, ont été découverts à Ur, mais aussi plus à l'est sur les sites de Tepe Hissar et Tepe Yahya (Casanova 1991, série IIb, p.18, 32, fig. 2 ; et ci-dessous fig. 1.175).



D'autres formes coniques à base large, plus ou moins grandes, sont présentes sur les sites d'Ur, Kish, Shahr-i Sokhta, Tepe Gawra, Shahi Tump (Casanova 1991, série X, XIII, XIV, p. 20, 35-37, fig. 8 et 10). Kish et Ur ont livré un groupe de bols à base étroite (Casanova 1991, sous types XIa et c, p. 20, 38, fig. 8 ; et ci-dessus fig. 1.176).

Des gobelets cylindriques à paroi concave, trouvés à Ur, Kish ou Tello, semblent également être inspirés des spécimens cylindriques de l'époque prédynastique et de l'Ancien Empire de type 24b, (Casanova 1991, série IV, p. 33-34, fig. 3 et 4 ; et ci-dessous fig. 1.178-1.179). Les jarres en « albâtre » sont à base étroite et panse ovoïde comme à Ur, Tepe Hissar ou Tello (Casanova 1991, série V, p.19, 35, fig. 5 ; et ci-dessous fig. 1.177) ou à panse globulaire mais à fond rond comme les exemples mis au jour à Ur et Kish (Casanova 1991, sous-type B4, p. 42-3).



D'autres types de jarre apparaissent sur les sites mésopotamiens : certaines sont petites et de forme ouverte, avec une lèvre évasée et un fond plat à Ur, Tello ainsi qu'en Iran (Casanova 1991, sous-type B1, p.42), d'autres sont petites et de forme fermée, avec une panse plus ovoïde, comme à Ur, Tepe Hissar III C et en Bactriane (Casanova 1991, sous-type B2, p. 42). On a également des petites jarres à fond rond et à couvercle triangulaire, décoré de cercles pointés (Casanova 1991, Type F, p.44), dans les établissements de Mésopotamie.

La question de l'identification des centres de productions fait débat, car rares sont les sites qui livrent des traces de fabrication. Aussi, le site de Shahr-i Sokhta réunit plusieurs particularités qui conduisent à le considérer comme l'un des lieux de fabrication de la vaisselle « d'albâtre ». En effet, les fouilleurs ont mis au jour des vases en « albâtre » inachevés ainsi que des outils (*cf.* p. 196) qu'ils considèrent comme liés avec cette industrie (Tosi 1968, p. 57-59 ; Tosi 1969, p. 367-370). Mais si des témoignages de fabrication ont pu être mis en évidence sur le site, on ne peut pas exclure d'autres localisations, dans la mesure où un groupe de sites détient l'exclusivité de certaines formes (Casanova 1991, p. 68). Par exemple à Ur, une jarre à bec cylindrique (fig. 1.180) reproduisant un type de poterie locale est certainement produite dans le sud de la Mésopotamie (Zettler 1998, p. 149). De même, un bol ovale à tenon (fig. 1.181), provenant également d'Ur, pourrait être une imitation locale de la vaisselle de métal (Zettler 1998, p. 149).

	
<p><i>Fig. 1.180</i> Jarre à bec en calcite, provenant du cimetière d'Ur, H.16 cm, (d'après Zettler 1998, n°129)</p>	<p><i>Fig.1.181</i> Bol ovale à tenons en calcite, provenant du cimetière d'Ur, L. 22 cm, (d'après Zettler 1998, n°123)</p>

c- La vaisselle de chlorite

Les récipients à décor gravé ont connu une large diffusion durant le moitié du 3^e millénaire et ont été découverts dans la région qui s'étend de l'Indus à Mari, dans le Golfe Persique et la Mésopotamie. Pendant longtemps on a envisagé la possibilité d'un centre de fabrication unique : Tepe Yahya, dans la région de Kerman (*cf.* vol. 2 : 6, carte 6.12), où se trouve un centre important de fabrication d'objets en chlorite, dès la moitié du 3^e millénaire (Kohl 1975, p. 20).

Une typologie approfondie de ces vases en chlorite du plateau iranien et d'Asie centrale a été mise au point par P. de Miroschedji (De Miroschedji 1973). Par la suite, P. L. Kohl a fait un inventaire du corpus de Tepe Yahya (Kohl 1974) enrichi par l'étude de D. Potts (Potts 1989) puis par celle de C. C. Lamberg-Karlovsky (Lamberg-Karlovsky 1988).

Aussi, les vases en stéatite/chlorite du Cimetière Royal d'Ur (Woolley 1934, p. 379), principalement les bols coniques (*bell-shaped*) (fig. 1.182) et les bols profonds à base circulaire, sont très étroitement apparentés aux formes non décorées de Tepe Yahya (Kohl 1974, p. 218). On compte également des bols à décor gravé (fig. 1.183). De même, un grand nombre de vases du site de Mari présentent un travail proche de celui de objets de Tepe Yahya. Ainsi, un vase tronconique avec décor de lion et de serpent, en stéatite, datant de l'époque des Dynasties Archaiques III (vers le milieu du 3^e millénaire) est parsemé de trous, peut-être destinés à recevoir des incrustations. Il s'agit certainement d'une vaisselle importée d'Iran, peut-être de Tepe Yahya. Un grand nombre de ces vases a été retrouvé dans les temples mésopotamiens de la Diyala, entre le Dynastique Archaique II et l'époque d'Agadé,

mais l'aire de diffusion est bien plus importante, puisqu'elle va de l'Euphrate à l'Indus (Parrot 1956, p. 116, pl. XLIX).



D'autres vases en chlorite ont été mis au jour, dont nous ignorons s'ils ont été tous ou en partie fabriqués dans un atelier local ou s'ils proviennent d'Iran. A. Parrot indique ainsi la découverte, dans le temple d'Ishtar de Mari, d'une jarre portant une décoration en relief dans sa partie haute (Parrot 1935, p.127, pl. XXVII : 4 ; *Da Ebla a Damasco*, n°68, p. 202). L'auteur note également la présence de fragments d'un grand vase « cultuel » dit *vase à l'aigle léontocéphale* en stéatite, avec un décor de serpents (Parrot 1956, p. 114-115, pl. XLVII). De la vaisselle en stéatite, portant un décor ornemental animalier (lion, serpents, mufles) ou un décor géométrique sont relevés (Parrot 1956, p. 116-119). Un groupe de vases au décor architectural (Parrot 1956, p. 113-114, pl. XLVI) apparaît également, type de récipients qui semble plutôt originaire de Mésopotamie et d'Asie centrale (*cf.* p. 150). Il s'agit d'une série faisant intervenir une juxtaposition de portes à linteaux multiples incurvés, de triangles hachurés, de chevrons etc. Toujours à Mari, un vase une décoration figurative en relief provient du temple de Shamash (Parrot 1953, p. 203, fig. 4 ; *Da Ebla a Damasco*, n°69, p. 202).

S'agit-il de productions locales ? À ce jour aucun élément en ce sens n'a été observé pour ces productions en stéatite ou en chlorite. Comme l'indique T. F. Potts, les roches brutes ont pu être importées des régions voisines et travaillées dans des centres locaux (Potts 1989, p. 123) mais, aucun atelier n'ayant pu être identifié à ce jour, la question demeure ouverte.

D- LA PRODUCTION DU 2^E MILLÉNAIRE

À la fin du Dynastique Ancien III, l'emploi de la vaisselle de pierre en contexte domestique chute, de même que la quantité de vaisselle de luxe placée dans les tombes (Moorey 1994, p. 36). On ne trouve plus de vases en lapis lazuli ou en obsidienne (Moorey 1994, p. 51). Le phénomène s'accroît au cours de la période Akkadienne. Par la suite, il n'existe plus que quelques types de vases de pierre, dont la majorité est constituée par des vases à cosmétiques (Moorey 1994, p. 36).

La vaisselle égyptienne ou de type égyptisant en « albâtre » continue d'exister ; plusieurs spécimens ont été mis au jour à Assur, durant l'époque médio-assyrienne. Toutefois la roche employée pour leur fabrication, les inscriptions visibles à leur surface, ainsi que leur forme, indiquent que ce sont certainement des copies locales (Bissing 1940). Seul un groupe de vaisselle semble bien documenté en Mésopotamie pour la seconde moitié du 2^e millénaire : il s'agit des jarres ou des amphores à anses simples ou doubles, communément réalisées en calcite et dont la forme est également égyptisante : on les trouve dans les tombes d'Assur, Tell Brak et Ninive (Bissing 1940).

1.7.2 L'ÉTUDE DES TECHNIQUES DE PRODUCTION

A- LES TECHNIQUES DE PRODUCTION NÉOLITHIQUES

Dans le domaine technologique, pour l'analyse du mobilier des périodes anciennes, le site de Jarmo a livré plusieurs objets qui fournissent des informations importantes. Mais pour les périodes plus récentes, les études technologiques menées sur le corpus des vases mésopotamiens sont quasi-inexistantes. On ne compte que quelques mentions se référant à ce domaine d'analyse faites par C. L. Woolley lors de la publication de ses fouilles à Ur (Woolley 1955b). Plus récemment, des recherches ont été effectuées sur le centre de Shahr-i Sokhta ; on pense en particulier aux travaux de R. Ciarla (Ciarla 1981) qui permettent de disposer de données sur travail de « l'albâtre ». Mais les analyses portent principalement sur les méthodes de forage employées, comme l'étude de P. R. S. Moorey (Moorey 1994) et plus récemment celle de D. Stocks (Stocks 1993).

a- La méthode de fabrication

À Jarmo, la chaîne opératoire commence par l'ébauche extérieure de la forme du vase. Par la suite, la cavité intérieure était évidée et la forme extérieure achevée (Adams 1983, p. 210).

b- La mise en forme extérieure

Nous n'avons pas d'information sur la technique employée. Il est possible qu'un procédé proche de celui identifié dans les régions voisines ait été utilisé. À Bouqras, cette étape de travail était effectuée par épannelage et piquetage (Adams 1983, p. 120 ; Roodenberg 1986, p. 142)

c- La mise en forme intérieure

Le forage débute très tôt en Mésopotamie du nord. À Jarmo, l'observation de plusieurs vases inachevés ou grossièrement achevés suggère que l'intérieur de la vaisselle était évidé au moyen d'une tête de foret en pierre, laissant dans la cavité forée des stries annulaires particulièrement irrégulières (Adams 1983, p. 210). Des exemples potentiels en pierre, marqués de stries concentriques, ont été trouvés sur le site (Braidwood *et al.* 1983, p. 294, fig. 132 : 7 ; 140 : 8). Toutefois, le contexte de découverte de ces objets n'est pas précisé dans la publication et il se pourrait que leur période d'utilisation soit postérieure au 7^e millénaire.

Nous n'avons pas de données concernant les techniques de polissage et de finition du mobilier.

B- LES TECHNIQUES DE PRODUCTION À PARTIR DE L'ÉPOQUE D'URUK

a- La méthode de fabrication

Il existe des indications concernant la méthode de fabrication employée par les artisans durant la période d'Uruk-Jemdet Nasr. La découverte d'un bol inachevé en stéatite grise à Ur a permis à C. L. Woolley de révéler la méthode employée : l'extérieur semble être ébauché, l'intérieur est ensuite creusé. Ce n'est qu'une fois la cavité réalisée que l'artisan exécute la finition extérieure (Woolley 1955b, p. 14 : note 3).

b- La mise en forme extérieure

Dans son étude des techniques de fabrication de la vaisselle d'« albâtre » R. Ciarla se fonde sur les analyses effectuées par M. Tosi sur le mobilier de Shahr-i Sokhta (Tosi 1968 et 1969). Pour les deux auteurs, dans un premier temps, l'ébauche de la forme du récipient est effectuée à l'aide d'un marteau et d'un ciseau métallique (Tosi 1969, p. 369 ; Ciarla 1981, p. 53). L'identification de cette technique a été proposée par M. Tosi grâce à l'observation d'une ébauche en « albâtre » qui, d'après lui, porte des traces de découpe au ciseau (Tosi 1969, fig. 221, 222). Or les coups de ciseau correspondent au bout rond d'un ciseau découvert pendant la campagne de 1968 (Tosi 1969, p. 369, fig. 223). Cependant, d'après la photographie de l'ébauche, il nous semble que les écrasements de matière et les esquilles visibles à la surface de l'objet suggèrent plutôt une mise en forme grossière par percussion avec un percuteur. Ces traces semblent particulièrement visibles dans la cupule creusée au sommet de l'ébauche en vue d'amorcer le forage.

Le dégrossissage rudimentaire du vase sera suivi d'un travail plus fin de piquetage (Ciarla 1981, p. 53-54)

c- La mise en forme intérieure

L'artisanat lapidaire mésopotamien comme celui des régions voisines ont bénéficié d'études approfondies concernant les techniques de forage utilisé pour la fabrication des éléments de parure ou de la glyptique. On dispose principalement des résultats des campagnes d'analyses macro- et microscopiques des traces existant sur ce matériel (Piperno 1973 ; Gwinnett, Gorelick 1978, 1979, 1981a, 1981b, 1987, 1992, Barthelemy de Saizieu *et al.* 1993 ; Barthelemy de Saizieu 2003 ; Schoumacker 2003). Les auteurs ont bien souvent couplé ces observations à des tests expérimentaux, largement exploités par quelques études technologiques récentes sur les vases de pierre mésopotamiens, comme celle de D. Stocks (Stocks 1993). Des études tracéologiques ont porté sur des micro forets en silex employés pour la fabrication des petits objets du 3^e millénaire en Asie centrale, occidentale et à Abu Salabikh en Iraq (Unger-Hamilton *et al.* 1987). À Tell Brak en Haute Mésopotamie, un foret en cuivre à tige hélicoïdale a été mis au jour niveau 7 (Matthews 2003, p. 246, fig. 6.61 :1). D'autres exemplaires ont également été mis au jour à Mundigak et Mehrgarh, datant du 3^e millénaire. Ce type de mèche a sans doute été utilisé à Shahr-i Sokhta pour le travail du bois, mais aussi des perles en pierre (Jarrige 1985). Mais qu'en est-il des techniques d'évidement employées par les Mésopotamiens et quels étaient les types de mèches employés ?

- Le forage et l'évidement à la main

D'après les découvertes de C. L. Woolley, une méthode particulière aurait été utilisée pour les roches tendres comme la stéatite. Un bol inachevé en stéatite, provenant d'Ur (Woolley 1955b, p. 14, note 3), illustre ce processus de fabrication. L'intérieur était creusé avec un ciseau dont la lame était large de 0,6 cm, comme des négatifs d'enlèvement à l'intérieur du vase en témoignent. Puis le foret était utilisé pour régulariser l'intérieur.

La présence de stries annulaires dans les cavités des jarres en « albâtre » de Shahr-i Sokhta suggère également l'emploi du forage mécanique, seul, pour le creusement de la vaisselle (Tosi 1969, fig. 225).

Un procédé d'évidement, mais cette fois sans l'intervention du forage, est également suggéré pour la confection des récipients de chlorite d'Iran, puisque l'auteur indique que la vaisselle était entièrement mise en forme au moyen d'outils en silex⁷⁷. Par la suite des pointes en métal auraient été utilisées pour l'évidement du vase (Kohl 1975, p. 22). L'auteur suggère cette identification en raison de la découverte de ce type d'outils sur le site de Tepe Yahya, outils qui correspondraient aux traces observées sur le mobilier archéologique.

La méthode serait différente avec les pierres dures : pour les travailler, on n'utiliserait pas le ciseau et l'intérieur serait entièrement foré (Woolley 1955b, p.14).

- Les têtes de foret

Les indices matériels disponibles sur l'industrie mésopotamienne des vases de pierre sont, en revanche, assez maigres et aucun atelier n'a pu être clairement identifié. À Ur, en Mésopotamie, les têtes de foret en forme de huit sont attestées, comme en Égypte. Elles sont communes pour les périodes d'Uruk et de Jemdet Nasr (Woolley 1955b, p. 14). Par ailleurs, comme en Crète, aucun document iconographique ne vient enrichir notre connaissance des outils et techniques de fabrication.

On peut également suggérer l'emploi du foret tubulaire. Ce dernier semble utilisé durant le 4^e millénaire à Tepe Gawra, comme l'indique la présence d'une carotte de forage dans une masse en basalte provenant du niveau IX (Tobler 1950, p. 204, pl. XCVII : a.2). Toutefois, il ne semble pas exister de preuves de son utilisation pour fabriquer la vaisselle de pierre.

⁷⁷ L'auteur ne précise pas la morphologie de ces outils. Il indique simplement qu'ils servaient dans un premier temps à effectuer la découpe grossière du bloc brut pour atteindre la forme presque définitive du vase.

Pour le forage des vases « d'albâtre » de Shahr-i Sokhta, R. Ciara suggère, avec raison, l'emploi d'un forage mécanique (Ciarla 1981, p. 54). En effet, certains spécimens ont conservé des stries annulaires de forage suggérant une mise en rotation de l'outil (Tosi 1969, fig. 225). Ces dernières sont assez grossières et irrégulières, ce qui permet d'effectuer un rapprochement avec les stries de forage laissées par des mèches lithiques, telles qu'on les observe sur le mobilier égyptien de l'Ancien Empire. Pourtant, malgré cette proximité morphologique, les mèches de foret employées ne sont certainement pas du même type puisqu'aucune tête de foret n'a été mise au jour à Shahr-i Sokhta⁷⁸ (Tosi 1969, p. 369-370).

L'interprétation des vases de Suse semble présenter la même difficulté. En effet, M. Casanova suggère l'emploi de croissants en silex (Casanova 1991, p. 65), mais là non plus, aucun élément de ce type n'a été mis au jour, pas plus que dans l'ensemble de la région de l'Euphrate, ni même plus loin vers l'Indus.

- Le foret à poids (ou à manivelle)

Aucun foret n'a été mis au jour en Mésopotamie (Gwinnett, Gorelick 1987). La reconstitution de ces outils et de leur fonctionnement a donc, dans un premier temps, reposé sur la comparaison avec l'Égypte. Mais plus récemment, D. Stocks a effectué une reconstitution du type de foret probablement utilisé pour la fabrication des vases mésopotamiens.

C. L. Woolley pensait que les têtes de foret en forme de huit découvertes à Ur fonctionnaient au moyen d'un foret à archet (Woolley 1955b, p. 14). Or il est très possible que ce même type de foret à manivelle ait également été en usage en Mésopotamie (Stocks 1993 et 2003, p. 143). Malheureusement, aucune représentation figurée ne vient confirmer cette hypothèse. Toutefois, les tests de D. Stocks (Stocks 1993 et 2003) indiquent que lorsqu'on les met en rotation avec un archer, ces têtes deviennent instables (Stocks 2003, p. 166).

d- Finition de la forme extérieure

Une fois le forage effectué, les vases « d'albâtre » passent par une étape d'amincissement des parois (ou de régularisation de la forme extérieure) par abrasion (Ciarla 1981, p. 54-55).

⁷⁸ Nous pouvons suggérer l'emploi de mèches faites en matière périssable.

Deux types d'outils sont proposés. Le premier est un type de polissoir en roche volcanique dure (basalte) de grain très grossier. Plusieurs spécimens de ce type ont été mis au jour à Shahr-i Sokhta ; leur surface est décrite comme irrégulière, mais lissée à certains endroits (Tosi 1968, p. 57, fig. 89-91). L'observation des traces sur ces objets et sur le mobilier en albâtre, mais aussi les résultats de tests effectués par l'auteur, conduisent ce dernier à identifier ces morceaux de roche volcanique comme des outils de polissage pour des vases en albâtre ; ils sont peut-être utilisés avec un abrasif et de l'eau (Tosi 1969, p. 370).

Le second type d'outil est constitué par des galets fluviaux calcaires à grain très fin. R. Ciarla distingue ici deux phases : dans un premier temps, les surfaces externe et intérieure, qui portent les traces d'un travail antérieur, sont lissées. Afin de rendre les parois plus fines, un mouvement ascendant et descendant est exécuté sur la surface externe, ce qui lui donne une forme poly-facettée comportant des surfaces rectangulaires lisses contiguës. Dans un second temps, les surfaces externes et internes sont lissées de façon homogène, en effectuant avec le polissoir un mouvement oblique par rapport à l'axe vertical de la paroi du vase (Ciarla 1981, p. 54-55).

Pour les récipients de chlorite, P. L. Kohl indique qu'il y a eu une opération de polissage après humidification, par frottement d'un éclat de serpentine à la surface du récipient (Kohl 1975, p. 22). L'emploi de la serpentine comme abrasif semble *a priori* assez peu probable, cette roche étant généralement de grain fin et non abrasive. Pourtant, la chlorite étant une roche extrêmement tendre, il est possible que n'importe quelle pierre puisse être envisagée comme abrasif. Des tests expérimentaux seront entrepris afin de répondre à cette question.

e- Finition et décoration

Le décor gravé ou incrusté des vases en chlorite était réalisé à ce stade de la chaîne opératoire. Ainsi, P. L. Kohl indique que les récipients, une fois polis, sont creusés avec outils métalliques pour la réaliser des dessins qui sont en suite colorés et incrustés. (Kohl 1975, p. 22).

D'autre part, en se fondant sur les données ethnographiques recueillies dans les ateliers traditionnels égyptiens, R. Ciarla suggère qu'il y a eu une phase de finition pour la vaisselle « d'albâtre ». Après une étape de polissage fin, le récipient était chauffé dans un four. Par la suite, l'opérateur passe sur la surface une pellicule grasse destinée à supprimer la poussière « d'albâtre » et à donner à l'objet un aspect lustré (Ciarla 1981, p. 55).

1.7.3 CONCLUSION POUR LES VASES DE PIERRE DE MÉSOPOTAMIE

La production mésopotamienne semble avoir eu plusieurs origines. Une partie de la vaisselle en chlorite pourrait avoir été importée de centres asiatiques, tandis que la vaisselle « d'albâtre », proche technologiquement et parfois morphologiquement des produits des ateliers égyptiens, pourrait être en partie importée. Pourtant, l'originalité de certaines formes suggère également l'existence d'une industrie fabrication de copies locales ainsi que celle d'une industrie mésopotamienne qui créait ses propres formes dans la chlorite et « l'albâtre ».

L'étude de la vaisselle « d'albâtre » faite par R. Ciarla conclut qu'un processus de fabrication extrêmement apparenté à celui décrit par les égyptologues⁷⁹ était utilisé. Par ailleurs, la découverte de têtes de foret en forme de huit par C. L. Woolley à Ur confirme cette proximité jusque dans l'outil de forage utilisé. Mais jusqu'où doit-on pousser cette analogie ? En effet, nous ignorons si les Mésopotamiens ont employé d'autres procédés égyptiens, comme le forage tubulaire préliminaire aux étapes d'élargissement du volume intérieur. Il est donc possible que les ateliers aient opéré un choix parmi les différentes techniques utilisées en Égypte, pour l'exécution de vases dont la morphologie et le support sont égyptisants. En revanche, d'autres productions, comme celles de stéatite-chlorite, se différencient par un répertoire morphologique et technologique distinct.

Aussi, de futures études technologiques semblent nécessaires afin de bien cerner à quel point les ateliers mésopotamiens ont emprunté leur savoir-faire aux Égyptiens et selon quelles modalités.

1.8 LA VAISSELLE DE PIERRE À CHYPRE

À l'exception du mobilier néolithique, la vaisselle de pierre chypriote n'a pas à ce jour fait l'objet d'une véritable étude. C'est en effet P. Dikaios, dans son étude du site de Khirokitia, qui livre l'une des premières typologies complètes des récipients produits sur l'île durant le Néolithique (*Khirokitia*). Des typologies des différents récipients sont également élaborées pour le Néolithique et l'Âge du Bronze dans les volumes des *Cyprus expeditions* (*SCE I*, *SCE IV-1A*, *SCE IV-1D*).

⁷⁹ Mais l'auteur fonde en grande partie son étude sur l'observation ethnologique d'un atelier traditionnel de fabrication de vases en calcite égyptienne.

1.8.1 L'ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION

A- LA PÉRIODE NÉOLITHIQUE : LES DÉBUTS DE LA PRODUCTION

Le Néolithique précéramique à Chypre (le Néolithique IA) s'étend de la fin du 9^e à la moitié du 4^e millénaire. Avant l'apparition de la céramique, les habitants de l'île ont employé de la pierre pour la réalisation de récipients (*Khirokitia*, p. 232 ; Astruc *et al.* 2002, p. 55-56), mais ils ont aussi très probablement utilisé des contenants en vannerie ou en bois. On note également l'existence d'une culture utilisant uniquement de la vaisselle de pierre, comme l'attestent les sites de Troulli sur la côte nord et le village de Tenta, situé près du village de Mari (*Khirokitia*, p. 232). Par ailleurs, comme l'indiquent les vestiges mis au jour sur le site de Khirokitia, même après l'apparition de la céramique (réoccupation du site au 5^e millénaire, Néolithique céramique, culture de Sotira) la production de vases de pierre semble perdurer.

Situé près de la côte sud, l'un des établissements les plus importants et les mieux étudiés du Néolithique est Khirokitia, qui fournit la majorité des données concernant les vases de pierre (*cf.* vol. 2 : 6, carte 6.8). Ces derniers semblent avoir été fabriqués (Astruc *et al.* 2002, p. 64) et utilisés en contexte domestique, mais ils ont parfois été déposés en offrande dans les tombes (Karageorghis 1990, p. 17-18). Ces vases semblent avoir été mis hors d'usage, soit brisés, soit placés pêle-mêle avec le défunt (Astruc *et al.* 2002, p. 56). Le dépôt de vases de pierre dans les sépultures semble se poursuivre après l'introduction de la poterie, comme l'indiquent les trouvailles faites sur le site à céramique plus récent d'Erimi (*SCE IV-1A*, p. 121).

a- Les roches travaillées

Le choix des roches employées pour la vaisselle néolithique dans son ensemble paraît principalement dicté par deux principes. Le premier prend en compte la morphologie du bloc brut, qui doit être au plus proche de la forme finale du vase. Aussi, les éléments les plus appropriés semblent être, comme nous le verrons, les galets de rivière. Le second critère est celui de la proximité du gisement, en l'occurrence la présence du lit de rivière le plus proche. Ainsi, l'andésite est la roche la plus utilisée à Khirokitia alors que le calcaire est minoritaire (*Khirokitia*, p. 232 ; *SCE IV-1A*, p. 14 ; Astruc *et al.* 2002, p. 56). En revanche, à Sotira, la répartition des roches est exactement inverse. Or l'explication est sans doute la présence dans le voisinage du site de certains types de galets, dans le lit de la rivière la plus proche (*SCE IV-1A*, p. 89-90). Outre ces deux roches, il existe également des récipients en dolérite, en

diabase, ou en basalte (*Khirokitia*, p. 232 ; *SCE IV-1A*, p. 14). À Khirokitia on trouve également de la vaisselle en gabbro et des vases miniatures en picrolite (Astruc *et al.* 2002, p. 56), pierre dont les gisements se trouvent à plusieurs kilomètres du site de Khirokitia (Astruc *et al.* 2002, p. 56). En plus de ces variétés de roches, on a également du gabbro, de la serpentine, de la pyroxénite et de l'ultrabasite à Shillourokambos (Manen 2003, p. 189).

b- Les types de vases

Tabl. 1.26 Principaux types morphologiques produits à Chypre durant le Néolithique

Type	Formes et décors	Références
Bol avec ou sans bec (Décoration imitant la vannerie ; décor linéaire)	De plan circulaire (ou bol hémisphérique), à base plate ou courbe, profil conique ou courbe	Khirokitia, types I-VII (<i>SCE IV-1A</i> , p. 14-18, fig. IX-XII : 5-13)
	De plan oblong, à base plate ou convexe, profil conique ou courbe, paroi droite ou concave	Khirokitia, types VIII-XIII (<i>SCE IV-1A</i> , p. 18-24, fig. IX-XII : 5-13)
	De plan rectangulaire, à base plate ou convexe, profil conique ou courbe	Khirokitia, types XIV-XIX (<i>SCE IV-1A</i> , p. 24-28, fig. IX-XII : 5-13)
Bol miniature	De plan circulaire (ou bol hémisphérique) à base plate, profil conique ou convexe	Khirokitia, types I-VII (<i>SCE IV-1A</i> , p. 29-32 ; fig. 16)
	De plan oblong, à base plane ou convexe et profil convexe	Khirokitia, types X-XIII (<i>SCE IV-1A</i> , p. 32 ; fig. 16)
	De plan carré	Khirokitia, type XV (<i>SCE IV-1A</i> , p. 32 ; fig. 16)
Plat (Décoration imitant la vannerie)	De plan circulaire, à base plate, paroi convexe	Khirokitia, type I (<i>SCE IV-1A</i> , p. 14, p. 28-29, fig. 14)
	De plan oblong, à base plate, paroi convexe	Khirokitia, type II (<i>SCE IV-1A</i> , p. 14, p. 28-29, fig. 14)
	De plan rectangulaire	Khirokitia, type III (<i>SCE IV-1A</i> , p. 14, p. 28-29, fig. 14)
Cuillère	De plan circulaire	Khirokitia, type I (<i>SCE IV-1A</i> , p. 29, fig. 15)
	De plan oblong	Khirokitia, type II (<i>SCE IV-1A</i> , p. 29, fig. 15)
	De plan rectangulaire	Khirokitia, type III (<i>SCE IV-1A</i> , p. 29, fig. 15)

Les morphologies des récipients de pierre néolithiques chypriotes semblent être particulièrement abouties (*SCE IV-1A*, p. 14-35) ; nous en avons récapitulé les principaux types, tels qu'ils ont été classés par P. Dikaios (tabl. 1.26)⁸⁰.

Il est possible que les vases de pierre néolithiques aient imité des prototypes de vannerie ou de bois, comme pourrait l'indiquer la décoration de certains récipients, qui copie le tressage des paniers, ou la réalisation de décorations en relief donnant « l'impression » à P. Dikaios et J. R. Stewart, d'imiter la gravure du bois (*Khirokitia*, p. 237 ; *SCE IV-1A*, p. 14-15, fig. IX : 7 ; X : 3 ; IX : 12 et fig. 14, XII : 4).

À Khirokitia, P. Dikaios présente une classification des différents types de bols, qui sont caractérisés par un plan rond, oblong ou rectangulaire (fig. 1.184-1.186). Ils sont divisés en six catégories sur la base de leur profil rectiligne ou courbe, puis subdivisés selon leur taille (petite, moyenne, grande). La troisième caractéristique est la présence ou non d'un

⁸⁰ Comme pour les autres régions méditerranéennes, nous n'avons pas inclus les mortiers dans cette présentation des principales formes produites à Chypre, car nous avons considéré cette catégorie d'objet comme des outils de broyage et non comme des vases.

décor : celui-ci peut-être linéaire ou à doubles bandes courbes, avec des zigzags, des petites butes rondes ou pyramidales, ou encore des chevrons (*Khirokitia*, p. 235) (fig.1.184). Certains ont également des anses (fig. 1.186) ou un bec (*Khirokitia*, p. 234). Par la suite, les auteurs dénombrent 19 types de bols (*SCE IV-1A*, p. 15-28), subdivisés en sous-types plus ou moins hauts et profonds.

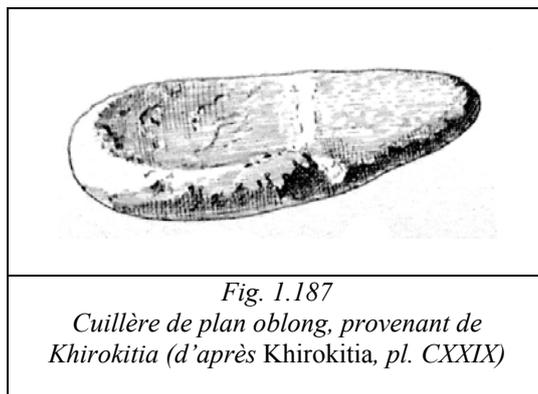
		
<p><i>Fig. 1.184</i> Bol de plan rectangulaire avec un bec, portant un décor de butes rondes, provenant de <i>Khirokitia</i> (d'après <i>Khirokitia</i> pl. LVI)</p>	<p><i>Fig. 1.185</i> Bol de plan oblong, provenant de <i>Khirokitia</i> (d'après <i>Khirokitia</i> pl. LIII)</p>	<p><i>Fig. 1.186</i> Bol de plan rond avec une anse, provenant de <i>Khirokitia</i> (d'après <i>Khirokitia</i>, pl. XLI)</p>

Les bols peuvent également être des vases miniatures, que les auteurs divisent en 15 groupes : les spécimens de plan rond, à base plate, profil conique, convexe, ou hémisphérique (types I-VII) ; de plan oblong à base plane ou convexe et profil convexe (types X-XIII), ou de plan carré (type XV) (*SCE IV-1A*, p. 29-32 ; fig. 16).

En dehors de *Khirokitia*, des bols de morphologies identiques se retrouvent sur toute l'île. On a trouvé par exemple sur le site de Sotira. Ces derniers sont parfois miniatures, de plan circulaire ou oblong. Sur les sites de Kalavassos A et B, on a des bols en calcaire peu profonds de plan circulaire (*SCE IV-1A*, p. 108), ainsi que des bols ovales en andésite ou de plan rectangulaire en calcaire, dont un, peu profond, a été taillé dans du grès (*SCE IV-1A*, p. 136). Les mêmes types de bols se retrouvent dans les tombes d'Erimi : des bols en andésite ou en calcaire de plan circulaire, profonds, avec ou sans bec, ou hémisphériques. Des éléments de plan oblong et peu profonds, ou de plan rectangulaire à angles ronds ou angulaires ont également été mis au jour (*SCE IV-1A*, p. 121). La petite île de Petra Tou Limniti, sur la côte nord, entre la baie de Chrysochou et Morphou a également livré une occupation néolithique. Des bols plus ou moins profonds (*SCE I*, p. 1-10, pl. VII) en calcaire, basalte, en andésite, ou en quartz, dolérite, y ont été découverts. Les morphologies relevées sont comparables à celles provenant des autres sites néolithiques de Chypre. Les bols sont plus ou moins profonds, majoritairement de plan circulaire, à fond plat, de profil convexe et embouchure pleine (*SCE I*, p. 8-10, pl. VII). Certains spécimens comportent également des anses (*SCE I*, n° 58, p. 8, pl. VII). Une bande décorative en relief s'étale sur un autre exemplaire (*SCE I*, n°43, p. 8, pl. VII). Des bols de plan ovale sont fabriqués en dolérite (*SCE I*, p. 10).

À Khirokitia, trois catégories de plats ont été identifiés : certains sont de plan circulaire, à base plate et parois convexes (type I), d'autres de plan oblong, à base plate et parois convexes (type II) et d'autres enfin de plan rectangulaire (type III) (*SCE IV-1A*, p. 14, p. 28-29, fig. 14). Des exemples provenant de Petra Tou Limniti, de plan circulaire, à fond plat, présentent également une anse verticale (*SCE I*, p. 10). Des spécimens circulaires ou quadrangulaires sont également attestés à Shillourokambos (Manen 2003, p. 195-196).

Les cuillères sont divisées en trois catégories d'après l'analyse du matériel de Khirokitia ; ces catégories sont définies en fonction de leur plan, qui peut être circulaire (type I), oblong (type II), ou rectangulaire (type III) (*SCE IV-1A*, p. 29, fig. 15). Elles portent une anse verticale (fig. 1.187).



B- LA PRODUCTION DU BRONZE ANCIEN ET MOYEN

Au Bronze Ancien, qui est à Chypre une période de prospérité, les nouvelles conditions sociales poussent les élites à se doter de biens de prestige, aussi l'artisanat se développe offrant des objets de luxe, comme l'indique la richesse des offrandes funéraires dans les tombes du Bronze Ancien II et notamment les armes et bijoux métalliques (Karageorghis 1990, p. 49). Pour ce qui est des récipients, cette richesse semble plutôt constituée par les créations des potiers du Bronze Ancien II et III, qui fabriquent des vases lissés rouges ou bichromes (rouge et noir). Les formes des vases sont très élaborées, avec une décoration complexe, incisée ou en relief. Les grands bols portent, en bas ou haut relief, des représentations de scènes de la vie quotidienne ou des têtes d'animaux (Karageorghis 1990, p. 49 et 67).

En revanche, les vases de pierre ne connaissent pas un développement artisanal aussi poussé que celui de la céramique et nous ne sommes pas en mesure de présenter une typologie des formes, le nombre des découvertes étant extrêmement limité. Ce phénomène se poursuivra par ailleurs tout au long du Bronze Ancien et Moyen. Pourtant, à cette période de

nouvelles pierres sont exploitées notamment « l'albâtre » ou le gypse, comme l'indiquent les découvertes des tombes de Vassilia, en particulier une cruche en « albâtre » qui provient de la tombe 103 (*SCE IV-1A*, fig.104, 9). La même tombe contenait un large bol de forme conique en « albâtre » à bandes de formes coniques (*SCE IV-1A*, fig.104, 8). Des fragments d'autres bols faits dans le même matériau étaient également déposés dans la tombe I. Ainsi, V. Karageorghis indique que dès le Chypriote Ancien I, les tombes de Vassilia comportent des vases « d'albâtre » égyptiens (Karageorghis 1990, p. 47). Or il semblerait que ces objets aient pu être de fabrication locale. Par exemple, la cruche appartient à la culture de Philia. Elle se caractérise par une base plate et un col conique. Le bec manque, mais l'anse devait aller de la base de l'embouchure à l'épaule (*SCE IV-1A*, p. 260). Par ailleurs, I. Jacobsson indique que ces objets ne sont pas en albâtre égyptien mais en gypse (Jacobsson 1994, p. 90). Ce dernier était donc utilisé dans la culture de Philia à Vassilia. Après cette première apparition, il ne sera plus employé avant le Chypriote Récent II (*SCE IV-1A*, p. 260).

Au cours du Bronze Moyen, le commerce du cuivre avec l'Orient se développe, entraînant la croissance des villes portuaires comme Enkomi et Hala Sultan Tekke. À la même époque apparaissent à Chypre des vases en céramique importés de Syrie et de Palestine (Karageorghis 1990, p. 69). Comme pour la période précédente, la céramique domine et est caractérisée par des compositions originales (Karageorghis 1990, p.73-74) tandis que les vases de pierre sont peu nombreux. Ils sont mêmes absents de certains sites, comme à Alambra (Coleman *et al.* 1996). Les seules productions en pierre dont nous avons noté l'existence sont des coupelles (*SCE IV-1B*, p. 160, 203). Ces dernières sont comparables à une forme céramique existant à la même période dans le répertoire de l'île. On retrouve ce type de coupelle, peu profonde, en granite grossier, sur le site de Kalipsidha (Aström 1966, p. 8).

C- LA PRODUCTION DU BRONZE RÉCENT

a- La production du Bronze Récent

Au cours du Bronze Récent, Chypre, comme le reste de la Méditerranée orientale, développe des contacts avec l'extérieur. Les relations commerciales avec la côte syro-palestinienne, l'Égypte et l'Égée se poursuivent et s'intensifient (Karageorghis 1990, p. 74-76). Le commerce du cuivre continu et les grands centres, qui ont commencé à se développer vers la fin de la période précédente, deviennent à présent des villes importantes pourvues de ports commerciaux, comme Enkomi, Morphou et Hala Sultan Tekke. En plus des nombreux

objets de provenance syro-palestinienne que l'on trouve dans les grands centres urbains des premiers temps de l'Âge du Bronze Récent, d'autres indices montrent l'existence sur l'île de petites communautés, probablement des commerçants, venus principalement de la côte syro-palestinienne.

Durant le Chypriote Récent II, des marchands mycéniens s'implantent également sur l'île (Darcque 2008b, p. 369-373). La richesse des offrandes funéraires dans les tombes d'Enkomi, de Kition et d'autres villes, surtout celles de la côte sud, témoignent de la prospérité qui régnait dans l'île. Vases mycéniens, bijoux d'or, objets « d'albâtre » et de faïence, œufs d'autruche, scarabées, sceaux-cylindres et autres objets exotiques venus d'Orient et de l'Égée accompagnent les riches commerçants dans leurs tombes (Karageorghis 1990, p. 82). Puis, vers 1200 av. J-C., les Mycéniens s'installent à Chypre. Ils apportent avec eux les styles céramiques qui dominaient dans le Péloponnèse. Ils s'installent à Enkomi, à Kition, à Palépaphos, à Maa-Paléokastro, à Sinda et dans la région de Nicosie (Karageorghis 1990, p. 85-87).

Nous n'avons pas trouvé mention, dans les publications, de découvertes de vase de pierres pour le Chypriote Récent I. Les attestations ne réapparaissent qu'avec le Chypriote Récent II-III.

- Les roches travaillées

La majorité des vases du Chypriote Récent II-III sont en « albâtre » (SCE IV-1D), en stéatite, en basalte ou en calcaire (Courtois 1984, p. 101-102). Ils proviennent principalement des contextes funéraires.

- Les types de vases

Tab. 1.27 Principaux types morphologiques mis au jour à Chypre durant le Chypriote Récent⁸¹

Type	Formes et décors	Références
Bols	Peu profond à base plate ou circulaire	SCE IV-1D, p. 541
	À pied	SCE IV-1D, p. 541
Bol à fard	Avec un cou et une queue d'oiseau (proche du type 67b)	SCE IV-1D, p. 541
Coupe (Décoration incise)	Hémisphérique, paroi verticale et anse-tenon percée	Schaeffer 1952, p. 108, fig.41: 4 ; SCE IV-1D, p. 542
	À pied bas	SCE IV-1D, p. 542 ; Courtois 1984, p. 101
Coupe miniature	Cylindrique	SCE IV-1D, p. 542

⁸¹ Lorsque cela était possible nous avons donné entre parenthèses le type correspondant à la typologie égyptienne.

Jarre	Copie de la jarre à étrier mycénienne (type 58)	SCE IV-1D, p. 542 ; Karageorghis 1974, p. 92 ; Lubsen-Admiraal 2003, p. 7
(Parfois décoré en relief)	Globulaire, ovoïde, col cylindrique avec pied (type 57a)	SCE IV-1D, p. 542 ; Schaeffer 1952, fig. 42.6
	Jarre globulaire à col cylindrique (type 54c)	Yon, Caubet 1985, fig. 29, n° 121
	Panse conique ou piriforme, col cylindrique, deux anses horizontales à l'épaule (type 57b)	SCE IV-1D, p. 543 ; Yon, Caubet 1985, fig. 30, n° 125, 130,129
Cruche (type 69)	Imitation de la cruche de type <i>base ring</i>	SCE IV-1D, p. 542
Amphore, avec ou sans pied	Ovoïde à anses annulaires verticales (imitant les jarres cananéennes) (type 65b)	Yon, Caubet 1985, fig. 29, n° 128 +132
Gobelet	En forme de cloche (<i>Bell-shaped</i>) et avec pied concave	SCE IV-1D, p. 543
Tazza (type 64)	-	Schaeffer 1952, fig. 42.4
Tasse (type 61)	-	Dikaios 1969, p. 292, pl. 138 : 49, 148 : 1, 170 : 14
Gourde (type 63)	Panse « lentoïde », col cylindrique et deux anses verticales	SCE IV-1D, p. 543-4
Boîte	Rectangulaire avec 4 petits pieds	SCE IV-1D, p. 544
	Cylindrique	SCE IV-1D, p. 544
Coupelle	Conique	Courtois 1984, p. 101
Plat	À base annulaire	Courtois 1984, p. 101

Une grande partie de la vaisselle de cette période est de type égyptien ou égyptisant dont un certain nombre est certainement de fabrication locale. Ainsi, les fouilles d'Enkomi ont permis la découverte de coupelles à fard portant une décoration figurée imitant le cou et la queue d'un oiseau ; on en a découvert un exemple en « albâtre » dans une tombe (Schaeffer 1952, p. 125-126, pl. XX), mais aussi un à Hala Sultan Tekke (Aström *et al.* 1976, p. 21). Ce type de récipients est également connu en Égypte (proche du type 67b) et au Levant (Caubet *et al.* 1992, p. 54).

D'autres morphologies égyptisantes comme les *tazze* (type 64) sont attestées en « albâtre » à Enkomi (Schaeffer 1952, fig. 42. 4) et plus rarement en stéatite dans les tombes du Chypriote Récent IA-IIC, ou du Chypriote Récent IIA. Ces vases sont très communs à l'extérieur de l'île, au Levant ou en Égypte ; il peut donc s'agir d'exemplaires importés de ces régions.

Hala Sultan Tekke a livré un calice en « albâtre » qui présente un corps globulaire et un bord recourbé, sur un piédestal haut. À l'origine fait d'une seule pièce, cet objet est, d'après le fouilleur un vase égyptien du Nouvel Empire (Aström *et al.* 1976, p. 15, pl. XVc).

Les jarres semblent également de type égyptien. Elles peuvent avoir une panse globulaire ou ovoïde et un col cylindrique (types 57a et c, *cf.* tab. 1.19). Elles possèdent parfois un pied fabriqué à part ou d'un bloc avec le corps. Un exemple de jarre globulaire à col cylindrique avec le pied fabriqué à part provient d'Enkomi (Schaeffer 1952, fig. 42.6). Certains exemples présentent des décors en relief. Par exemple, une jarre courte affiche un décor de pétales sur l'épaule, une autre, deux têtes de taureau (SCE IV-1D, p. 542) et à Kition, une jarre de type 54c est décorée de fleurs de lotus gravées (Yon, Caubet 1985, n° 121, fig. 29). Des jarres globulaires à col cylindrique et anses horizontales (type 57b, *cf.* tab. 1.19)

ont également été découvertes à Kition - Bamboula (Yon, Caubet 1985, n° 125, 130, 129, fig. 30). On compte également des exemples d'amphores (type 65b, *cf.* tab. 1.19) égyptiennes en « albâtre », imitant les jarres céramiques de transport cananéennes, à Kition-Bamboula. Elles sont souvent composées de plusieurs parties assemblées : col haut, support en piédestal, anses verticales (Yon, Caubet 1985, n° 128, 132, fig. 29). Ces objets, bien attestés à Chypre à la fin du Bronze Récent, sont également populaires au Levant et particulièrement dans les régions côtières, par exemple à Lachish et surtout à Ougarit. Ces jarres deviennent également populaires en version miniature, dans différents matériaux comme « l'albâtre », la faïence ou le verre. Cependant, le grand nombre d'exemplaires retrouvés sur la côte du Levant pourrait indiquer l'existence d'importations de copies égyptiennes fabriquées au Proche-Orient et envoyées à Chypre (Yon, Caubet 1985, p. 54-55).

Les cruches de type *base ring* ou les cruches du type *white shaved* sont copiées en « albâtre » par les Égyptiens (type 69, tab. 1.19). Elles sont également présentes sur l'île, suggérant des importations ou une production locale (SCE IV-1D, p. 542).

Un autre type de jarre est une copie en pierre de la jarre à trois anses de l'HR III A, produite à Chypre (SCE IV-1D, p. 542). Plusieurs jarres de ce type en « albâtre » ont été mises au jour à Maroni, Amathus, Haghios Iakovos et Enkomi (Lubsen-Admiraal 2003, p. 7), mais aussi dans les tombes du Bronze Récent de Kition (Karageorghis 1974, p. 92). Cette forme a également été reproduite en calcite par les Égyptiens durant le Nouvel Empire (type 58, *cf.* tab. 1.19).

Des tasses (type 61, *cf.* tab. 1.19) à base plate et col long, décorées de lignes horizontales peintes, ont été mises au jour à Enkomi (Dikaios 1969, p. 292, pl. 138 : 49 ; 148 : 1 ; 170 : 14).

Les gourdes lentoïdes avec un col cylindrique et deux anses verticales (type 63, *cf.* tab. 1.19) sont également fabriquées ou importées sur l'île (SCE IV-1D, p. 543-544).

La majorité des bols sont peu profonds à base plate ou courbe et paroi droite (SCE IV-1D, p. 541 ; Dikaios 1969, p. 254, pl. 130 : 25, 28 ; pl. 159 : 13-14) ; il y a aussi des bols hémisphériques (Dikaios 1969, p. 254, pl. 159 : 11), à décor géométrique gravé (Courtois 1984, p. 102, n° 910 et 915), comme ceux des niveaux Chypriote Récent IIIA d'Enkomi (Dikaios 1969, p. 292, pl. 132 : 3 ; pl. 138 : 53 ; pl. 172 : 20). On compte également des

exemples, comme un bol d'Enkomi, pourvu de trois petits pieds (Courtois 1984, n° 906, p. 101).

Les tombes d'Hala Sultan Tekke ont livré le même type de mobilier que le site d'Enkomi (Aström *et al.* 1976, p. 21). Mais on trouve également un type de bol composite particulier en « albâtre » : deux bols hémisphériques, l'un plus large que l'autre, ont été creusés côte à côte et reliés par un canal (Aström *et al.* 1976, p. 21, pl. XXIIIe et g).

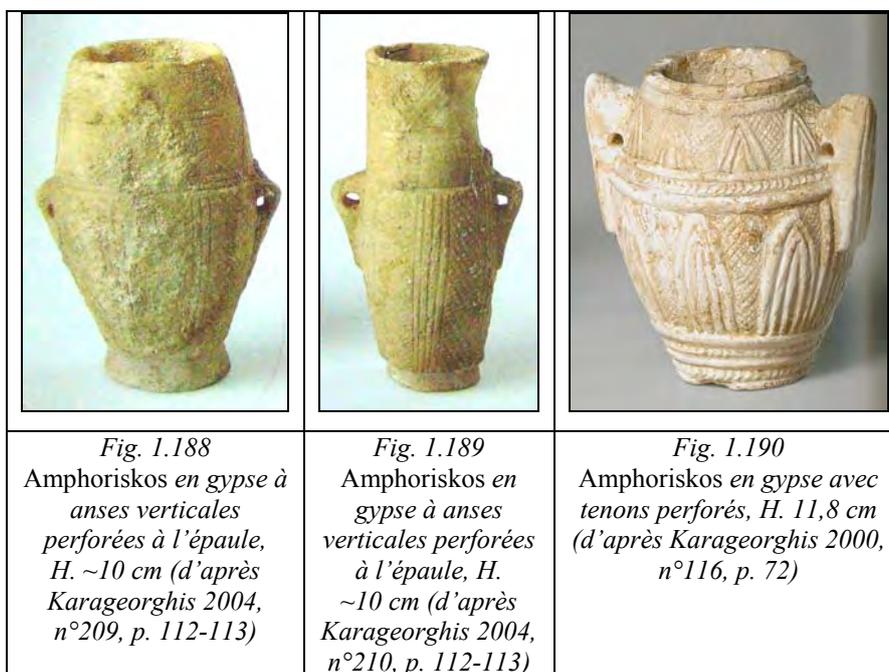
À Enkomi, un exemple à pied annulaire en stéatite décoré de cannelures a été mis au jour (Courtois 1984, p. 101, n° 905). Le niveau Chypriote Récent IIIA de ce site a également livré une coupe de profil courbe et à base concave (Dikaios 1969, p. 292, pl. 138 : 52 ; pl. 172 : 19) et une autre de profil ovale, décorée de motifs gravés (Dikaios 1969, p. 292, pl. 138 : 48a).

Les coupes/bols sont hémisphériques, avec un tenon/une anse vertical perforé(e), avec un pied et portent parfois une décoration incisée. Elles peuvent également être cylindriques et porter un bec et une anse horizontale. Il existe également des exemples miniatures de forme cylindrique (*SCE IV-1D*, p. 542).

Nous avons noté la présence d'un « cratère miniature » en chlorite, provenant de la collection chypriote du Louvre et datant du Chypriote Récent III (Caubet *et al.* 1992, n° 43, p. 54). Le vase, d'une hauteur de 9,8 cm, présente deux petites anses verticales et porte une décoration linéaire incisée et des cercles concentriques. À la fin du Bronze Récent, les ateliers chypriotes se sont spécialisés dans une production de vaisselle de luxe en chlorite, dont les motifs gravés reprennent le répertoire mycénien, comme le décor de petits cercles concentriques à point central (Courtois 1984, p. 103 ; Caubet *et al.* 1992, p. 54).

Les amphores (amphoriskos, *Amphoriskos*) peuvent avoir une panse ovoïde, globulaire, ou lentôïde, avec des anses ou tenons verticaux perforés à l'épaule (fig. 1.188-1.190). Le col est cylindrique ou légèrement conique, avec ou sans pied (*SCE IV-1D*, p. 542-543). On rencontre ces exemples en « albâtre », à Enkomi, au *Alishar Building* (Dikaios 1969, p. 254) ou en calcaire ; ces derniers sont caractérisés par une panse carénée (Dikaios 1969, p. 292). Il existe des exemples en stéatite à Enkomi, datés du Chypriote Récent III, avec un décor gravé (Courtois 1984, n° 911-912, p. 102), de même qu'à Idalion, où ils datent du Chypriote Récent III et ont deux anses (Brehme *et al.* 2001, n° 46, p. 65). Trois *amphoriskoi* de 10 à 13 cm de hauteur en moyenne, datant du Chypriote Récent IIIA, ont été façonnés dans un gypse local. Ils présentent un corps oblong-ovoïde, un col cylindrique, deux tenons verticaux et une base plate, ainsi qu'une décoration linéaire incisée (Karageorghis 2004, n° 209-211, p. 112-113).

Les gobelets et les amphoriskos sont également représentés dans les tombes du Chypriote Récent III.



Les gobelets sont généralement en forme de cloche avec un pied concave (SCE IV-1D, p. 542). Un exemple en stéatite gris verdâtre datant du Chypriote Récent III provient d'Enkomi. Sa surface est décorée d'incisions, regroupées en panneaux striés verticalement et horizontalement (Courtois 1984, p. 101). Un autre exemple cylindrique en stéatite, à décor gravé, provenant du même site, est pourvu d'une anse de suspension (Courtois 1984, n° 908, p. 102)

Au CR III, à Enkomi, ont été mises au jour des coupelles coniques en stéatite verdâtre (Courtois 1984, n° 903, p. 101).

À Kition, un exemplaire de mortier est attesté dans une tombe du Bronze Récent (Karageorghis 1974). Il s'agit d'un mortier en stéatite décoré, avec un pilon en andésite. Ce type de mortier à fard, comme le désigne A. Caubet, semble avoir été exporté jusque sur la côte levantine (Caubet 1991, p. 214)

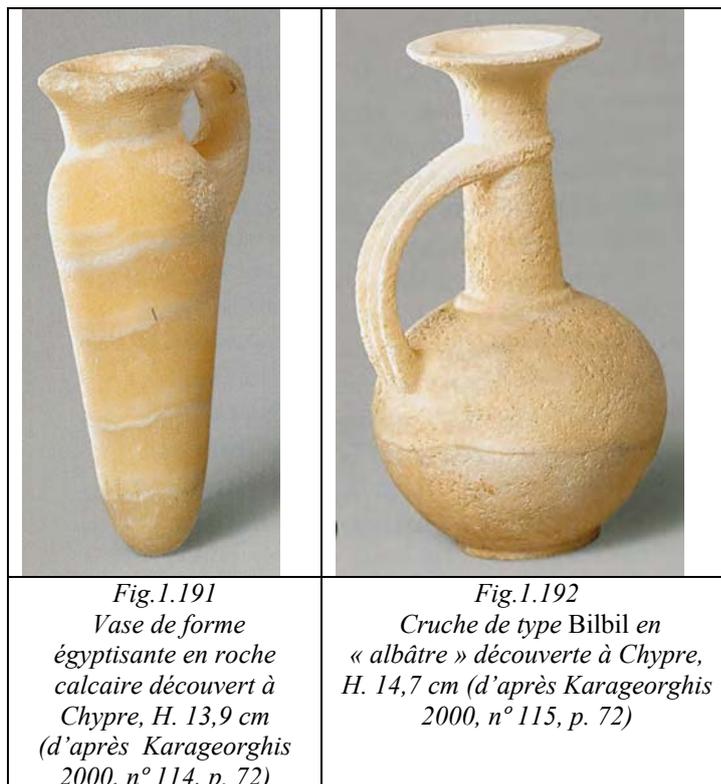
Des importations égéennes arrivent également à Chypre, dont une lampe en calcaire, de plan circulaire, peu profonde, à base plate, portant une bande de décor en relief sur le bord extérieur et deux trous de suspension ; elle a été mise au jour à Enkomi (Dikaios 1969, p. 276, pl. 134 : 54 ; 164 : 15). En effet, une décoration similaire apparaît sur une lampe en marbre

blanc de Pylos (Blegen *et al.* 1973, p. 242-243, fig. 271 et 272) et sur une autre d'Isopata (Evans 1906, p. 540).

b- Le problème des importations de vases égyptiens ou copies égyptisantes locales

Les vases de pierre mis au jour dans l'île sont donc majoritairement inspirés des formes céramiques chypriotes ou mycénienes. Ces morphologies sont réalisées dans des roches locales, par exemple en stéatite ou en calcaire.

Mais l'identification du lieu de production des vases de morphologie égyptienne ou égyptisante est délicate. Ainsi, la « vaisselle d'albâtre » provenant des tombes du Chypriote Récent II-III est principalement de morphologie égyptienne (Karageorghis 1974). Cette vaisselle a donc pu être importée d'Égypte ou de Syrie-Palestine (SCE IV-1D, p. 603), où des ateliers imitant les formes égyptiennes dans le gypse sont attestés (Ben-Dor 1945). En revanche d'autres vases ont pu être l'œuvre d'ateliers locaux. Ainsi C. Lilyquist considère que la plupart des vases en roche calcaire, comme une cruche de type 49 (Karageorghis 2000, n° 114, p. 72) (fig. 1.191) de la collection Cesnola, serait de fabrication chypriote (Lilyquist 1996, p. 158). D'autres vases, comme une cruche de type *Bilbil* (type 69), seraient en revanche de fabrication palestinienne (Karageorghis 2000, n° 115, p. 72) (fig. 1.192) mais elle ne mentionne pas les critères qui ont poussé à formuler cette identification (Lilyquist 1996, p. 158).



Ce phénomène de copie ou de fabrication d'objets d'inspiration étrangère se rencontre par ailleurs sur l'île dans d'autres domaines artisanaux, comme la production de faïence. Kition en particulier a livré de nombreux vases en ce matériau qui sont de manufacture locale, mais dont la forme et l'ornementation sont égyptisantes (Caubet *et al.* 1992, p. 53), participant ainsi au développement du « style international » en Méditerranée orientale au Bronze Récent.

En l'absence d'étude technologique, des éléments de réponse peuvent venir de l'étude du support. Ainsi, décrit par convention comme de « l'albâtre », nous avons vu que la vaisselle faite en carbonate de calcium (ou calcite) est généralement interprétée comme venant d'Égypte (*cf.* p. 29-30) (Lucas, Harris 1962, p. 59 ; Yon, Caubet 1985 ; Casanova 1991). Une partie de la vaisselle de pierre palestinienne qui imite les vases égyptiens, dès le Bronze Moyen, n'est pas confectionnée en calcite à bandes mais principalement façonnée dans le gypse (Ben Dor 1945). Ce type de gypse se rencontrerait également à Chypre. Cependant, en l'absence d'analyses précises, cette identification doit être prise avec précaution, puisque M. Yon et A. Caubet indiquent que cette roche se trouverait sur l'île sous le nom de *marmaro*, ce qui effectivement désignerait plutôt du marbre. Une anse, provenant de Kition-Banboula, semble avoir été façonnée dans cette roche (Yon, Caubet 1985, p. 53). En revanche, il n'y a apparemment pas de dépôt de calcite à Chypre (Karageorghis 1960, p. 550-552). Par conséquent, la vaisselle taillée dans cette roche provient probablement d'Égypte, à moins que la roche brute ne soit importée, comme P. Warren l'avait proposé pour la Crète (*MSV*, p. 125-126 ; Peltenburg 1986, p.161). Ainsi, il est possible que plusieurs vases égyptisants, désignés comme « vaisselle d'albâtre », aient en fait été fabriqués dans un gypse local. Mais une étude des techniques de fabrication locales est nécessaire afin d'identifier avec certitude le lieu de production.

1.8.2 L'ÉTUDE DES TECHNIQUES DE PRODUCTION

Les techniques de fabrication des bols de pierre néolithiques ont fait l'objet d'études systématiques. La première tentative de restitution des techniques de fabrication porte sur les récipients de Khirokitia ; il s'agit, dans un premier temps, de l'étude de P. Dikaios et J. R. Stewart (*SCE IV-1A*) puis, plus récemment, de l'étude de L. Astruc (Astruc 2002) ; on dispose aussi de celle, préliminaire, réalisée sur le matériel de Shillourokambos par C. Manen (Manen 2003, p. 189-192).

A- LES TECHNIQUES DE PRODUCTION NÉOLITHIQUES

a- La méthode de fabrication

D'après P. Dikaios et J. R. Stewart (*SCE IV-1A*), la mise en forme de morphologies simples comme les bols, les plats et les cuillères, ne nécessitait pas un savoir-faire particulier (*SCE IV-1A*, p. 14). En premier lieu, la matière première, constituée de galets de rivière, était ramassée pour y réaliser les formes les plus adaptées, c'est-à-dire celles qui nécessitaient le moins de transformation. Aussi, les cavités naturelles de certains galets ont été exploitées, sans transformation, pour former la cavité du vase. De même, la surface extérieure n'a pas été toujours transformée, ce qui confèrent aux vases un profil circulaire ou ovale et une surface naturellement polie (*Khirokitia*, p. 236). Certains bols/mortiers de Petra Tou Limniti semblent relever de cette méthode de confection (*SCE 1*, p. 7).

Mais, lorsque des aménagements sont effectués, la fabrication commence par une mise en forme extérieure, puis intérieure, comme l'indique la découverte de bols en cours de façonnage à Khirokitia (*SCE IV-1A*, p. 35, fig. 17). Par exemple, le bol n°158 (*SCE IV-1A*, p. 35, fig. 17) ou les bols hémisphériques n° 153 et 154 (*SCE IV-1A*, p. 53, fig. 17) ont été façonnés extérieurement, tandis que l'intérieur présente un creusement superficiel inachevé.

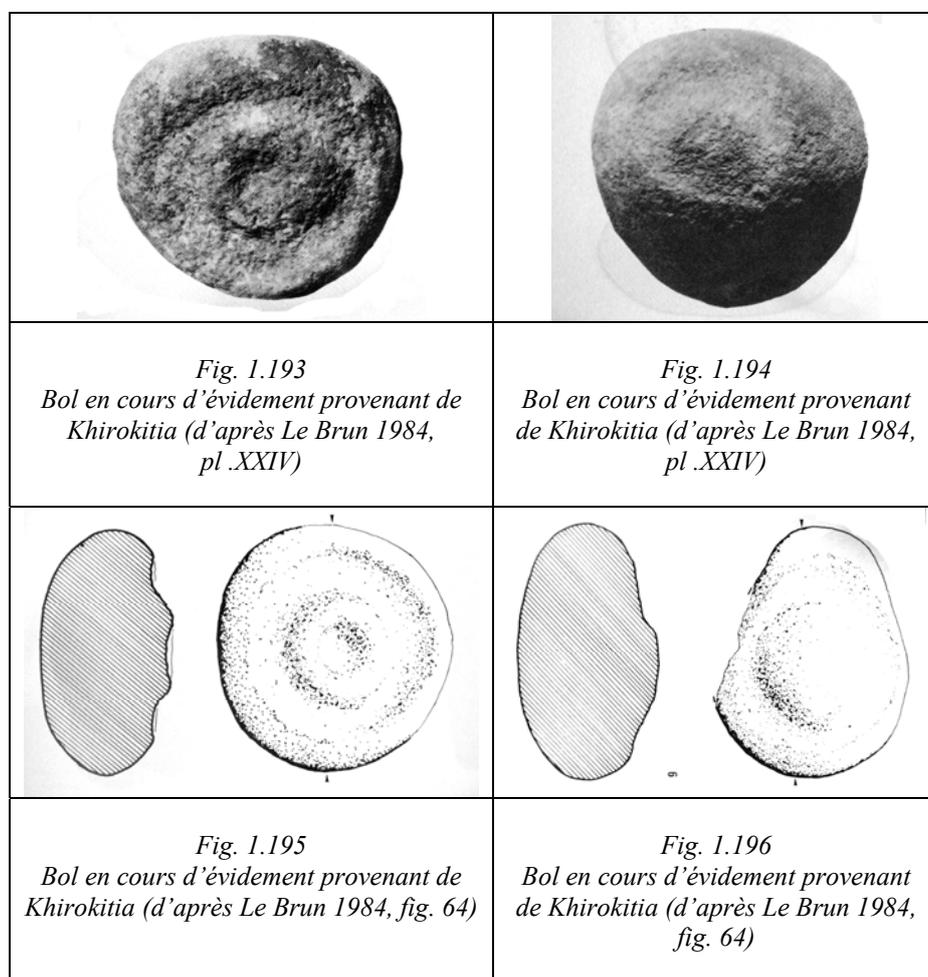
b- La mise en forme extérieure

La mise en forme générale des bols est effectuée par percussion et piquetage (*SCE IV-1A*, p. 14), mais ces techniques sont aussi utilisées pour l'aménagement d'anses ou de bec. À Khirokitia, des outils en *chert* ont été utilisés pour les opérations de rainurage et d'incision des roches grenues et dures comme le diabase, les basaltes, ou les diorites. Ce rainurage est utilisé pour la fabrication des becs verseurs de certaines vaisselles fines. Une dépression linéaire est créée par bouchardage, puis régularisée et approfondie par rainurage avec un outil en *chert* (Astruc 2002, p. 126-129).

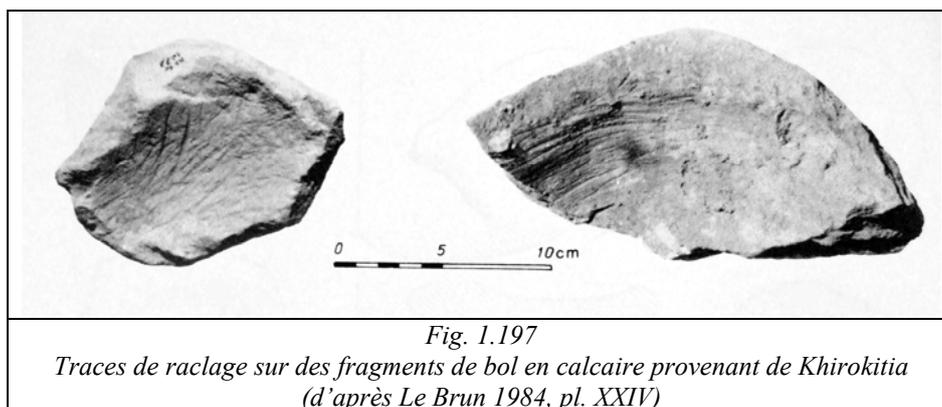
c- La mise en forme intérieure

Les formes ouvertes et sans col de Khirokitia ne nécessitent pas l'emploi d'un foret. Ainsi, la vaisselle a été mise en forme par percussion puis par abrasion (*Khirokitia*, p. 236). Pour le piquetage, l'opérateur part des bords du vase, en laissant une zone centrale de matière brute. Les bols inachevés n° 163 et 230 (*SCE IV-1A*, fig. 17) illustrent cette étape de la

confection : le pourtour intérieur de la pièce a été creusé, laissant apparaître un sillon circulaire entre la paroi du vase et une zone de matière brute au centre (SCE IV-1A, p. 35) (fig. 1.193-1.196). Cette zone centrale de matière réservée sera arrachée par une seule percussion finale. Les traces de l'emploi de cette méthode de travail ont également été observées à Shillourokambos (Manen 2003, p. 190).



Une fois la cavité entièrement évidée, les parois sont amincies. Lorsque c'est nécessaire, l'opérateur effectue l'abrasion de la surface et le forage des trous, pour la mise en place de becs pontés par exemple (SCE IV-1A, p.14). Cette régularisation de la préforme peut être obtenue par piquetage pour les roches dures (Manen 2003, p. 190). La vaisselle de calcaire présente également des traces de percussion punctiformes. Les tests de reconstitution expérimentale menée par L. Astruc indiquent l'emploi d'une « pointe » de section triangulaire ou polyédrique pour procéder à l'évidement de la vaisselle de calcaire tendre. Une fois ce processus achevé, les opérations de percussion punctiforme sont effacées par le raclage des surfaces (Astruc 2002, p. 131) (fig. 1.197).



L'emploi du forage semble réservé à d'autres types d'objets. Outre les petites perforations requises pour le placement des becs ou des disques en pierre (*Khirokitia*, p. 285), le forage semble être utilisé dès le Néolithique pour le creusement des masses d'arme, mais toujours pour l'aménagement d'une perforation de taille réduite : selon L. Astruc, le forage va de 1 mm à 1 cm (Astruc 2002, p. 135). Cette opération est menée de part en part (*Khirokitia*, p. 285-286), comme l'indique la forme biconique des perforations. Les observations des masses d'arme par L. Astruc (Astruc 2002, p. 135-137) indiquent la présence de stries annulaires régulières, ce qui implique l'emploi d'un mouvement rotatif. Pour les roches tendres, un percement à partir d'une seule face est parfois observé. Certaines masses d'arme sont façonnées dans des matériaux plus homogènes et denses, comme le *chert* ou le jaspe (Astruc 2002, p. 135). Les expérimentations sur l'élaboration des objets en pierre conduisent l'auteur à suggérer l'emploi d'une tête de foret en *chert*, pour les masses d'arme plus dures ; l'emploi de mèches en matière végétale associées à un abrasif (Astruc 2002, p. 136-137) est envisagé.

d- Décoration et finition

L'incision est la technique de décoration la plus employée à Khirokitia. Trois éclats laminaires trapus ont été interprétés comme des outils de rainurage ou d'incision des roches de type diabase, basalte, voire roche sédimentaire verte, ce que confirment les expérimentations et observations des micro traces menées par l'auteur (Astruc 2002, p. 126-129 ; Astruc *et al.* 2003).

B- LES TECHNIQUES DE PRODUCTION DE L'ÂGE DU BRONZE

À ce jour les études technologiques des vases de pierre chypriotes de l'Âge du Bronze sont rares ; on dispose toutefois de celle d'A. Bevan (Bevan 2007, p. 56).

a- La mise en forme des vases en roche grenue

On peut envisager que la vaisselle faite dans des roches ignées (principalement représentée par des plats et des bols) ait été travaillée par percussion puis abrasion, comme cela se faisait au Néolithique. Par exemple pour un plat du Chypriote Récent IIIA, provenant d'Enkomi, P. Dikaios indique la présence d'une surface piquetée (Dikaios 1969, p. 276, pl.132 :4 ; pl. 164 : 16).

b- Le forage de la « vaisselle d'albâtre »/gypse

Plusieurs éléments nous renseignent sur le type de forage employé durant l'Âge du Bronze. Ainsi, la cruche provenant de la tombe 103 du cimetière de Vassilia, objet qui pourrait être de fabrication locale (*SCE IV-1A*, fig. 104 : 9), représente l'un des premiers récipients fermés fabriqués sur l'île, au Bronze Ancien. En effet, sa panse a un diamètre plus large que celui de son col, ce qui pourrait impliquer le recours, non seulement à un foret, mais aussi à une technique d'élargissement. Cet objet (Jacobsson 1994, p. 90), fabriqué en roche locale, témoigne que dès le Bronze Ancien les résidents détenaient le savoir-faire nécessaire à la confection des vases de pierre de forme fermée. Toutefois, n'ayant aucune information quant aux traces de fabrication éventuellement conservées à l'intérieur de la cruche nous ignorons si cette dernière a été évidée au ciseau, ou si elle a effectivement été forée. Or cette précision nous semble de toute importance. En effet, si la cavité est forée, il est fort probable que nous ayons affaire à un contact ponctuel avec un artisan étranger, probablement égyptien ou levantin, qui maîtrisait l'emploi du foret appliqué aux vases de pierre et celui des techniques d'élargissement. Les Chypriotes n'auraient alors pas développé et poursuivi l'emploi de cet outil pour la fabrication de récipients en pierre. Le foret ne réapparaît en effet qu'au chypriote récent, avec la mise en place d'une production locale à grande échelle.

D'après A. Bevan, durant le Bronze Récent et à l'Âge du Fer, la vaisselle de gypse et de chlorite a été produite en combinant creusement à la main et forage (Bevan 2007, p. 56). Par exemple, une amphore en chlorite a été en premier lieu forée pour obtenir une première cavité, puis évidée au ciseau. D'autres exemples d'alabâtre en gypse ont uniquement été forés avec un abrasif et une tête de foret en pierre laissant des stries annulaires dans sa cavité. Cependant, l'auteur ne donne pas des indications sur les mèches de pierre employée pour cette opération. Nous n'avons par ailleurs trouvé aucune mention de ce type de découverts sur l'île, ce qui ne permet pas de généraliser l'emploi de ces outils à toute l'industrie de vases de pierre chypriote. D'autres outils qui génèrent également des stries annulaires ont pu être

employés, comme les mèches en bois plein. Aussi une analyse plus approfondie de mobilier chypriote semble nécessaire.

En attendant ces futures études, il est possible de dire que le forage de la pierre semble réservé très tôt et durablement aux petits objets (parure, disques perforés). Les objets les plus grands qui peuvent avoir été forés sont les têtes de masse ou les haches marteaux. Il s'agit donc des rares éléments susceptibles de nous donner des indications sur le type de foret utilisé. Durant le Néolithique, ce type d'outil semble être perforé par piquetage profond. À Khirokitia, par exemple, les masses d'armes sont souvent perforées de façon incomplète ; c'est aussi le cas d'un spécimen provenant d'Erimi, qui est fabriqué en gabbro (*SCE IV-1A*, n° 30, p. 122, fig. 61) : le forage inachevé est de forme conique, amorcé sur une seule face. Comme nous l'avons vu plus haut, d'autres éléments de ce même site relèvent d'un forage de part en part au moyen de têtes en *chert* ou de mèches en bois associées à un abrasif (*cf.* p. 215).

Au Bronze Ancien et Moyen, ces éléments deviennent plus rares (Coleman *et al.* 1996, p. 161). Les têtes de masse, très largement forées de part en part, suggèrent le recours à des forets pleins qui génèrent une perforation de forme biconique. Par exemple à Alambra (Coleman *et al.* 1996), les têtes de masse et les marteaux sont perforés (Coleman *et al.* 1996, p. 161-164). Les masses sont fabriquées en roches ignées provenant des rivières ; elles sont de forme ovoïde ou cylindrique et profondément piquetées à chacune de leurs extrémités. Aucun des cinq exemplaires de ce site n'est complètement percé (Coleman *et al.* 1996, p. 161). En revanche, les marteaux perforés présentent, selon le fouilleur, des traces de forage ou de piquetage (Coleman *et al.* 1996, p. 162).

Au Bronze Récent, les masses d'armes ont un trou soit cylindrique, soit biconique (*SCE IV-1D*, p. 533-534, 541, fig. 71 : 22-23) comme c'est le cas d'un exemplaire en calcaire d'Enkomi (Dikaios 1969, p. 231). La présence d'une perforation cylindrique serait-elle liée à l'apparition d'un nouveau type de forage, plus rapide que celui employé aux époques précédentes ? Peut-on envisager par exemple l'usage d'un abrasif puissant (un sable quartzitique riche en grenats) en association avec un foret plein, ou celui d'un foret tubulaire ? Il n'existe aucun indice direct de l'emploi du forage tubulaire dans l'île. En effet, l'absence de carottes ou d'autres indices (tubes en bronze par exemple) rend cette proposition peu fiable. Par ailleurs, si ce foret pouvait être employé pour le forage des armes en pierre, rien n'indique précisément son application au forage des vases.

1.8.3 CONCLUSION POUR LES VASES DE PIERRE DE CHYPRE

L'étude des techniques chypriotes de l'Âge du Bronze contribue à la compréhension du phénomène de diffusion des styles et des techniques en Méditerranée à l'Âge du Bronze. On ne peut que constater que l'apparition des vases de pierre coïncide avec l'arrivée des Mycéniens au Chypriote Récent II. Par ailleurs, les Chypriotes reproduisent dans la pierre des types céramiques originaires du continent grec⁸². Doit-on alors envisager l'introduction de cet artisanat sur l'île avec ces nouveaux venus ? Le Chypriote Récent II est également marqué par un essor des contacts avec le Levant nord et sud, région qui a également connu le développement d'une industrie de vases égyptisants. Mais l'adoption de ces nouveaux savoir-faire résulte peut-être de contacts directs avec des artisans égyptiens qui auraient ainsi transmis leur savoir. C'est en effet au Chypriote Récent II-III (Jacobsson 1994 p. 92) que les contacts entre ces deux régions atteignent leur apogée. Mais l'absence d'études précises sur les technologies dont relève la vaisselle chypriote ne permet pas à ce jour de reconstituer les modalités de mise en place de ces nouveaux procédés. Dans cette perspective, une analyse technologique s'avère indispensable.

1.9 CONCLUSION

1.9.1 MISE EN PLACE DE LA PRODUCTION

La vaisselle de pierre n'apparaît pas simultanément dans les différents centres de Méditerranée orientale. En effet, un premier groupe de régions adopte cette matière première, ainsi que d'autres matériaux périssables ou encore le « plâtre », pour la fabrication de récipients, dès le Néolithique acéramique. Il s'agit plus particulièrement du Levant, de l'Anatolie et de Chypre (vers le 9^e millénaire). En Égypte, la production commence au début du 5^e millénaire, par exemple à Mérimé ou Badari (Vandier 1952, p. 134-135, 164, 216-217, 365-367). Dans d'autres endroits, comme le continent grec, elle apparaît dès la première occupation (durant le NA, deuxième moitié du 7^e millénaire), de même que dans les Cyclades au NR (au NR, fin 6^e – 5^e millénaire) tandis qu'en Crète, il n'existe pas de production au Néolithique et il faut attendre le MA (3^e millénaire) pour voir apparaître les premiers vases de pierre.

⁸² Certaines de ces formes seront également reprises par les Égyptiens, comme la jarre à étriers (*cf.* p. 99 et tab. 1.19).

Différents foyers d'invention sont envisagés au Néolithique mais ensuite, la Méditerranée orientale semble également connaître une diffusion de ces savoir-faire. Ces premières diffusions ont probablement eu lieu avec la néolithisation. Par exemple, en Grèce continentale, aussi bien la céramique que les vases de pierre témoignent du savoir-faire des nouveaux arrivants (Perlès 2001, p. 54). Ensuite, durant l'Âge du Bronze, des contacts et des échanges sont attestés par le reste de la culture matérielle et une diffusion des techniques et des savoirs liés au travail de la pierre existe que nous allons aborder.

1.9.2 UNE MÉTHODE DE FABRICATION COMMUNE

Dès les premières productions de Méditerranée orientale se mettent en place certains principes techniques promis à un long avenir. En effet, malgré le développement de procédés de fabrication qui peuvent varier d'un centre à l'autre, une méthode de confection identique semble toujours employée. La chaîne opératoire débute toujours par la réalisation de l'ébauche extérieure, suivie d'un évidement de la pièce et d'une finition de la surface extérieure. Finalement, la vaisselle est généralement achevée par un polissage plus ou moins prononcé.

Cette chaîne opératoire, qui apparaît dès les premières réalisations néolithiques, demeurera pendant tout l'Âge du Bronze dans tous les centres de Méditerranée orientale. Deux exceptions sont toutefois à noter. La première est l'Égypte, où pendant la période dynastique l'extérieur est parfois achevé avant l'évidement du vase. La seconde se situe au Levant nord au Bronze Moyen, dans l'atelier d'Alalakh où les méthodes de fabrications varient selon la roche travaillée⁸³.

Outre la méthode de fabrication, plusieurs techniques de production, employées dès le Néolithique, perdurent pendant tout l'Âge du Bronze. Parmi ces dernières nous citerons l'épannelage avec un percuteur en pierre d'une part, l'association du piquetage et de l'abrasion, d'autre part, pour la mise en forme extérieure des récipients. Ainsi, des outils simples mais efficaces, comme les percuteurs en pierre, peu ou pas aménagés, font partie de l'outillage du tailleur quelle que soit la période considérée. De même ; différents niveaux de polissage sont toujours mis en œuvre. Si parfois les artisans exploitent les surfaces naturellement polies de galets sélectionnés pour la création de leurs récipients⁸⁴, les aspérités des surfaces extérieures sont toujours régularisées.

⁸³ La forme des futurs vases en obsidienne est ébauchée après forage (cf. p. 156).

⁸⁴ En effet, pour les vases néolithiques chypriotes taillés dans des galets, la surface extérieure est généralement naturellement polie.

1.9.3 HYPOTHÈSE DE TRANSMISSION TECHNIQUE DES PREMIÈRES PRODUCTIONS NÉOLITHIQUES

Peut-on déduire de ces observations un schéma de diffusion de la vaisselle à l'époque néolithique ? Durant cette période le répertoire de vases est limité à des formes simples et ouvertes (bols, plats), façonnées majoritairement dans des roches locales tendres (calcaire tendre, marbre, gypse par exemple), mais aussi dans des roches dures (comme le basalte, gabbro, granite). Les mêmes techniques sont généralement utilisées pour la mise en forme de ces récipients, reposant sur l'emploi de la percussion, du piquetage, de l'abrasion et du raclage pour la réalisation de vaisselle en roches tendres.

Par ailleurs, durant le Néolithique acéramique, l'aire culturelle qui s'étend entre la vallée de l'Euphrate et le sud anatolien présente le même type de production. Mais quelles que soit les modalités de mise en place de l'industrie des vases de pierre dans cette aire chrono-culturelle, les techniques de fabrication et les répertoires morphologiques ne tardent pas à se différencier, dès la fin du 7^e millénaire, avec l'emploi du forage au Proche-Orient, alors que les sites plus au nord, en Anatolie, ne semblent pas l'exploiter au Néolithique.

Plus à l'ouest, on note également une ressemblance entre le bol en marbre du NA de la région de Larissa sur le continent grec et les bols simples, taillés dans des galets de marbre au NR, dans les Cyclades. Les mêmes matériaux sont exploités (les galets naturels) et les mêmes techniques de creusement semblent employées. Mais la simplicité des formes, ainsi que le hiatus chronologique (Broodbank 1999), reflèteraient plutôt une convergence technique et non pas une filiation directe entre ces deux productions. Cette même méthode est en effet employée, dès le Néolithique acéramique à Chypre, où des formes naturelles sont exploitées pour la création des premiers vases en pierre.

1.9.4 L'ÉVOLUTION TECHNOLOGIQUE MAJEURE : L'APPLICATION DU FORAGE À LA VAISSELLE DE PIERRE

La principale avancée technologique concerne les procédés d'évidement de la vaisselle et plus spécialement le forage mécanique, qui apparaît à différentes périodes en Méditerranée orientale.

Au Néolithique le forage n'est que rarement appliqué à la vaisselle. Il est pratiqué avec des mèches en pierre (silex), tubulaires (roseau) et certainement en bois plein pour le percement des éléments de parure, d'incrustation ou le forage des masses d'arme ou des

haches par exemple. La présence de stries annulaires dans la plupart des cavités percées implique assurément une mise en rotation mécanique (*cf.* Chypre, Anatolie, continent, etc.), peut-être l'emploi d'un foret à archet. Mais la plus grande partie de la vaisselle néolithique est évidée sans foret, par piquetage/abrasion et raclage (par exemple au Levant, en Anatolie, sur le continent grec, à Chypre, etc.). Ce système technique explique en partie la prédominance de formes ouvertes à cette période.

Le forage n'est donc pas une technique inventée ou adoptée dans les industries lapidaires pour la vaisselle *a priori*. Les premiers à en faire usage sont les artisans levantins et ceux de Mésopotamie du nord, vers le 7^e millénaire. Le continent grec fournit également un exemple de petit vase du NA dont la cavité est forée (*cf.* p. 37). Mais il s'agit d'un exemple isolé ; on peut donc se demander si ce dernier représente une tentative locale qui, pour une raison qui nous échappe, n'a pas satisfait les artisans et a donc été abandonnée pendant plusieurs millénaires par les fabricants de vases. Le forage appliqué à la vaisselle ne fera son apparition sur le continent qu'avec les récipients de l'HM II-III et surtout, avec les productions locales mycénienne de la deuxième moitié du 2^e millénaire.

En Anatolie, les premiers témoignages de l'application du forage à la vaisselle de pierre viennent de l'ouest, plus particulièrement du site d'Hacılar et sont datés du milieu du 6^e millénaire, mais on ignore le type de mèche utilisé alors.

En Égypte, l'application du forage mécanique à la vaisselle apparaît après le Néolithique. Il est difficile d'établir une datation précise de sa mise en place, qui se situerait entre les périodes prédynastique et protodynastique (5^e – 4^e millénaires). Dans un premier temps, d'après G. A. Reisner, puis D. Stocks, il est probable que la vaisselle de pierre en roches dures des périodes Badarienne et Naqada I ait été creusée au moyen de têtes de foret en pierre actionnées à la main, ensuite mises en rotation par une manivelle et associées à un abrasif (Reisner 1931, p. 130 ; Stocks 2003, p. 139).

Dans le monde égéen, le forage des vases apparaît à une phase plus tardive, au début de l'Âge du Bronze. Dans les Cyclades, la période d'introduction de ce procédé reste à préciser. En effet, aucune publication ne porte sur la technique d'évidement utilisée à la fin du Néolithique et aucune description de l'état intérieur des gobelets coniques n'est fournie. Si l'on se fonde sur l'étude des techniques de fabrication des *kandiles* menée par P. Getz-Gentle (Getz-Gentle 1996), il est certain qu'une technique de forage mécanique est utilisée dès le CA I (fin 4^e millénaire), tandis que, comme nous le verrons, en Crète les artisans utiliseront le forage à partir de la deuxième moitié du 3^e millénaire et ceux du continent pendant la période mycénienne, dans la deuxième moitié du 2^e millénaire.

Quelle que soit la période d'apparition du forage dans la fabrication de la vaisselle en pierre, aucune production ne pratique le forage dès le début de la mise en place de cette industrie. Il y a en premier lieu une phase de creusement à la main et cela, aussi bien pour les formes ouvertes que fermées. De même, dans tous les centres étudiés, le forage mécanique est dans un premier temps utilisé pour la perforation d'autres objets de pierre, avant d'être appliqué aux vases. Si l'utilisation du foret à archet est souvent suggérée pour la confection des objets en pierre dès le Néolithique, en l'absence de documents iconographiques et d'études appropriées, il est difficile de savoir si ce type de mise en rotation est également repris pour le forage des vases. Seule l'Égypte peut à ce jour attester de la création d'un type de foret inédit et uniquement réservé à la fabrication de la vaisselle en pierre : le foret à poids.

Les paramètres qui guident l'adoption ou le refus par les artisans du forage mécanique dans les différentes aires culturelles doivent être considérés. Un lien entre l'apparition des formes de vases fermées et l'introduction du forage a été suggéré (Roodenberg 1986). Il est vrai qu'au contraire des récipients ouverts comme les plats, bols ou coupes, les vases à embouchure étroite ont un espace intérieur inaccessible aux opérations de piquetage et d'abrasion. Mais l'association du forage mécanique avec des formes fermées est loin d'être systématique. En effet, durant le Néolithique à céramique au Levant, si à Bouqras l'apparition de formes à embouchure étroite coïncide avec celle du forage mécanique, à Jarmo (Mésopotamie du nord), en revanche, cette nouvelle technique est appliquée à des formes ouvertes, essentiellement des bols. Même à des périodes plus tardives, comme le Bronze Moyen, les vases à intérieur étroit du Levant sud ne sont pas forés.

L'adoption du forage ne semble pas non plus liée à la transformation des roches dures. En effet, au Néolithique dans le Levant, en Mésopotamie et peut-être sur le continent grec, au Chalcolithique en Anatolie et au début de l'Âge du Bronze dans les Cyclades, les artisans ont adopté le forage (et pour certains c'est là l'unique technique employée) pour éviter surtout des roches tendres, principalement du calcaire et du marbre.

Les données archéologiques sont également contradictoires avec l'idée d'un lien entre adoption du forage et spécialisation de la production. En effet, si une spécialisation est proposée par C. Perlès pour les artisans dès le NA, le forage, bien que connu (*cf.* p. 52), ne se développe pas à cette époque.

À une période plus tardive, durant le 3^e millénaire, en Iran, dans des industries spécialisées dans la confection de récipients en chlorite les artisans ne feront aucun usage du foret, mais éviteront leurs vases avec des outils métalliques. De même l'industrie sud-levantine, spécialisée dans la copie de vases de forme égyptienne ou égyptisante durant le

Bronze Moyen et Récent, fera un large emploi du ciseau pour le creusement de l'espace intérieur de cette vaisselle.

Ainsi, si le forage permet un gain de temps, surtout pour le forage des roches dures, il ne constitue pas une nécessité technologique présidant à la création de certaines catégories de vaisselle, comme les formes fermées. Son adoption dans un centre de production relève donc d'un choix technique lié à la fois au contexte de production et de consommation.

1.9.5 DIFFÉRENTS TYPES DE FORETS SEMBLANT COEXISTER

A- LES DÉBUTS DU FORAGE TUBULAIRE EN MÉDITERRANÉE ORIENTALE

Les premiers témoignages de l'usage du forage tubulaire datent du NR et proviennent de Grèce continentale. On a peut-être employé un roseau pour la perforation des haches et herminettes en pierre. De même, à la fin du Néolithique et au Chalcolithique, les trouvailles faites dans les zones occidentales de l'Anatolie révèlent l'emploi du foret tubulaire pour la perforation de masses d'arme comme à Alishar Höyük. Un peu plus tard, le forage tubulaire est également utilisé durant le 4^e millénaire à Tepe Gawra, en Mésopotamie du nord, mais toujours pour l'aménagement de l'emmanchement des masses d'arme.

Les artisans des autres régions de Méditerranée orientale ne semblent pas en faire emploi durant cette haute époque. Il faut attendre la période de Naqada en Égypte (vers le 4^e millénaire) pour que le forage tubulaire soit pour la première fois appliqué à la vaisselle de pierre.

Pouvons-nous envisager une filiation entre le forage tubulaire des armes de la fin du Néolithique et le forage tubulaire des vases, qui apparaît en Anatolie, sur le continent grec et le Levant au 3^e -2^e millénaire ? Il est plus probable, comme le suggère le contexte historique, que nous ayons affaire à des foyers d'invention distincts. Comme nous le verrons, c'est depuis l'Égypte que ce nouveau savoir-faire semble se transmettre durant l'Âge du Bronze pour son application aux vases de pierre.

B- LES MÈCHES EN PIERRE ET/OU EN BOIS

Les mèches en pierre, mais aussi certainement en bois, semblent plus largement employées pour le forage de la vaisselle de pierre. Le premier centre à en faire usage, dès le Néolithique, pourrait être le Proche-Orient, comme le suggère J. J. Roodenberg après son

étude du mobilier de Bouqras. Pourtant, aucune mèche en pierre n'a pu être identifiée sur ce site en association avec la confection des vases de pierre. Le site néolithique de Jarmo, en Mésopotamie du nord, a également livré de la vaisselle forée, ainsi que des têtes de foret en forme de huit, en pierre. Pourtant, la datation du contexte de découverte de ces mèches n'est pas précisée et nous ignorons si elles doivent être associées ou non à la fabrication de vases avant le 4^e millénaire, date où l'emploi de ce type de tête de foret est avéré en Mésopotamie.

Aussi, les premières mèches de foret en pierre clairement associées à la fabrication de vaisselle sont celles de l'atelier anatolien de Kulaksılar. Une filiation entre ces productions anatoliennes et les productions cycladiques peut être envisagée mais l'absence de données, à l'heure actuelle, sur les techniques d'évidement de gobelets cycladiques ne nous permet pas de nous prononcer.

Un peu plus tard, à la fin du 5^e - début 4^e millénaire, c'est au tour des artisans égyptiens de se doter de ce type de mèche en pierre grenue. Puis, à la fin du 4^e millénaire, les artisans mésopotamiens les utilisent à leur tour.

À l'exception des croissants de silex égyptiens, dont l'identification demande des analyses plus approfondies, les mèches en pierre présentent les mêmes particularités. Qu'il s'agisse des têtes de foret du milieu du 5^e millénaire de Kulaksılar, de celles apparues en Égypte vers la fin du 5^e - 4^e millénaire ou de celles de la fin du 4^e millénaire en Mésopotamie, elles sont toutes fabriquées dans des roches grenues et abrasives, grossièrement taillées dans les mêmes morphologies, en forme de huit. Devons-nous suggérer la possibilité d'une diffusion technologique entre les différents centres de Méditerranée orientale entre le 7^e et le 4^e millénaire ? En l'absence d'études technologiques permettant d'identifier les procédés et les outils employés, une tentative de reconstitution des voies de diffusion est prématurée. Cependant, s'il est très possible que les Égyptiens, qui entretiennent des contacts avec les Mésopotamiens à l'époque d'Uruk - Jemdet Nasr, aient transmis aux centres de l'Euphrate une partie de leur savoir-faire, pouvons-nous envisager qu'en parallèle les ateliers anatoliens aient transmis aux artisans égyptiens les mèches de foret en forme de huit ? Pourtant, force est de constater que près d'un demi-millénaire avant ceux-ci, l'atelier de Kulaksılar utilisait les mêmes mèches, selon la même technique⁸⁵. Si une transmission technique a eu lieu, elle est certainement directe et n'est pas passée par le Levant. En effet, à part quelques exemplaires problématiques du Néolithique, le Levant n'a pas à ce jour livré de mèches en pierre. De même, dans les contextes plus tardifs, de l'Âge du Bronze, nous n'avons aucun indice d'une éventuelle continuité technologique qui aurait pu confirmer l'emploi de mèches en pierre au

⁸⁵ Comme en Égypte, des têtes de foret de différentes tailles sont utilisées successivement pour la création de la cavité dans la forme souhaitée.

Proche-Orient. Malheureusement, les « têtes de foret rondes » mentionnées par C. L. Woolley dans l'atelier d'Alalakh ont aujourd'hui disparu et nous ignorons dans quel matériau elles étaient faites. Par ailleurs, l'étude du mobilier de Kulaksilar, comme presque toutes les études technologiques sur le mobilier de Méditerranée orientale, repose sur une comparaison avec les techniques égyptiennes. Cette méthode de travail tend parfois à orienter l'identification des éléments (outils, traces issues du processus techniques, etc.) à l'image de leur fonctionnement dans les ateliers égyptiens. Or nous avons vu que plusieurs problèmes persistent en ce qui concerne l'atelier anatolien de Kulaksilar. Aucune des pièces identifiées comme tête de foret en pierre ne porte des stries annulaires, stigmates qui sont pourtant présents sur les parois des vases en cours de fabrication. Doit-on en déduire que, malgré cette ressemblance avec les têtes en forme de huit égyptiennes, ces objets ne sont pas des mèches de foret, mais des outils dont la fonction et le fonctionnement nous échappent (Sigaut 1991) ? Il est également possible que nous ayons affaire à une série de têtes de foret non utilisées. Mais dans ce cas, que sont devenues celles qui sont usagées ?

L'existence de deux foyers d'invention distincts, l'Anatolie et l'Égypte, peut donc être proposée. De futures études sur les techniques de fabrication en usage dans l'ensemble des centres de production de la Méditerranée orientale devront être entreprises, études qui permettront de répondre à cette question.

Mais comment interpréter l'absence des forets en pierre dans les autres régions employant le forage, comme le Levant nord, les Cyclades et, plus tard, l'Anatolie hittite, ainsi que la Crète, comme nous le verrons ? Il est possible que des mèches en matières périssables, en bois, aient été employées.

D'autres techniques de forage sont également proposées, comme l'usage du tour. Son emploi est envisagé au Proche-Orient, vers la fin du 4^e millénaire, pour la confection de sceaux cylindres et par la suite pour la fabrication des vases de pierre en Méditerranée orientale. Le tour ou ses dérivés (fixation du vase sur un tour de potier) sont proposés pour le forage au Levant ou en Mésopotamie à la fin 4^e millénaire et, au CA I, pour l'évidement de la vaisselle cycladique. Mais des études expérimentales sur les traces diagnostiques de cet emploi faisant défaut, cette identification ne peut pas, à l'heure actuelle, être confirmée.

Quelles que soient les modalités de la mise en place du forage, son emploi témoigne d'un choix technique. Ainsi, certains centres opteront pour le forage mécanique, alors que d'autres ne l'adopteront qu'en partie, associé à un premier évidement au ciseau, comme en Mésopotamie. D'autres enfin n'en font pas usage, comme le Levant sud ou l'Iran. Quels sont les paramètres qui président à l'adoption ou au refus de cette technique ? En effet, il ne

semble pas exister de contraintes matérielles ou techniques dans l'adoption du forage qui est largement employé en Méditerranée orientale pour le travail de la pierre (objets de parures, masses d'arme par exemple). Il ne s'agit pas non plus d'une nécessité technique pour le travail des roches dures, qui peuvent être évidées par percussion et abrasion (comme au Levant par exemple pour le mobilier de basalte). Dans une même région, des techniques différentes peuvent coexister. Par exemple sur le site de Shahr-i-Sokhta, le forage est utilisé pour les vases en albâtre, alors qu'un peu plus au sud, à Tepe Yahya, la vaisselle en chlorite est évidée avec un outil métallique proche du ciseau. Il s'agit dans les deux cas de roches tendres et, si ce sont les formes plutôt ouvertes qui prédominent dans l'industrie de Tepe Yahya, à Shahr-i-Sokhta, les formes fermées et ouvertes sont aussi bien forées. Nous sommes donc face à deux traditions techniques coexistantes.

Certains savoir-faire mobilisant des outils simples, comme la percussion par piquetage, sont partagés par les tailleurs de pierre quel que soit leur domaine d'application : blocs architecturaux, objets ou outils en pierre. Par contre, d'autres techniques, plus complexes, comme le forage, ne sont pas partagées et restent l'apanage de certaines spécialités (fabricants de parure, de vases en pierre).

Tout au long du Néolithique, après une phase d'expérimentation, on observe un déclin plus ou moins progressif des récipients en pierre aussi bien sur le continent grec qu'au Levant. Mais avec les 4^e - 3^e millénaires et l'émergence des élites palatiales en Méditerranée orientale, la vaisselle de pierre acquiert le statut d'un bien de prestige. Sa production augmente ou réapparaît sur certains sites et les formes se complexifient. Par ailleurs, le développement des contacts entre les différents centres de Méditerranée orientale permet la diffusion de nouveaux savoir-faire.

1.9.6 LA PRODUCTION ET LES TRANSFERTS TECHNIQUES EN MÉDITERRANÉE ORIENTALE À L'ÂGE DU BRONZE

L'Âge du Bronze marque donc un tournant pour la production de la vaisselle en pierre méditerranéenne. La création des formes plus diversifiées et plus complexes va de pair avec la mise en place de techniques et de chaînes opératoires plus sophistiquées. Le développement de la métallurgie permet aux autres artisans spécialisés, comme les fabricants de vases en pierre, d'obtenir des outils toujours plus spécialisés (les ciseaux métalliques par exemple). Par ailleurs, ce développement de l'industrie des vases de pierre est également lié à l'émergence d'une classe d'artisans spécialisés travaillant exclusivement pour les élites qui leur procurent les moyens nécessaires pour se consacrer entièrement à leur art.

A- LA MISE EN PLACE DE TECHNIQUES ET DE CHAINES OPÉRATOIRES COMPLEXES

L'Âge du Bronze est marqué par le développement du forage mécanique dans les Cyclades, en Égypte et en Mésopotamie du sud (*cf.* ci-dessus p. 220-223). Les chaînes opératoires de forage complexes, associées aux nouvelles formes globulaires ou ovoïdes, se mettent en place pour le mobilier égyptien dès la période protodynastique : emploi préliminaire du foret tubulaire, puis des forets d'élargissement en pierre. Une observation identique peut être effectuée pour la chaîne opératoire générale de fabrication des *kandiles* cycladiques.

Des chaînes opératoires, mais aussi des techniques adaptées à la forme souhaitée et surtout au type de roches travaillées se développent en Méditerranée orientale. Par exemple en Mésopotamie, les roches tendres sont évidées au ciseau et la mise en forme de la cavité est achevée par forage alors que les roches dures ont été forées avec des mèches en pierre. On retrouve cette coexistence de savoir-faire plus tard (2^e millénaire) au Levant nord (à Alalakh) où des méthodes et techniques de confection différentes sont employées pour la fabrication de la vaisselle en obsidienne et en basalte.

Le développement de l'industrie des vases de pierre s'accélère tout au long du 2^e millénaire (Bronze Moyen et Récent), période caractérisée par le développement des contacts, comme l'indique, dans le domaine artisanal, l'introduction du « style international » durant la seconde moitié du 2^e millénaire. Toutefois, si les formes voyagent, l'évolution des répertoires techniques et des éventuels transferts technologiques semble plus difficile à appréhender étant donné le faible nombre d'études technologiques adéquates.

B- LE PROBLÈME DES COPIES D'ÉLÉMENTS ÉTRANGERS EN MÉDITERRANÉE ORIENTALE

Dès le 4^e millénaire, des formes ou des motifs égyptiens sont copiés par les ateliers des différents centres de la Méditerranée orientale. En effet, les artisans ne semblent pas toujours avoir eu la volonté de copier véritablement un ouvrage égyptien, mais plutôt de s'en inspirer en reprenant certains traits constitutifs, pour élaborer ce que nous pouvons appeler des objets égyptisants. Il s'agit le plus souvent de la reprise de la forme générale de l'objet en omettant ou en transformant certains détails. Ce type de productions apparaît par exemple en Mésopotamie pendant la période d'Uruk – Jemdet Nasr et au MA en Crète.

Les artisans d'autres centres, durant le 2^e millénaire, mettent en œuvre de véritables copies, comme au Levant sud et peut-être au Levant nord, ainsi qu'en Crète.

Toutefois, l'adoption de ces éléments n'est pas forcément accompagnée d'un transfert technique. Un tel transfert peut être envisagé en Mésopotamie, où l'apparition des mèches en pierre en forme de huit coïncide avec celle des vases en « albâtre » d'inspiration égyptienne. Pourtant, les techniques de forage égyptiennes n'ont pas été adoptées intégralement, puisqu'aucun indice de l'emploi du forage tubulaire, ni de l'emploi des croissants en silex n'a été identifié. Seuls quelques éléments morphologiques et techniques ont été sélectionnés et adaptés au répertoire mésopotamien. Mais dans d'autres centres comme ceux du Levant sud, les copies de formes égyptiennes sont exécutées au ciseau. Aucun transfert technologique n'est donc effectué dans ce domaine. Ce processus indique que les artisans de l'Âge du Bronze opéraient une nette distinction entre la forme et la technologie mise en œuvre.

En revanche, certains centres semblent intégrer dans la copie d'éléments extérieurs un procédé technique exogène. Ainsi, les morphologies et traces observées sur le mobilier égyptisant du Levant nord au Bronze Moyen et Récent suggèrent l'emploi de techniques de forage proches de celles employées en Égypte. Toutefois, les outils employés devaient être différents, puisque les mèches en pierre font défaut au Levant. Mais qu'en est-il des vases d'inspiration égyptienne confectionnés en Crète ? Les artisans copient-ils également les savoir-faire de la région ?

D'une manière générale, on peut observer une forte disparité dans l'importance accordée à l'étude des vases de pierre en Méditerranée orientale. Pourtant, comprendre l'évolution des morphologies et des technologies développées dans ces régions offrirait une vision globale des procédés et des modalités de leur mise en place, à savoir l'invention, la diffusion, l'adoption et/ou le rejet des savoir-faire. Nous pourrions ainsi contribuer à la reconstitution de la nature des contacts et des échanges entre ces différentes régions. Si les études technologiques sont assez bien fournies pour l'Égypte de l'Ancien Empire, le matériel provenant du reste de la Méditerranée nécessite de futures investigations plus approfondies. Malgré son apparition tardive parmi les régions productrices, la Crète a joué un rôle prépondérant dans la diffusion des techniques de fabrication de la vaisselle de pierre en Égée à partir du 2^e millénaire, dont nous allons à présent aborder les techniques de fabrication.

Chapitre 2

Analyse technologique : méthodes d'analyse et démarche expérimentale

Afin de reconstituer les techniques de fabrication de la vaisselle en pierre une observation préalable, à différentes échelles, du matériel archéologique s'avère indispensable. En effet, les morphologies et les traces relevant du processus de fabrication, pouvant subsister à la surface des objets, sont les témoins des outils et techniques employés. La classification de ces stigmates, selon leur morphologie et leur densité, est donc nécessaire pour l'identification des processus dont ils découlent.

Une première identification des techniques employées a pu être effectuée à partir d'une base de connaissance acquise grâce à des comparaisons avec des données déjà publiées. Cela nous a permis de reconstituer dans leurs grandes lignes les techniques de mise en forme extérieure des vases, de décoration et d'évidement. Toutefois, nos observations sur les procédés de forage ont soulevé plusieurs questions. Cette étape du travail est mieux documentée pour le matériel mis au jour en Méditerranée orientale que toute autre étape de fabrication. En effet, contrairement aux traces de mise en forme extérieure, comme le piquetage, qui est souvent effacé par le travail de polissage final, les traces de forage sont parfois laissées visibles sur les vases achevés.

Par ailleurs, comme nous l'avons vu, les techniques développées par les ateliers égyptiens sont éclairées par une importante iconographie et de nombreuses découvertes d'outils de forage (*cf.* p. 102-117). Ce type de documentation faisant défaut dans le monde égéen, nous ignorons quel était le type de foret utilisé ainsi que le système de mise en rotation développé. L'identification précise de ces techniques et leur comparaison avec celles employées en Égypte, au Proche-Orient et dans les Cyclades, permettraient d'aborder les possibilités de transferts techniques entre ces différentes contrées.

Aussi, pour résoudre ce problème, nous avons développé nos recherches dans cette voie par le biais d'analyses en laboratoire et d'expérimentations (réalisées aussi bien en laboratoire que sur le terrain) des différents procédés potentiellement utilisés par les artisans minoens.

2.1 MÉTHODE D'ANALYSE : LES ÉCHELLES D'OBSERVATION

Nous avons pris en compte un large panel de matériel, portant encore les traces des différentes étapes du processus de fabrication du vase : les objets finis (à divers stades

d'achèvement et pouvant porter des traces de décoration), les ébauches ou ratés de fabrication, les déchets de production (essentiellement les carottes de pierre).

Les traces de taille très variable, qui ont été relevées sur ce mobilier, nécessitent des échelles d'observation adéquates et complémentaires. La multiplicité des échelles d'observation, et par conséquent des critères d'identification, permet de mieux étudier les divers phénomènes d'usure (Beyries *et al.* 1988 ; Kimball *et al.* 1995 ; Zahouani 1995 ; Anderson *et al.* 1996 ; Beyries, Rots 2008 ; Dubreuil 2008 ; Skakum 2008). Aussi, différentes méthodes d'observation et différents appareillages peuvent être envisagés, adaptés à la taille et à la nature des traces analysées. Les études macroscopiques, réalisées sur le terrain, ont été effectuées à l'œil nu et à faible grossissement (à la loupe binoculaire). Des empreintes des surfaces ont ensuite été réalisées pour l'analyse des microtraces. Ces dernières sont en cours d'observation en laboratoire, au LTDS (Laboratoire de Tribologie et de Dynamique des Systèmes de l'École Centrale de Lyon), au moyen de divers outils d'analyse microscopique (rugosimètres).

2.1.1 OBSERVATION MACROSCOPIQUE PRÉLIMINAIRE DU MATÉRIEL

L'échelle d'observation macroscopique est une étape d'analyse prépondérante. Elle seule permet d'enregistrer les informations qui sont indispensables pour la reconstitution du geste technique. Il est en effet important de pouvoir étudier les traces techniques selon leur répartition et leur densité sur l'objet. D'autre part, l'observation de la superposition des stigmates permet la restitution des différentes étapes de mise en forme. Ce travail ne peut être effectué que grâce à une vue d'ensemble de la pièce archéologique.

Les stigmates observables à l'œil nu sont de différents types. Nous avons relevé les catégories suivantes : les stries, les écrasements, le lissage des surfaces, ou la présence d'esquilles (tab. 2.1). Les différents types de stries observés se forment suite à une usure abrasive au cours du forage ou du polissage des surfaces. L'usure abrasive résulte du contact entre une particule et la surface d'un solide. Si cette particule est suffisamment résistante, son passage peut couper ou repousser la matière en surface, provoquant ainsi la formation de stries (Georges 2000, p. 113-114).

Ces dernières apparaissent suivant différents degrés de finesse sur le matériel archéologique, impliquant différents niveaux d'abrasion. Le premier stade de forte abrasion est caractérisé par les stries de type 3 et le dernier est un polissage léger ou lissage (types 6 et 7), pouvant aller jusqu'au lustrage des surfaces (type 7). Les écrasements de matière et les

esquilles sont provoqués par percussion de la surface. Le choc, selon sa puissance ou l'outil de percussion employé, provoque une fracture plus ou moins large et profonde du support.

Tab. 2.1 Les principaux types de traces observées sur le matériel archéologique

Type de traces et description	Exemples		
1- Stries fines et annulaires de forage : elles sont le plus souvent parfaitement droites par rapport à l'axe du vase, parallèles et homogènes.			fond du gobelet 69M2373, Malia Quartier Mu
2- Stries de forage non homogènes : la trajectoire est variable par rapport à l'axe du vase. Leur profondeur et leur taille sont également variables.			Fragment du petit vase S361 (Quartier d'artisans de Mochlos) et première cavité du triton de Malia
3- Stries d'abrasion profondes de trajectoire identique (mise en forme)			Revers du couvercle PS3721 (Pseira) et extérieur de l'ébauche de kernos M81.C1 (Quartier Mu de Malia)
4- Stries de polissage intérieur, plus ou moins fines et peu profondes ; chaque groupe suit une trajectoire identique			Surface intérieure du bol 0321-001 (ANE du palais de Malia)
5- Stries de polissage extérieur, plus ou moins fines et peu profondes ; chaque groupe suit une trajectoire identique			Surface extérieure de la pyxide 68M.213 (Quartier Mu de Malia) et du fragment 74M.C15 (Quartier Mu de Malia)
6- Stries de lissage/polissage final : très fines et peu profondes ; elles sont accompagnées d'un lustre.			Surface intérieure du fragment 0321-002 (ANE du palais de Malia) et surface extérieure de PS292 (Pseira)
7- Lustrage : surface brillante et lisse. Le polissage est si fin que les stries ne sont plus visibles à l'œil nu.			Surface de S257, probablement employé comme outil passif (Quartier d'artisans de Mochlos)
8- Stries de raclage/incision : plus ou moins profondes, elles apparaissent groupées ou isolées de façon à former une cavité plus grande			Zone de décoration incisée de 84M488 (Quartier Mu de Malia) et S2 (Kommos)

9- Esquilles larges réalisées par percussion		Bloc de marbre S233 en cours de travail (Quartier d'artisans de Mochlos)
10- Esquille/traces d'arrachage (par percussion indirecte)		Carotte de forage A 81/C 69 (Quartier Mu de Malia)
11- Facette : zone plane plus ou moins droite (il s'agit de traces de découpe au ciseau altérées par polissage ou de zones façonnées par abrasion)		Départ d'anse de la coupe à pied E0264-005 (ANE de Malia)
12- Écrasements/esquilles réalisés par piquetage de la surface		Ébauche d'un couvercle S239 et ébauche d'un vase S56 (Quartier d'artisans de Mochlos)

Une confrontation avec les techniques employées dans d'autres domaines de l'industrie lapidaire (éléments de parure, glyptique, figurines, etc.) a également été réalisée. En effet, les différents artisanats du travail de la pierre peuvent partager non seulement des connaissances liées au comportement des matériaux, mais également des outils et des techniques (Leroi-Gourhan 1945, p. 348 et Gille 1977). Ainsi, les procédés de mise en forme et ceux de décoration ont pu être mis en évidence par observation directe des artefacts et par la mise en corrélation avec les outils lithiques ou métalliques découverts dans les ateliers lapidaires minoens. Notre source principale dans ce domaine reste le Quartier Mu de Malia, avec notamment l'Atelier de Sceaux, où ont été découverts de nombreux outils (percuteurs en pierre, lames d'obsidienne, scies métalliques, pointes en bronze, etc.) en association avec des objets (sceaux, haches, éléments de parure, etc.) inachevés.

Certains outils ou techniques employés pour un type de production lapidaire peuvent donc être envisagés pour la fabrication d'autres éléments en pierre. L'utilisation du sciage est attestée pour la découpe des blocs architecturaux (Shaw 1973, p. 59), mais aussi pour la mise en forme des sceaux. En effet, la découverte de scies en cuivre dans le Quartier Mu de Malia, associées à la présence de traces de découpe au moyen de scies à dents sur des chutes de sceaux, indique clairement l'emploi de cet outil (*cf.* p. 362, fig. 3.3). Ces identifications nous conduisent à envisager l'emploi du sciage pour les vases de pierre, même si aucune trace n'a été relevée à ce jour.

En revanche, en ce qui concerne les procédés de forage, aucun outil mis au jour en Crète n'a pu être identifié comme un foret utilisé pour la fabrication des vases de pierre. Une autre démarche s'avère donc nécessaire. Aussi, dans un premier temps, une typologie des différentes morphologies de cavités intérieures a été dressée (*cf.* par exemple p. 369-375). Ces formes variables, associées à certaines catégories de stigmates, constituent également un élément prépondérant pour la restitution des techniques et outils de forage.

Si nous ignorons quel(s) outil(s) et quelles méthodes de forage sont à l'origine des différentes morphologies, quelques déductions peuvent être néanmoins formulées sur la base d'une simple observation macroscopique. Ainsi, la présence de stries annulaires régulières implique l'exécution d'un évidement au moyen d'un foret à mise en rotation mécanique, de même que l'emploi d'abrasifs au cours de ce forage. En effet, chaque strie a été formée par le passage d'une particule qui a usé la surface de la roche. De même, la présence de carottes de forage en serpentine (ou en roche apparentée), roche de prédilection pour le fabricant de vases de pierre minoen, implique l'emploi du foret tubulaire.

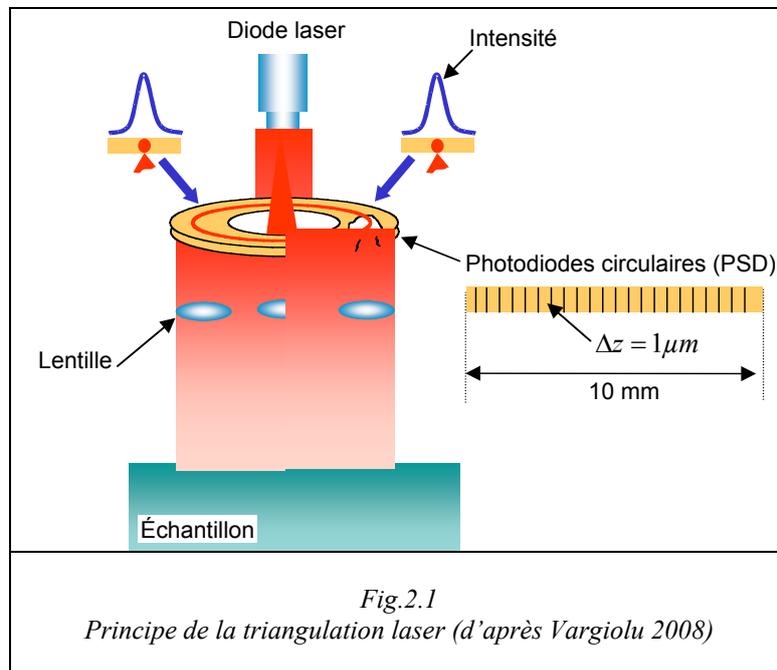
2.1.2 OBSERVATION MICROSCOPIQUE DES SURFACES ET ÉTUDE QUANTITATIVE DES USURES

L'observation macroscopique des surfaces doit être complétée par leur analyse microscopique. Les stries documentent particulièrement les processus d'usure des surfaces par frottement, soit les opérations de forage, mais aussi des différents degrés de polissage. Ces stigmates apparaissent à différentes échelles : stries observables à l'œil nu, mais aussi micro stries et micro polis. L'analyse de ces deux dernières catégories de traces, impossible à l'œil nu, nécessite de choisir des appareils de mesure et d'observation adaptés à la taille des zones à mesurer. Des empreintes en silicone de basse viscosité (SILFLOT⁸⁶) ont dû être effectuées sur place afin de poursuivre en France les mesures tridimensionnelles de ces stigmates au LTDS.

Le LTDS dispose de rugosimètres, tactiles ou optiques, qui permettent de mesurer des états de surface allant de l'échelle de l'angström à plusieurs millimètres d'altitude. Ces rugosimètres présentent des résolutions différentes, il est donc nécessaire de choisir l'outil de mesure adapté à la fois à l'amplitude maximale du relief, à la résolution que l'on désire obtenir pour la caractérisation de la surface, à la taille de la surface, mais aussi à sa nature.

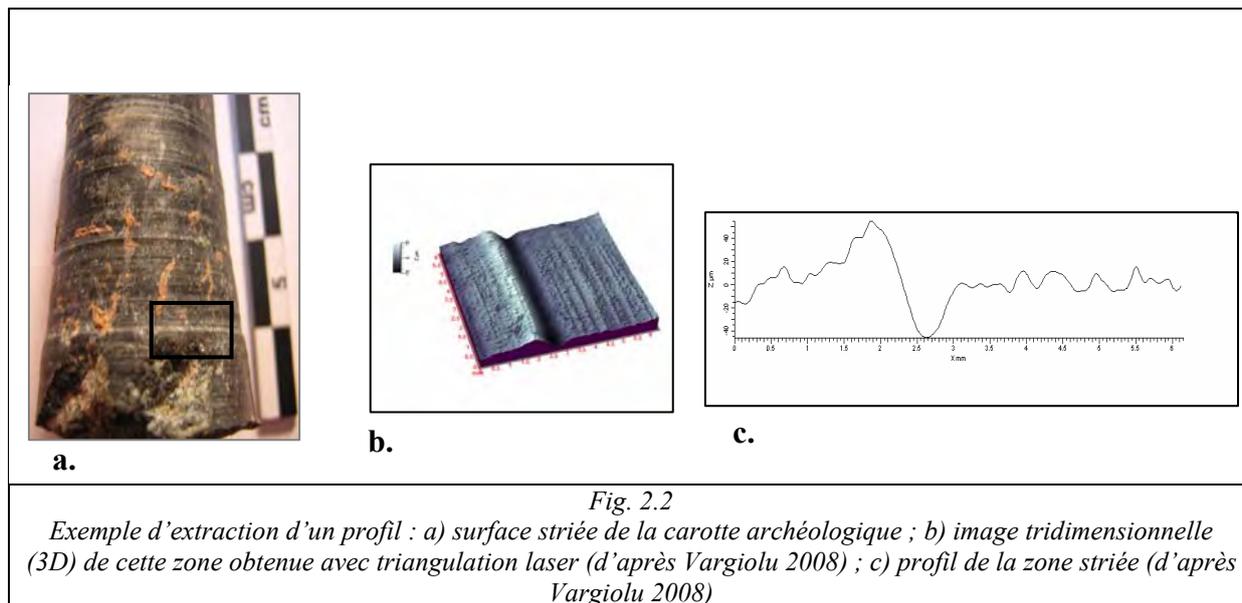
⁸⁶ SILFLOT (*Flexico Developments Limited*) : Le Silflot est une pâte à empreintes aux silicones d'une formule nouvelle, à viscosité standardisée. Il coule librement dans les parties en retrait et en la retirant retourne à sa forme d'origine.

Pour mesurer les traces de forage, il est nécessaire d'utiliser un dispositif permettant de mesurer des amplitudes importantes (de l'ordre du mm) de rugosité et de forme. Nous avons choisi dans un premier temps la triangulation laser circulaire (Vargiolu 2008).

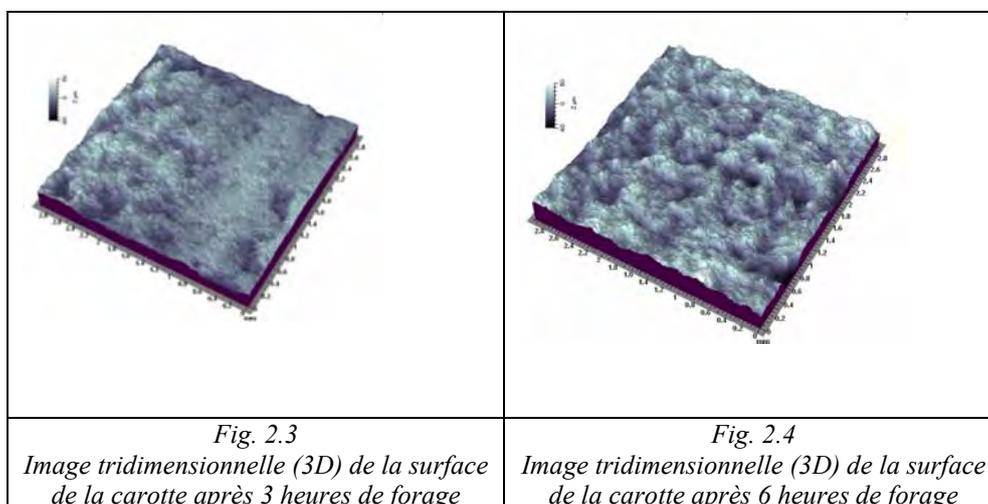


Le principe de la triangulation (standard ou circulaire) repose sur la mesure par un faisceau laser d'une distance entre le capteur et la surface à analyser (fig. 2.1). La profondeur est calculée par triangulation et permet de reconstruire la géométrie d'une surface tridimensionnelle. En effet, ce dispositif est équipé d'un capteur de position (PSD) circulaire, ce qui permet de recevoir sur 360 ° l'intensité lumineuse du laser.

Nous avons ainsi obtenu des images tridimensionnelles $z(x, y)$ des traces de forage (fig. 2.2b). Les morphologies des stries et des reliefs ont ainsi pu être observées. L'extraction de profils a permis de mieux mettre en évidence les déformations des aspérités à la surface des objets (fig. 2.2c). En effet, la morphologie de ces usures permettra, entre autres, d'identifier l'abrasif et le lubrifiant employés pour le forage des objets, et par ce biais la technique utilisée. Par ailleurs, l'observation plus précise de la topographie des surfaces a permis de les positionner dans les différentes étapes du processus de forage.



L'usure des surfaces peut être mesurée et quantifiée, grâce à des paramètres spécifiques de caractérisation (portance, ondelettes, motifs, etc.) mis au point par les chercheurs du LTDS. Une décomposition multi-échelle par ondelettes continues avec le critère de rugosité SMA⁸⁷ a montré une évolution de la signature morphologique des carottes, qui évoluent entre 3 et 6 heures (fig. 2.3-2.4, 2.5). Une analyse de la courbe d'atténuation a mis en évidence que dans le processus de forage ce sont les petites longueurs d'ondes qui évoluent le plus (fig. 2.6). On constate en effet des atténuations de 50 à 65% pour les longueurs d'ondes inférieures à 0,196 mm tandis que l'atténuation de longueurs d'ondes supérieures à 0,400 mm varie entre 5 et 23%. Cette analyse préliminaire s'avère très prometteuse car elle met en évidence des signatures morphologiques des surfaces par rapport aux techniques employées (durée de l'opération, lubrifiant et abrasif).



⁸⁷ Le critère SMA représente la valeur moyenne de l'amplitude du signal pour chacune des longueurs d'onde. Pour les paramètres et la méthode en général cf. Zahouani 1995, 1998 et Vargiolu 2008, p. 132-144.

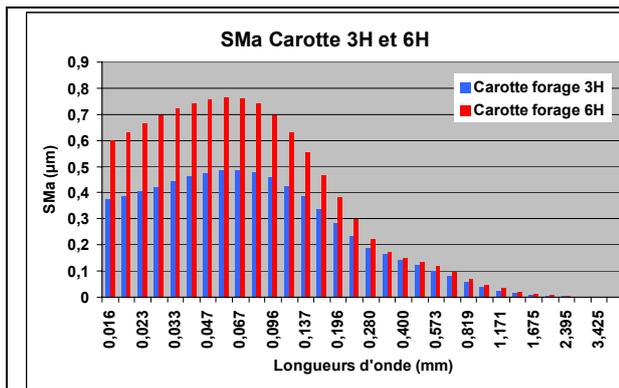


Fig. 2.5
SMA de la carotte de forage

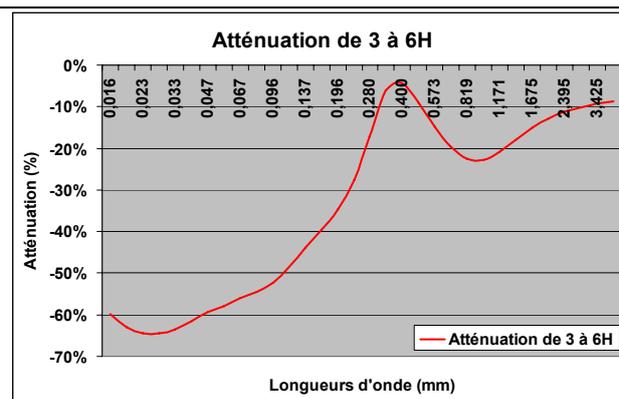


Fig. 2.6
Courbe d'atténuation

Ainsi, la première étape d'analyse repose sur l'étude du matériel à différentes échelles d'observation, adaptées à la nature des stigmates et qui sont complémentaires. Cependant, afin d'interpréter les stigmates de forage observés sur le matériel archéologique, une confrontation avec un référentiel expérimental s'est avérée indispensable.

2.2 DÉMARCHE EXPÉRIMENTALE

Dans un premier temps, une expérimentation en laboratoire a eu pour objectif d'obtenir un référentiel des différents stigmates d'usure produits lors du forage et de comprendre les mécanismes qui lui sont liés. Elle a ensuite été complétée par une série d'expérimentations de terrain qui, outre l'élargissement du référentiel, a permis de tester les systèmes de mise en rotation mécaniques.

2.2.1 TRAVAIL EXPÉRIMENTAL EN LABORATOIRE

La première série de tests expérimentaux a été effectuée au LTDS.

A- LE PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL : LE CHOIX DES PARAMÈTRES

Pour l'exécution d'un forage, une combinaison de différents paramètres est nécessaire : il faut une tête de foret mise en rotation sur laquelle une charge doit être appliquée, un agent abrasif qui creusera le support et un lubrifiant permettant de véhiculer les particules abrasives.

Pour reconstituer les techniques de forage minoennes, chacune de ces composantes parmi une multitude de possibilités doit être envisagée. Guidés par le contexte archéologique, et en se fondant sur une documentation variée qui couvre l'ensemble de la Méditerranée orientale, nous avons choisi de tester les éléments les plus susceptibles d'avoir été employés par les artisans minoens. Notre choix a également été orienté par les constats effectués durant l'observation préliminaire du matériel minoen.

a- Les têtes de foret

- Les mèches pleines

Deux caractéristiques déterminent l'efficacité des têtes de foret : leur morphologie et la nature de leur support. En Égypte, les têtes de foret en forme de huit sont en pierre grenue (*cf.* p. 109-110). Cette pierre est donc elle-même suffisamment abrasive pour creuser la roche. Néanmoins, si de nombreuses découvertes ont été faites dans les ateliers égyptiens, comme à Hierakonpolis (Quibell, Green 1989, p. 6, pl. LXII), les témoignages de l'emploi de tels outils en Crète restent extrêmement ponctuels. L'unique identification, et aussi la plus fiable, a été réalisée par D. Evely. Ce dernier indique la découverte à Cnossos d'une tête de foret en forme de huit, en grès, provenant de *l'Unexplored Mansion* (MR II), portant des stries sur la partie active de la pièce (Evely 1984, n° M199, p. 228, pl. 227 : 7).

Le fait que les mèches en pierre soient relativement rares dans l'île suggère donc qu'elles étaient façonnées en d'autres matières. Dans ce cas, deux possibilités sont envisageables : le métal (cuivre ou bronze) ou le bois. Or il est très difficile, voire impossible, de forer des vases en pierre uniquement avec ces deux matériaux. L'abrasion doit donc être effectuée par l'intermédiaire d'un autre élément ajouté, à savoir des particules de roches abrasives. Le rôle de la tête de foret sera ici de véhiculer, par sa mise en rotation, les grains abrasifs qui creuseront progressivement la roche. Pour nos tests, nous avons donc choisi d'écarter les têtes de foret lithiques, pour nous concentrer sur les mèches en bois plein, qui constituent la probabilité la plus envisageable dans ce contexte, bien que l'emploi de mèches pleines en métal ne puisse pas être écarté d'emblée. Quant au matériau de ces dernières, si le bronze peut être envisagé, le cuivre, plus souple, devait être privilégié car il permettrait une meilleure accroche des particules abrasives, optimisant ainsi le forage. Par ailleurs, comme l'ont montré nos expérimentations l'emploi d'une tige en métal plein ne semble pas adéquat pour le forage des vases de pierre et par conséquent, son absence dans les ateliers refléterait une réelle absence de son utilisation et non pas une éventuelle refonte.

- Le foret tubulaire

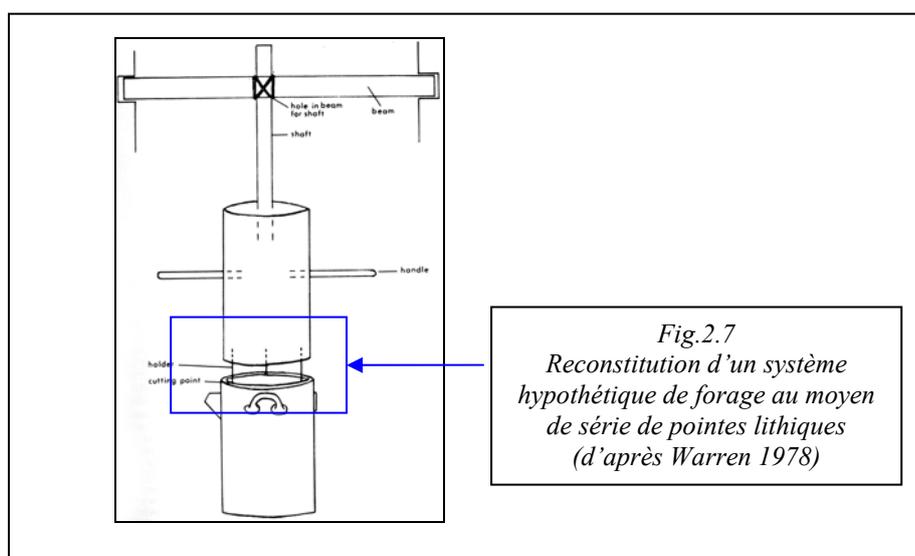
La présence de carottes de forage en Crète, dès le MM, est un bon indicateur de l'usage du foret tubulaire. De plus, les chercheurs ont souvent associé l'apparition de cet outil à l'introduction du travail des roches dures à partir de cette même période. C'est ainsi que les quelques découvertes de tubes métalliques sur les sites minoens ont été interprétées, dans la littérature archéologique, comme probablement liées au forage de la vaisselle de pierre. Par exemple, huit objets tubulaires métalliques ont été mis au jour à Zakros, datant de la seconde moitié du deuxième millénaire (Hogarth 1900-01, p. 132, fig. 44 centre). Il existe également deux cylindres de bronze à Gournia (Boyd Hawes 1908, pl. IV : 66), mais rien dans leur contexte de découverte ne suggère leur emploi comme forets, utilisés pour la fabrication de vases.

Si aucun exemple ne peut clairement être mis en relation avec l'industrie des vases de pierre, il existe quelques spécimens de taille réduite vraisemblablement liés à la décoration des sceaux ou des éléments de parure. Nous citerons quelques exemplaires pouvant appartenir à cette catégorie, mis au jour dans le Quartier Mu (*Mu* III, p.106-107) :

- S 56/B 1. (pl.42m.) L. <1 ; 65>, d. 0,2. (Mince feuille de métal enroulée).
- S 56/B 2. (pl.42m.) L. <1,5>, d. 0,25. (Fragment très oxydé).
- M 80/B 1. (pl.42m.) L. 2,5 ; d. 0,25.
- S 77/B 9. (pl. 42l.) L. 1,3 ; d. 0,2.

Malgré l'absence de certitude concernant l'utilisation des tubes métalliques pour le forage des vases de pierre, plusieurs auteurs (*MSV*, p. 161 ; Evely 1993, p. 188-190) indiquent que la taille de certains forages (de 20 à 30 cm de diamètre) implique nécessairement le façonnage de tête de foret métallique. Nous devons donc tester cette première possibilité pour les forages de diamètres inférieurs à 20 cm. Pour nos tests, nous avons choisi d'employer du cuivre pour les mêmes raisons que précédemment, c'est-à-dire une meilleure accroche des particules abrasives. Mais comme pour les spécimens pleins, on constate une quasi-absence des tubes métalliques dans le contexte archéologique. Ce phénomène est peut-être dû en partie à la refonte des outils. Il permet toutefois d'envisager l'emploi de tubes en matière périssable, comme l'ont déjà proposé J. W. Shaw et D. Stocks (Deshayes 1960, p. 48 ; *MSV*, p. 158 ; Shaw 1973, p. 69-71 ; Stocks 2003, p. 104-105, 140, et 236). Pour ces tests, notre choix s'est porté sur le roseau, qui semble l'élément végétal le plus efficace et le plus adapté à ce type de travail. De plus, il est naturellement creux et une fois adulte il devient suffisamment solide pour cet usage.

À la suite de l'hypothèse émise par W. M. F. Petrie à propos du forage égyptien (Petrie 1884, p. 106-109), P. Warren envisage également un autre système possible pour les forages tubulaires de grands diamètres (Warren 1978, p. 564-566, fig. 4 : a), à savoir l'emploi d'une série de pointes de pierre (en émeri ou en obsidienne) fixées à distance les unes des autres sur un support en bois (fig. 2.7). Les pointes lithiques creusent l'ébauche une fois mises en rotation. Mais des réserves peuvent être formulées par rapport à cette hypothèse. En effet, P. Warren fonde cette proposition sur l'observation de la jarre inachevée de Théra. Il indique par exemple que l'une des carottes, encore dans la jarre, présente un diamètre de 30 cm, sur une profondeur de 21-22,7 cm (Warren 1978, p. 557). Or il est difficile d'envisager un tel creusement avec des pointes lithiques mesurant une vingtaine de centimètres. En effet, le poids de l'installation portant sur ces morceaux de pierre les aurait fait céder.



b- Les abrasifs

Les abrasifs représentent l'élément prépondérant des productions préhistoriques. Ils sont employés depuis le Néolithique pour les opérations de mise en forme des objets et pour le polissage. L'absence de tête de foret en pierre grenue dans les ateliers minoens implique l'utilisation d'agents abrasifs réduits en poudre, ce que confirment les stries annulaires parfois visibles à l'intérieur de certains vases minoens.

Divers matériaux peuvent être envisagés pour l'Âge du Bronze : les sables siliceux naturels provenant des plages ou des cours d'eau ; d'autres minéraux, comme le quartz ou l'obsidienne broyés et réduits en poudre, ont également été suggérés (MSV, p. 160).

L'apparition de roches dures dans le répertoire de la vaisselle de pierre minoenne a souvent conduit les chercheurs à supposer l'introduction d'abrasifs plus puissants, plus durs.

Ainsi, on trouve généralement mention de l'emploi de l'émeri dans l'artisanat lapidaire, principalement à partir de la période néopalatiale. Il s'agit d'une metabauxite contenant au minimum 50 % de corindon, minéral extrêmement résistant (dureté 9 sur l'échelle de Mohs). À l'état naturel, certains types d'émeri, riches en corindon, peuvent être de très bons abrasifs. Cette qualité en a fait l'un des supports exploités comme pierres à aiguiser. Mais une fois la roche réduite en poudre, les grains de corindon la composant peuvent jouer leur rôle et découper efficacement la pierre. Cependant, des grains de corindon et d'autres composants de l'émeri peuvent également être présents dans les sables, comme dans l'île de Naxos. Les sables de la côte nord de l'île présentent différents teneurs en corindon (tab. 2.2). L'exploitation de l'émeri dans les Cyclades est attestée à partir du Bronze Ancien (Boleti 2006), tandis qu'à partir de la période néopalatiale, plusieurs découvertes de blocs d'émeri en Crète indiquent que cette roche importée a été recherchée grâce à ses qualités abrasives comme à Kommos (Blitzer 1995, p. 447), à Cnossos (Evely 1984, pl. 209, 11), Mochlos (Carter 2004, IC.344, p. 66-67, fig. 24, pl. 18) et Pseira (Dierckx 1998, n° 342, p. 77, p. 80 et p. 89, fig. 30).

Son utilisation sous forme de poudre ou de sable naturel est donc particulièrement plausible dans le cadre de l'industrie de vases de pierre. En effet, P. Warren indiquait la découverte de poudre d'émeri dans les stries de plusieurs carottes de forage de roches variées et plus particulièrement en serpentine, datant de la période des seconds palais (*MSV*, p. 160). De même, les analyses de résidus de poudre (en diffraction et soumis à un examen au microscope électronique), qui se trouvaient dans des cavités de forage tubulaire d'un bloc de calcaire à Haghia Triada, indiquent l'emploi de corindon sous forme de poudre (Lazzarini 2001, p. 576-577).

c- Les lubrifiants

L'emploi de particules abrasives nécessite l'ajout d'un lubrifiant. Son choix est très important dans la mesure où les surfaces de contact (entre la tête de foret, les particules abrasives et la pierre forée) vont être profondément modifiées, ce qui aura une incidence sur le mécanisme d'abrasion. La lubrification au moyen d'un liquide entre le foret et la pierre crée un film continu qui modifie la résistance du corps mobile, ainsi que le déplacement des particules abrasives. La viscosité du fluide détermine la vitesse de circulation des particules abrasives et les mécanismes d'abrasion.

Nous avons choisi de tester deux types de lubrifiant de viscosité différente disponibles en Crète à cette époque : l'eau, de faible viscosité (10^{-3} Pas) et l'huile d'une viscosité plus importante (10^{-1} Pas).

d- Les roches forées

Nous avons vu que les ateliers minoens ont travaillé des roches de dureté très variée sur l'échelle de Mohs. Elles sont comprises entre 2-3, pour les plus tendres (stéatite ou calcaire tendre par exemple) et des duretés très élevées de l'ordre 7 (pour le quartz ou l'améthyste).

Idéalement, nous aurions dû tester une série de roches réparties sur cette échelle. Mais à cette étape de nos recherches, nous avons choisi d'étudier les mécanismes de forage sur un seul et même type de roche tendre : le marbre de Carrare (Mohs 3). Nous avons décidé de ne pas faire varier ce paramètre afin d'approfondir uniquement les observations sur le mécanisme de forage en fonction des différents procédés employés (têtes de foret, abrasifs, lubrifiants)⁸⁸ et non en fonction du type de roche à forer.

Ainsi, le protocole expérimental tient compte des différents paramètres cités précédemment : la morphologie de la tête de foret (pleine ou tubulaire), la nature du support (en bois ou en métal), les abrasifs (sable siliceux, quartzitique, avec différentes teneurs en corindon ou émeri réduits en poudre) et la viscosité du lubrifiant (eau ou huile d'olive).

B- LE TRIBOMÈTRE DE FORAGE

Pour tenter de comprendre les techniques de forage employées par les artisans crétois, un dispositif motorisé a été développé dans le cadre d'un projet mené par des élèves de l'École Centrale de Lyon, durant l'année universitaire 2004-2005⁸⁹. Il s'agit d'un tribomètre de forage. Le but n'était pas de reproduire les gestes des artisans, qui sont variables et intimement liés aux systèmes de rotation adoptés, mais de comprendre les mécanismes d'abrasion liés au forage. L'utilisation d'un tribomètre de forage (fig. 2.8) présente l'avantage, par rapport aux expérimentations de terrain, d'offrir une maîtrise parfaite des conditions expérimentales, telles que la vitesse de rotation du foret et la charge appliquée.

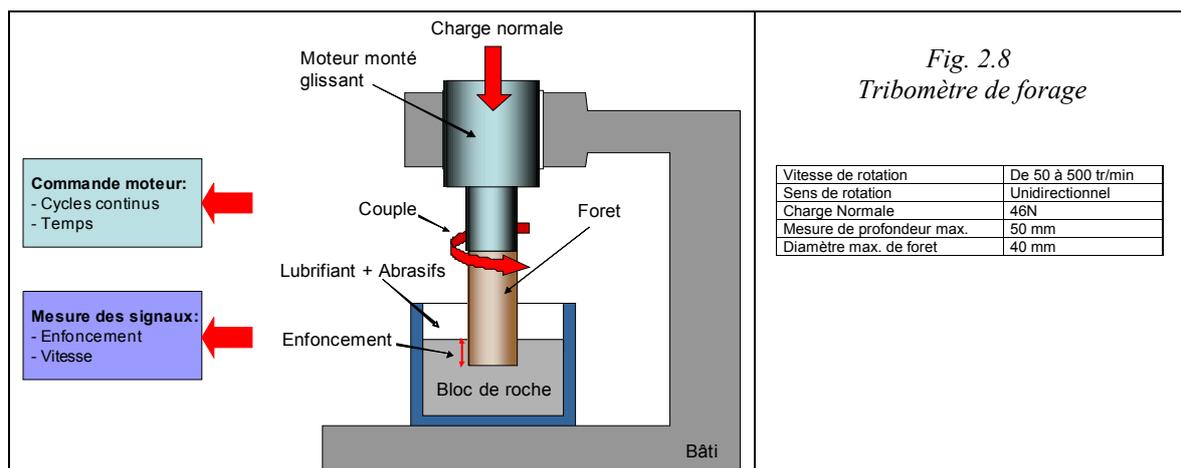
L'appareillage réalisé est automatisé. Il est composé d'un bâti rigide sur lequel est monté un moteur à sens de rotation unidirectionnel et à vitesse variable. Un axe vertical entraîné par un moteur est monté, glissant de telle sorte qu'une charge fixe puisse être appliquée. Sur ce même axe, un mandrin permet de fixer le foret tubulaire. Le porte

⁸⁸ Néanmoins nous envisageons dans de futures études de tester également le comportement des roches dures et des roches de natures ou homogénéités différentes.

⁸⁹ Projet réalisé par H. Wu, J. Gong, L. Molla, L. Lefrançois, et supervisé par R. Vargiolu et H. Procopiou.

échantillon, solidaire du bâti, permet de maintenir des blocs de roche cubiques (5x5x3 cm), de contenir l'abrasif et le lubrifiant. Un système d'alimentation continue en lubrifiant permet de gérer le débit.

Un capteur de profondeur est monté de façon à mesurer l'enfoncement du foret dans le bloc de roche. Il est relié à un dispositif d'acquisition permettant d'enregistrer les données au cours du temps.



C- LES MÉCANISMES D'ABRASION AU COURS DU FORAGE

a- La performance des abrasifs

L'un des paramètres les plus importants impliqué dans le processus de forage est le choix de la substance abrasive. Il peut être lié à des contraintes d'approvisionnement en matériau, des contraintes techniques ou être guidé par des finalités fonctionnelles, dont la plus importante est l'efficacité de l'abrasif. Aussi, dans un premier temps nous avons testé l'importance de ce dernier paramètre (l'efficacité de l'abrasif) au cours du forage et essayé d'évaluer son impact sur le choix des artisans.

Nous avons vu précédemment que, parmi les différentes substances disponibles dans le monde minoen, la littérature archéologique présente l'émeri comme l'option la plus avantageuse pour les artisans lapidaires (*MSV*, p. 160 ; Gwinnett, Gorelick 1983b ; 1987,

p. 22). La présence du corindon dans sa composition en fait théoriquement l'abrasif le plus puissant. Mais quel type de poudre d'émeri devons-nous envisager ? Il existe différentes compositions de la roche appelée émeri, contenant plus ou moins de corindon. À quel point le corindon est-il efficace ?

Les tests de broyage de l'émeri, effectués par A. Boleti et H. Procopiou⁹⁰, ont démontré qu'à l'encontre des idées reçues, il était possible de réduire en poudre des petits nodules d'émeri rapidement et sans complication avec une meule en basalte et une molette en granite. Le problème de l'opération résidait dans la difficulté à faire éclater le bloc brut de départ. Cette tâche est d'autant plus ardue si la concentration en corindon et en oxydes métalliques est importante et dépend également de leur texture, très variée selon leur degré de métamorphisme (Boleti 2009). Aussi, il est également envisageable que les artisans aient employé des sables naturellement riches en corindon, qui ne nécessitent aucune préparation.

Pour tester l'efficacité de ces différentes compositions, nous avons établi un protocole expérimental permettant de comparer les qualités abrasives de différents échantillons de sable collectés à Naxos⁹¹.

- Le choix des échantillons testés

Nous pouvons classer les abrasifs choisis en deux catégories : d'une part les sables naturels ou roches broyées contenant une proportion plus ou moins grande de corindon, d'autre part les sables naturels ne contenant pas de corindon. Tous les abrasifs utilisés ont sensiblement la même granulométrie, soit un diamètre moyen de 400 µm.

Les sables appartenant à la première catégorie sont au nombre de cinq et proviennent tous de la côte nord-est de l'île, zone qui comporte la plus importante concentration d'émeri. L'analyse quantitative de la teneur en corindon de ces sables s'avère difficile à évaluer⁹². En effet, l'analyse au microscope métallographique couplée à une analyse élémentaire par diffraction X (XRD) ne permet pas de quantifier un échantillonnage de grains de sable suffisamment représentatif et l'analyse pétrographique par lame mince n'apporte qu'une information qualitative.

⁹⁰ Le travail de préparation des abrasifs était principalement axé sur le concassage et broyage du corindon et de son principal dérivé, l'émeri. Cette étude a été entreprise par A. Boleti, doctorante à l'Université de Paris 1 et H. Procopiou, maître de conférences à Paris 1 (Protohistoire égéenne, UMR 7041 ArScAn).

⁹¹ La collecte a été effectuée par A. Boleti dans le cadre de sa thèse (Boleti 2009).

⁹² Les analyses pétrographiques (observation de lames minces au microscope et diffraction X) de 4 échantillons de sable ont été réalisées au Laboratoire du Département de Minéralogie et Pétrographie (IGME).

Tab. 2.2 Analyse pétrographique et minéralogique des sables de Naxos

Échantillon	Composition minéralogique et pétrographique
Sable 1	Roches : quartzite, schiste quartzitique, micaschistes, marbres Minéraux isolés : quartz, calcite, mica, grenat Présence de minéraux d'émeri : corindon, magnétite, mica, cyanite
Sable 2	Minéraux : principalement grenat et quartz, magnétite, pyroxènes Présence de corindon
Sable 3	Roches : schistes, calcites, marbre dolomitique Minéraux isolés : quartz (20,4 %) ; dolomite, calcite, pyroxène, amphibole (1,9 -12,5 %) Présence de minéraux d'émeri : diaspore, mica, hématite, chlorite (1,7 - 5,7 %). 34,8 % de corindon
Sable 4	Composition identique au sable 3 ? (observations macroscopiques) 34,8 % de corindon
Sable 5	Roches : quartzite, micaschistes, marbres Minéraux : quartz, calcite, mica, grenat, Pas de corindon

Parmi les échantillons collectés, tous présentent une certaine quantité de corindon à l'exception du sable 5 (tab. 2.2). Outre le corindon, ces sables sont également composés d'autres minéraux résistants et également abrasifs, comme le quartz, le pyroxène ou le grenat (voir tableau des compositions). Le sable 5 en est un exemple parfait. Il présente une teneur en quartz et en grenat, nous offrant la possibilité de tester l'efficacité et le comportement de ces autres agents abrasifs.

Pour différencier quantitativement le pouvoir abrasif de chacun des sables, nous avons donc utilisé comme abrasifs de référence une poudre de corindon industriel et un sable de rivière composé de silice, provenant des berges du Rhône. Ce dernier spécimen nous permet également de tester le pouvoir abrasif de sables siliceux, qui auraient éventuellement pu être ramassés sur les plages ou dans les cours d'eau crétois.

- Les conditions expérimentales

Les cinq sables et leurs références ont été testés sous les mêmes conditions (tab. 2.3) grâce au tribomètre de forage : un bloc de marbre de Carrare a été foré au moyen d'un tube de cuivre de 16 mm de diamètre (fig. 2.9). Pour chaque test, une charge fixe de 46 Newtons a été maintenue. Une quantité fixe d'abrasif (20 g) en association avec de l'eau a été exploitée pendant 360 min. L'eau a été apportée dans le bac de forage au moyen d'un système de goutte-à-goutte.

Tab. 2.3 Les conditions expérimentales des tests sur les sables de Naxos

Type de forage	Tubulaire
Nature du foret	Cuivre creux, diamètre ext. 16 mm, Hv=85
Matériau perforé	Marbre de Carrare, Dureté Mohs=3
Charge Normale	46 N
Vitesse de rotation	50 tr/min
Lubrifiant	Eau, goutte à goutte
Temps de forage	360 min
Relève du foret	T=180 min (+/- 30 min)
Abrasifs (Poids 20g)	- Corindon industriel - Sable du Rhône (0 % de corindon) - Sables 1 à 5 : sables de Naxos

En revanche, l'abrasif ayant été déposé en une seule fois, avant de début du forage, une relève du foret est nécessaire pour faire circuler les particules dans la zone de contact. Une charge ayant été appliquée sur la tête de foret, un contact permanent est envisageable entre le tube de cuivre et le marbre. Dans ce cas, les particules abrasives n'entrent plus en contact avec la roche et le forage devient inefficace. Pour remédier à cette difficulté, une relève du foret a été effectuée à un moment donné (plus ou moins 30 min après le début du processus), identique pour chacun des tests.

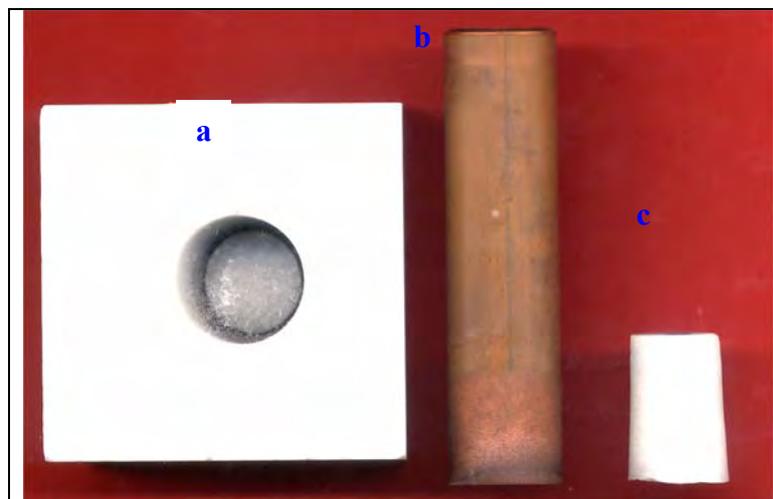
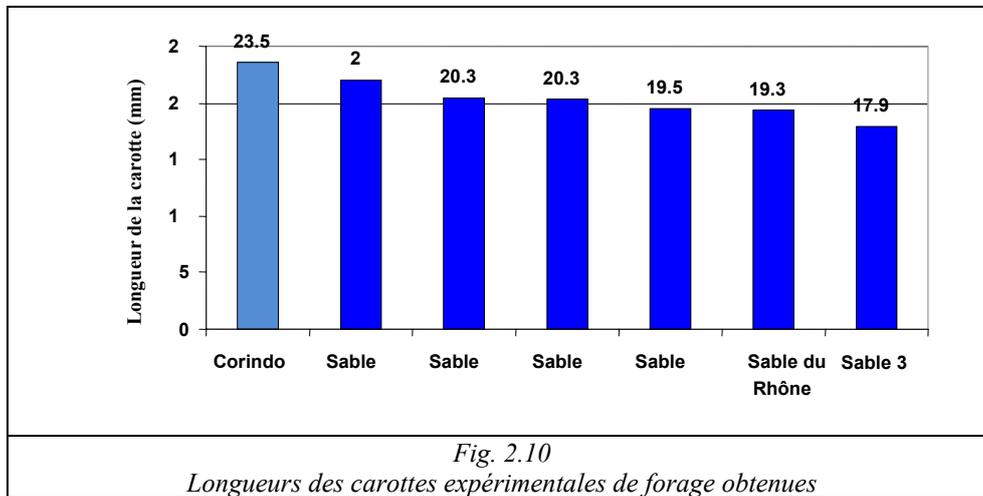


Fig. 2.9
Matériel employé pour le forage expérimental (LTDS): a) bloc de marbre de carrare à forer ; b) tube en cuivre ; c) carotte de forage obtenue

- Les résultats obtenus

- *Les carottes de forage obtenues*

Les sept carottes de forage obtenues sont de morphologie identique. Elles ne présentent pas une différence de longueur très importante (fig. 2.10).

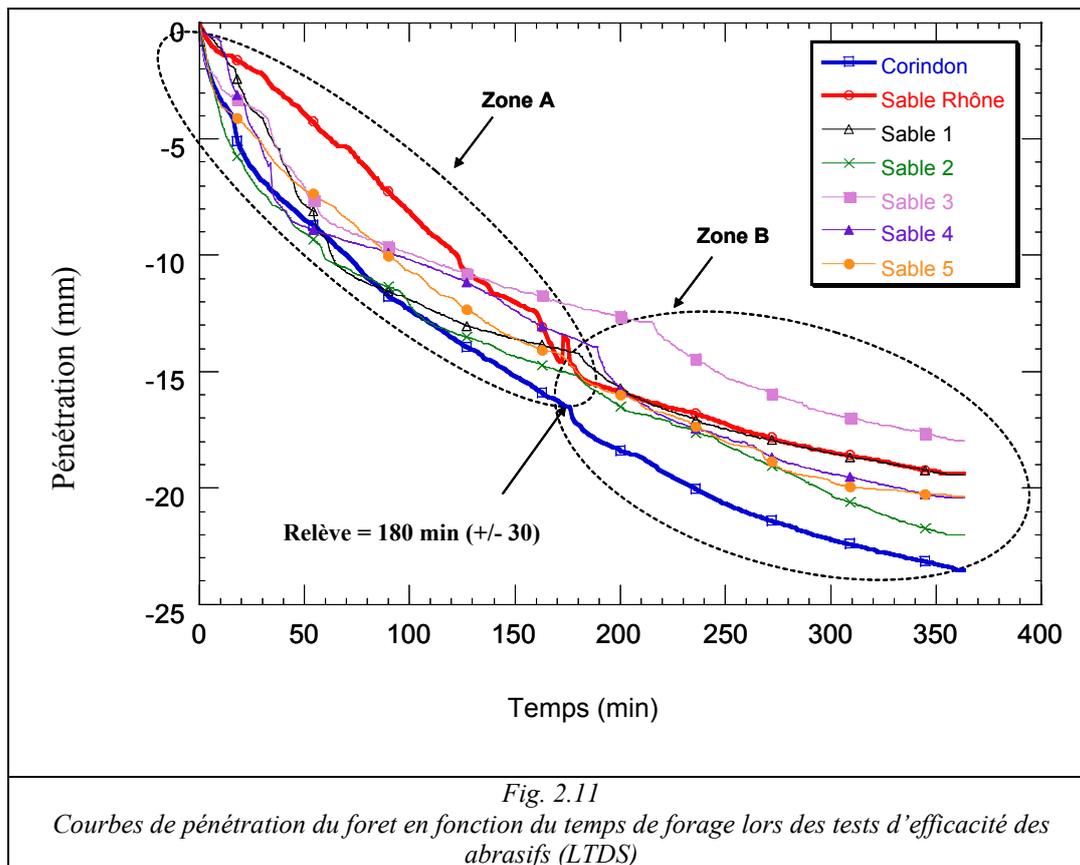


Elles sont comprises entre 23,53 mm et 17,95 mm. L'abrasif le plus efficace est bien le corindon pur (corindon industriel) qui permet d'obtenir la carotte la plus longue. En revanche, les sables de Naxos, comportant du corindon (sables 1, 2, 3 et 4) et celui qui n'en contenait pas (sable 5), ainsi que le sable du Rhône, présentent des efficacités très proches, avec une variation de quelques millimètres seulement dans la longueur de la carotte obtenue. Par ailleurs, le sable 3, comportant 34,8 % de corindon, s'avère le moins efficace de tous les sables testés.

Nous pouvons donc, dans un premier temps, en déduire que le corindon présente une certaine efficacité lorsqu'il est utilisé pur ou en très grande concentration. Toutefois, d'autres minéraux semblent presque aussi efficaces pour cette opération. Ainsi, le sable 5 a permis l'obtention d'une carotte de 20,34 mm grâce à sa concentration en quartz et en grenat.

- *La nécessité de la « relève » du foret*

Par ailleurs, l'évolution de la profondeur de chaque forage au cours du temps nous permet d'appréhender un autre phénomène.



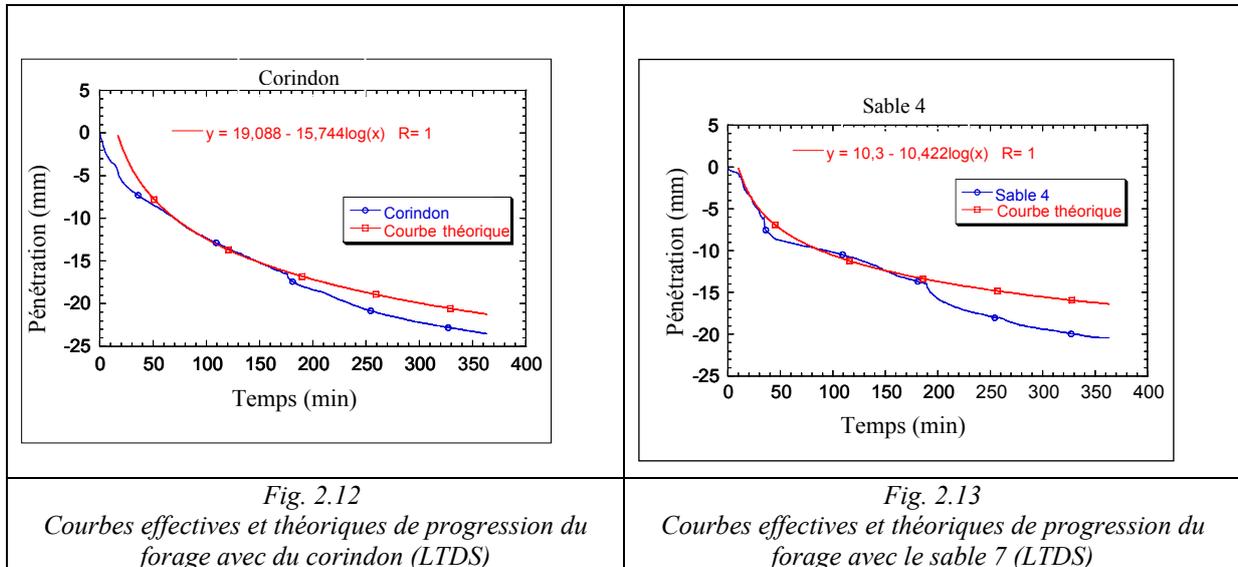
Nous avons tracé les courbes de pénétration de la roche suivant le temps de forage (fig. 2.11). Deux zones ont été délimitées : une zone A concernant les 30 premières minutes de forage, avant la levée du foret, une zone B reflétant la progression du forage après la levée du foret.

Comme l'indiquent les longueurs très proches des différentes carottes obtenues, les courbes sont assez proches les unes des autres. Toutefois, en portant dans un premier temps notre attention sur la zone A, nous pouvons constater un phénomène particulier : le sable du Rhône, ne comportant pas de corindon (courbe rouge du schéma), se trouve isolé. Les autres sables et le corindon industriel sont au contraire groupés et semblent présenter une plus grande efficacité de départ, plutôt équivalente.

En revanche après la levée du foret les mécanismes d'abrasion évoluent différemment. D'une part, on constate sans surprise que le corindon industriel reste l'abrasif le plus efficace. Mais surtout, la disparité qui pouvait exister entre la vitesse de forage des sables comportant du corindon et celle du sable du Rhône se réduit considérablement. Au contraire, le sable 3 qui semblait l'un des plus efficaces durant la première partie du forage devient le moins actif.

L'apparition d'une telle variation implique nécessairement une incidence de la levée du foret sur l'évolution et l'efficacité des abrasifs. Dans le but d'estimer cette incidence, nous

avons tracé les courbes de vitesse de forage théoriquement suivies par les différents sables si le forage avait suivi un cours normal, sans la levée du foret (exemple fig. 2.12 et 2.13 pour le corindon industriel et le sable 4 de Naxos).



On constate une augmentation de l'efficacité des sables pouvant accroître la vitesse de forage de 5,5 (sable 5) à 24,8 % (sable 4) (fig. 2.14 et 2.15).

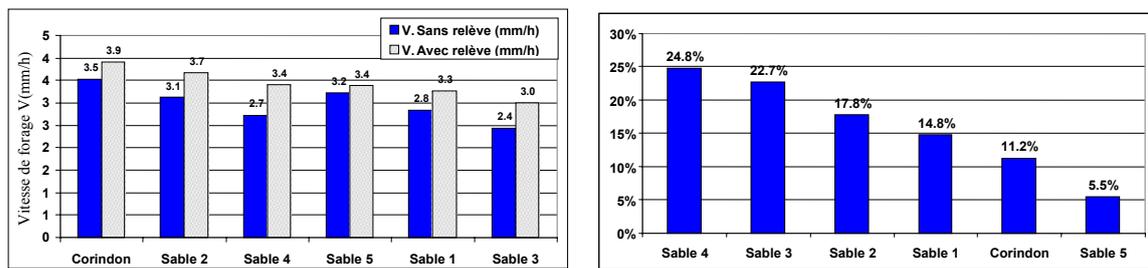


Fig.2.14
Graphique comparatif de la vitesse de forage avec et sans relèvement de la tête de foret (LTDS)

Fig. 2.15
Augmentation de l'efficacité du forage après levée de la tête de foret (LTDS)

La levée du foret permet d'augmenter l'efficacité du forage en général, quelle que soit la nature de l'abrasif, avec ou sans minéraux très abrasifs comme le corindon, le pyroxène ou le quartz (Vargiolu *et al.* 2007 ; Vargiolu *et al.* 2008).

Nous ne connaissons pas à ce jour l'explication exacte de ces variations importantes entre les différentes augmentations de la vitesse de forage. Nous formulerons cependant une hypothèse. Il semblerait que les sables comportant le plus de minéraux abrasifs dans leur composition présentent une augmentation de leur performance plus importante (sables 4, 3 et 2). Il est en effet possible qu'une relève du foret permette de laisser pénétrer dans le trou de forage une nouvelle quantité de minéraux très abrasifs, qui opèrent rapidement et creusent très vite la roche.

En revanche, les sables comportant une plus faible teneur en minéraux très abrasifs (comme le sable 5) voient cette efficacité diminuée par un afflux de particules moins abrasives. Le forage, même s'il est optimisé se retrouve tout de même d'une efficacité plus limitée.

Une particularité subsiste toutefois. Elle concerne le corindon industriel. L'augmentation de sa performance reste très modeste malgré sa nature particulièrement abrasive (11,3%). Suivant notre raisonnement, sa performance aurait dû être la plus importante. Or il est probable que l'augmentation de son efficacité soit restreinte dans la mesure où le corindon pur est déjà efficace sans levée. Cela peut signifier que les particules restées dans la zone de contact s'usent très peu et restent efficaces ou bien que les particules émoussées se réaffûtent en se cassant. La levée permet toutefois d'optimiser cet aspect, en faisant pénétrer quelques grains « frais » et non émoussés.

Nous pouvons donc extrapoler sur la composition du sable du Rhône. S'il est certain qu'il ne contient pas de minéraux aussi abrasifs que le corindon, il est composé d'autres minéraux abrasifs comme le quartz, ce qui expliquerait l'augmentation flagrante de son efficacité avec la levée du foret.

Il semble donc que quel que soit le type d'abrasif employé par l'artisan, la levée de la tête de foret soit une opération permettant d'améliorer l'efficacité du forage. Dans le cas de l'emploi d'une substance moins abrasive que le corindon pur, cette action apparaît même nécessaire, comme l'indique le comportement du sable du Rhône. Des matériaux moins abrasifs que le corindon peuvent alors atteindre des efficacités très proches de celle de l'émeri (Vargiolu *et al.* 2007 ; Vargiolu *et al.* 2008).

Ces constats ont été avancés dans le cadre du travail des roches tendres comme le marbre de Carrare. Il est probable que pour le forage de roches dures, les vitesses de forage laissent apparaître des écarts beaucoup plus importants. Mais cette difficulté sera abordée dans de futurs tests expérimentaux, planifiés au LTDS.

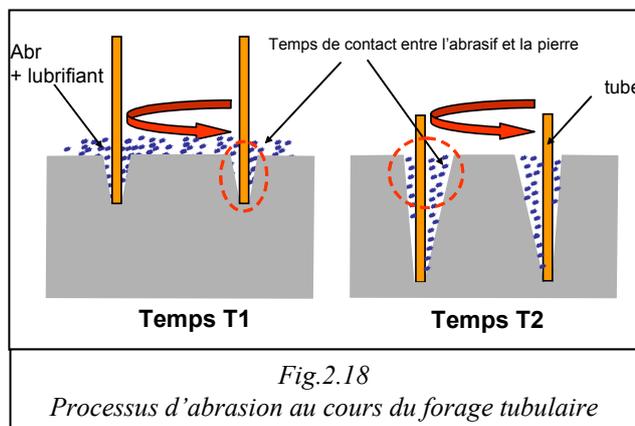
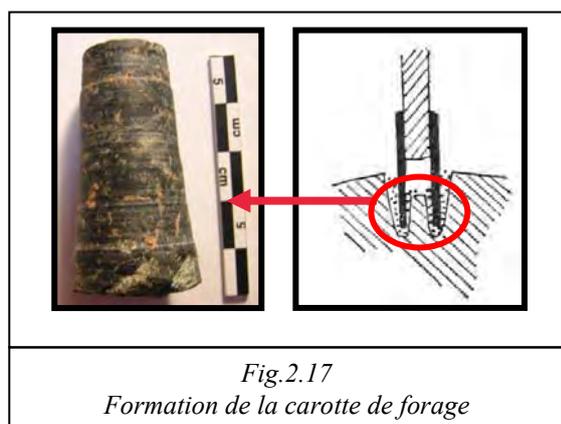
b- Les mécanismes d'usure impliqués dans le forage tubulaire des roches tendres avec un tube en cuivre, des abrasifs et un lubrifiant

- La formation d'une carotte conique



Les carottes de forage observées sur les sites minoens présentent toutes une forme conique plus ou moins accusée. Nous avons observé de tels spécimens provenant du Quartier Mu, des ANE de Malia, de Pseira et Mochlos (cf. vol. 2 : 3). De même, les carottes de forage en marbre, obtenues au LTDS avec le tribomètre de forage, lors des tests d'efficacité des différents sables de Naxos, sont coniques (fig. 2.16). Elles ont été obtenues au moyen d'un tube en cuivre associé à des abrasifs et de l'eau. Quels sont les mécanismes en jeu permettant d'expliquer cette forme conique des carottes de forage ?

À ce stade de nos recherches, rien n'indique que l'emploi d'un foret tubulaire en cuivre soit à l'origine de la formation de carottes coniques. Cependant, l'observation du fonctionnement du forage tubulaire au cours des tests en laboratoire permet de comprendre le processus d'usure et de cerner le phénomène à l'origine de cette morphologie.



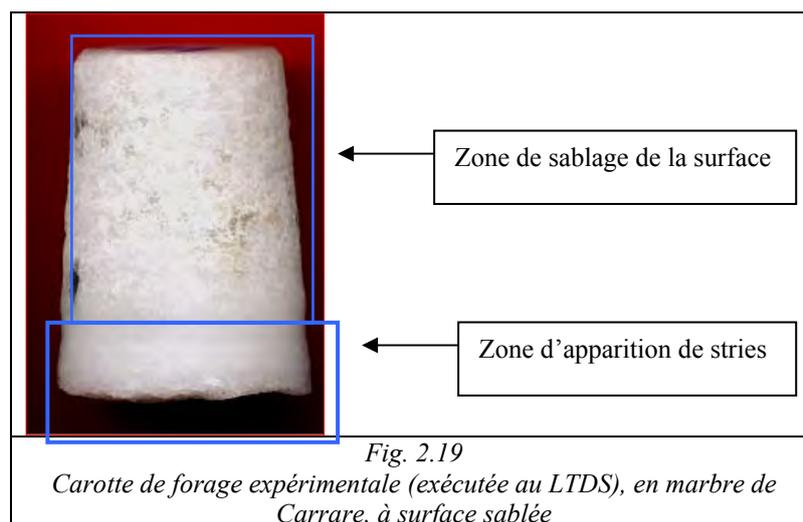
En effet, le creusement de la roche est effectué par les particules abrasives (fig. 2.17 et 2.18). Ces dernières sont mises en circulation, maintenues contre la pierre au moyen du tube

en rotation et avec l'aide du lubrifiant. Aussi la pénétration du tube dans la roche augmente avec le temps de forage et la durée de contact des particules abrasives, circulant à une vitesse de rotation donnée. Il est donc évident que plus le temps de contact entre la roche et les particules abrasives est grand, plus la roche sera abrasée. Ce temps de contact est bien plus important dans le haut du forage, c'est-à-dire là où aura été effectué le début du processus (fig. 2.18). Dans ce cas, la roche aura été bien plus usée et la carotte sera de diamètre plus réduite que dans le fond du forage, où le temps de contact est plus réduit.

- La formation de stries annulaires

• *Le processus de formation des stries annulaires*

Les carottes de forage minoennes présentent également un état de surface brut⁹³ particulier : elles affichent des parois verticales entièrement recouvertes de fines stries annulaires⁹⁴. Au contraire, les carottes de forage obtenues au LTDS avec les tubes en cuivre présentent un sablage de leur surface verticale (fig. 2.19). De fines stries annulaires apparaissent uniquement dans les derniers millimètres de la carotte, là où la paroi a été le moins longtemps en contact avec les particules abrasives (fig. 2.19).

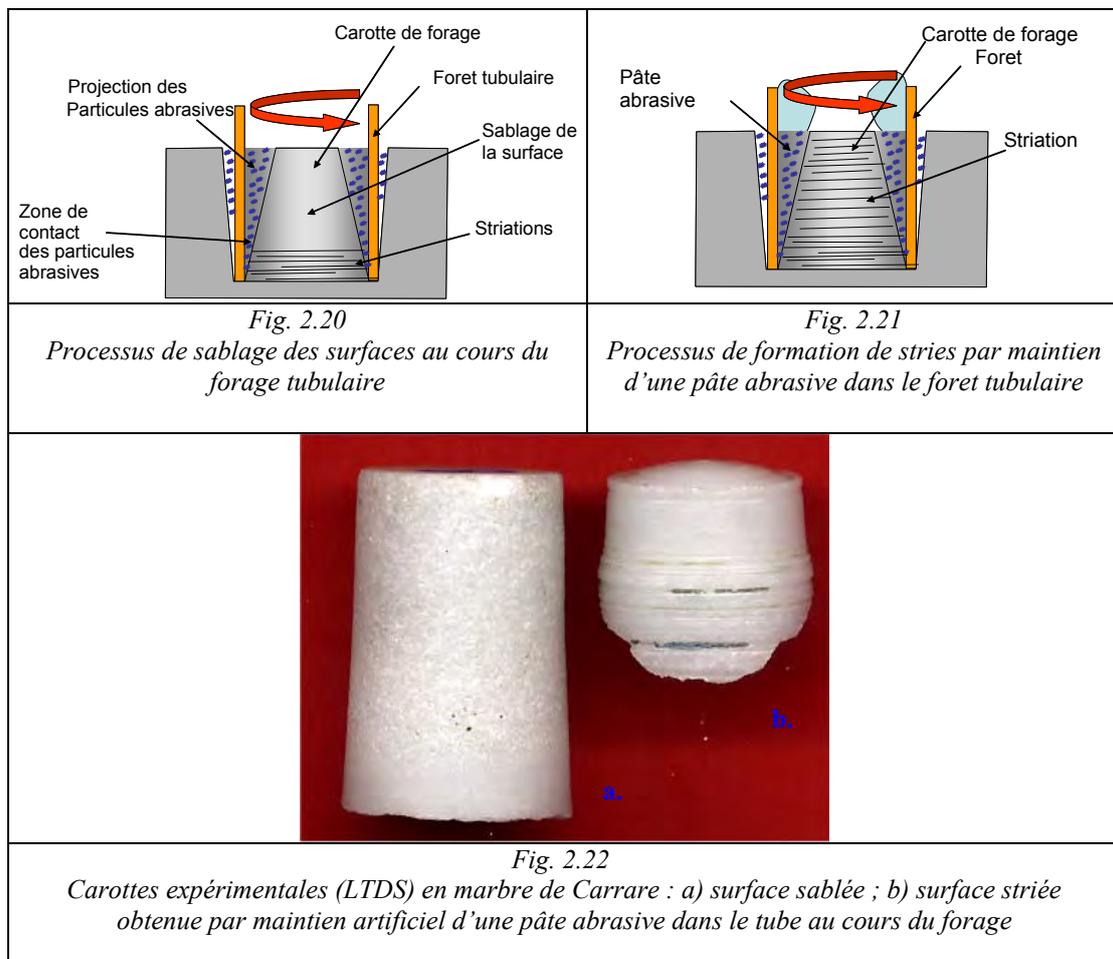


⁹³ En effet, certains spécimens semblent avoir été retravaillés *a posteriori*. Des opérations de polissage sont parfois observables, sur un spécimen provenant par exemple du Quartier Mu de Malia (*Mu* III, n° B135, p. 38, pl. 57a) ou un autre provenant de Pseira (Betancourt 1998, n° 490, p. 129, fig. 46) ; ces opérations de polissage viennent modifier l'état de surface originel de l'objet.

⁹⁴ Seule une carotte en cristal de roche, dont le diamètre supérieur est de 1,8 cm, présente une surface décrite par M. Panagiotaki comme « piquetée » (Panagiotaki 1999, p. 33), ce que nous pouvons considérer comme étant l'indication d'une surface sablée. Cette carotte provient du dépôt du *Vat Room* de Cnossos et date sans doute du début du MM I-II (*PM* I, p. 170, fig. 119b).

De nouveau l'observation du mécanisme d'abrasion au cours des forages effectués au moyen des tubes de cuivre nous éclaire sur le processus de formation de ces états de surfaces. Le processus d'abrasion revêt en effet une certaine particularité : la rotation du tube génère le mouvement des particules abrasives, qui sont ainsi projetées sur la roche à forer. C'est cette projection de particules qui, en attaquant le marbre, crée cette surface sablée.

En revanche, le début du processus de forage peut être appréhendé par l'observation de la partie distale de la carotte. La roche a été très peu de temps en contact avec l'abrasif, la carotte est donc plus épaisse à cet endroit. De ce fait, les particules abrasives se retrouvent piégées entre le tube de cuivre et la roche. Ainsi maintenu, le contact permanent entre ces éléments génère des stries. Les particules ne peuvent être projetées que par la suite, lorsque suffisamment de matière a pu être abrasée pour laisser de l'espace libre (fig. 2.20).

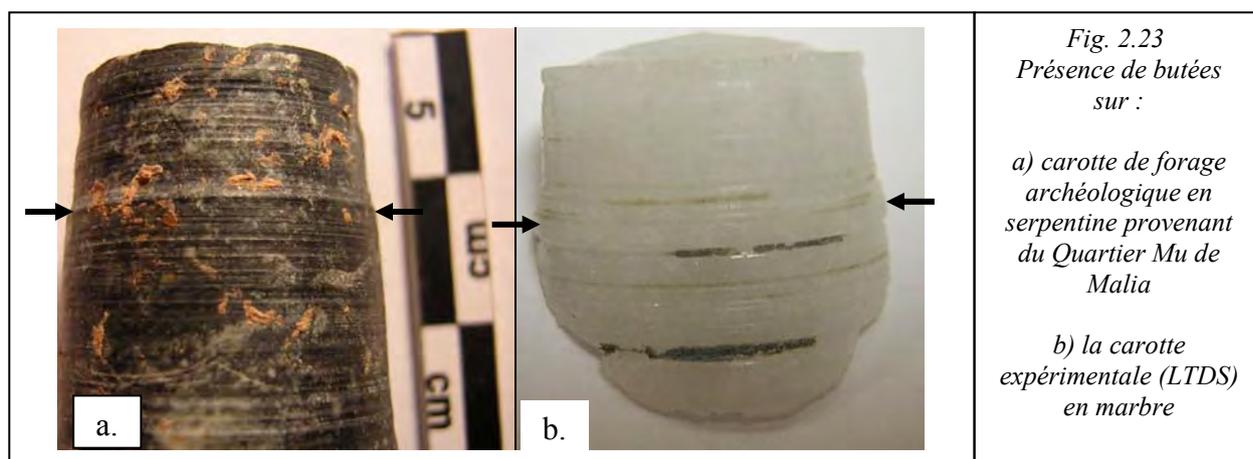


Pour confirmer cette observation, nous avons tenté de limiter la création d'un espace entre les parois du tube, les particules abrasives et la roche. L'intérieur du tube de cuivre a été entièrement garni d'une pâte abrasive composée de 10 % d'eau et 90 % de sable.

L'emploi de cette méthode génère effectivement une abrasion de la roche, laissant apparaître des stries annulaires sur les parois verticales, identiques à celles observées sur les carottes archéologiques (fig. 2.21 et 2.22b).

- *La formation de butées*

Un autre élément entrant dans le processus d'usure des carottes de forage a pu être appréhendé. Il s'agit de la formation de butées. Ces dernières apparaissent sur quelques carottes de forage archéologiques, de façon plus ou moins marquée, comme sur la carotte A 81/C 9 du Quartier Mu et la carotte 0506-001 des ANE. Il s'agit de différences de niveau important, apparaissant ponctuellement au cours de la progression conique de la paroi (fig. 2.23).



Ce phénomène a pu être mis en évidence au cours du forage expérimental décrit précédemment, qui a permis l'obtention d'une carotte de forage à surface striée. Une butée, comparable à celle des spécimens archéologiques est observable dans le haut de la carotte. Bien que le phénomène à l'origine de cette formation n'ait pu être identifié avec certitude, nous avons observé que la butée est effectivement une marque de découpe plus importante. Elle apparaît sur la surface de la roche lorsqu'un groupe de particules ou une particule de plus gros diamètre entre en contact avec la carotte. Ce phénomène peut être purement accidentel. Mais ces butées permettent également d'envisager une reconstitution des gestes du foreur. En effet, elles peuvent être le fait d'une relève du foret. Au moment de cette opération, un flot de particules moins usées, donc probablement plus angulaires, plus coupantes et de taille plus importante, se glisse dans le contact créant une découpe profonde de la roche. Ce phénomène peut également dériver d'un ajout d'abrasif par l'artisan.

Si à ce stade de nos recherches, nous n'avons aucune indication certaine de l'emploi par les Minoens de tubes métalliques remplis d'une pâte abrasive⁹⁵, ces tests indiquent sans ambiguïté l'usage d'une technique capable de recréer un mécanisme d'abrasion identique. Dans les ateliers minoens, les artisans ont dû développer un procédé capable de maintenir un contact permanent entre la paroi du tube, les particules abrasives et la roche. Dans le cas d'un emploi avec un tube métallique, plusieurs hypothèses sont possibles pour expliquer le maintien des grains abrasifs dans le cylindre. En premier lieu, il peut résulter d'un encrassement du tube. Au cours des utilisations répétées de l'outil, un mélange de particules arrachées à la roche forée et de particules abrasives forme une pâte (fig. 2.24-2.25). Nous avons pu observer au cours de nos diverses expérimentations que cette pâte adhère à la paroi interne du tube.



*Fig. 2.24 et 2.25
Résidus de forage formés de poudre de roche forée et de particules abrasives usées et
broyées par le forage, adhérant sur le tube de cuivre après utilisation*

Après utilisation, s'il n'est pas nettoyé, cette dernière finit par sécher et demeure accrochée au métal. Elle pourrait ainsi fournir une accroche aux nouvelles particules abrasives ajoutées pour un forage ultérieur. Théoriquement ces applications semblent possibles. Pourtant, si l'emploi d'une pâte abrasive paraît concevable pour un forage au tribomètre mécanique, nous ignorons si son usage est réalisable avec un foret à archet ou à manivelle manipulé à la main. Des tests de terrain permettront de répondre à cette question comme nous le verrons par la suite.

⁹⁵ On observe également que la carotte expérimentale présente des stries sur sa partie supérieure (fig. 2.22b et 2.23b), ce qui n'est pas le cas des exemples archéologiques, suggérant peut-être l'emploi d'une autre technique.

c- Les mécanismes d'usure impliqués dans un forage des roches tendres avec un foret en bois plein, des abrasifs et un lubrifiant

Outre les carottes de forage, le type de foret peut également être reconstitué à partir des stigmates de la cavité intérieure de vases minoens. En effet, un certain nombre de vases de taille réduite (< 5cm de diamètre à l'embouchure) présentent une forme intérieure conique. Une série de stries annulaires de forage apparaît bien souvent depuis le haut jusque dans le fond de la cavité.

Notre objectif était de comprendre la formation de ces stries dans une cavité conique. Nous avons pris pour exemple un spécimen provenant de Kommos (fig. 2.26), un bol en forme de nid d'oiseau en serpentine verte datant de la période prépalatiale (Schwab 1996, n° S 563, p. 273, pl. 4.17, 4.31). L'objectif était de recréer sa morphologie intérieure ainsi que les traces qui l'accompagnent.



*Fig. 2.26
Vase en forme de nid d'oiseau provenant des
fouilles de Kommos*

- Conditions expérimentales

Tab. 2.4 Les conditions expérimentales pour le forage au moyen d'une mèche en bois plein

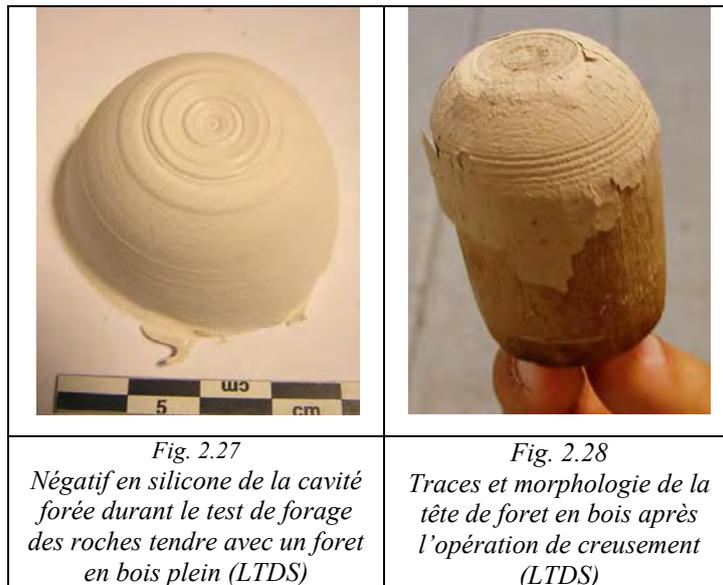
<i>Caractéristiques du foret</i>	Hêtre, diamètre 4 cm
<i>Matière brute forée</i>	Marbre de Carrare
<i>Charge</i>	46 N
<i>Vitesse de rotation</i>	50 tr/min
<i>Lubrifiant</i>	Eau
<i>Temps de forage</i>	66 heures, non continues
<i>Levée du forage</i>	Toutes les 4 à 5 heures
<i>Abrasif</i>	Sable 2 de Naxos

Dans un premier temps, nous nous sommes interrogés sur les éléments pouvant entrer dans l'exécution d'un tel type de forage. La présence de stries annulaires sur toute la surface

intérieure du vase indique l'emploi d'une poudre abrasive et implique un contact permanent sur toute la surface du trou de forage entre la tête de foret, les particules abrasives et la roche⁹⁶. L'hypothèse la plus recevable, permettant un contact continu, reste donc l'emploi d'une tête de foret en bois plein.

Nous avons ainsi choisi de tester une mèche de foret en bois de hêtre (de 40 mm de diamètre) associée à un sable (ici le sable 2 de Naxos) et de l'eau pour creuser du marbre (tab. 2.4). Afin de mieux observer l'usure de la tête de foret, cette dernière a été initialement utilisée avec une extrémité plate.

- Résultats obtenus



Après 66 heures de forage, une cavité conique identique à celle des vases minoens à intérieur conique avec stries annulaires est obtenue (fig. 2.27). La roche n'est pas le seul élément à avoir été abrasé. La tête de foret s'est également usée. Elle prend alors une forme conique. Le passage répété des particules abrasives marque sa surface de stries annulaires (fig. 2.28). En effet, le mouvement rotatif de la tête de foret a tendance à entraîner les particules abrasives du centre du trou de forage vers les zones extérieures. Ainsi, le processus d'usure est plus réduit au centre et s'accroît à mesure que l'on progresse vers l'extérieur de la cavité. Ce phénomène engendre la forme conique de cette dernière et de la tête de foret (Vargiolu *et al.* 2007 ; Morero, Procopiou 2006 ; Morero *et al.* 2008 ; Vargiolu *et al.* 2008).

⁹⁶ Ce phénomène avait déjà été observé et décrit précédemment lors des tests de forage tubulaire (*cf.* p. 251-254).

L'exécution de ce test et l'observation du processus d'abrasion nous permettent également d'exclure l'emploi d'une tige métallique pleine. Outre l'absence générale d'objet de ce type ayant un diamètre suffisant pour avoir servi à fabriquer des vases de pierre minoens, il faut noter que le métal présente des caractéristiques physiques qui auraient conduit à des résultats différents. En effet, imaginons l'emploi d'une tige de 4 cm de diamètre à extrémité conique façonnée dans un métal comme le cuivre. Ce métal plutôt souple et tendre aurait sans doute accroché un minimum les particules abrasives. Cependant, sa surface lisse et sans accroche aurait sans doute rendu difficile la capture des particules le temps nécessaire au forage, comme peuvent le faire les fibres du bois. Il est très probable que le forage aurait été effectué par projection de particules abrasives contre la pierre. La surface interne aurait été sablée, comme précédemment avec le tube en cuivre. Au contraire, l'emploi d'une tige en bois, qui s'use en fonction de la progression du trou, permet de maintenir en permanence le contact entre la tête de foret, les particules abrasives et la roche. Cette association génère ainsi une morphologie conique et surtout la présence de stries annulaires de forage, caractéristiques typiques et récurrentes de la vaisselle à intérieur conique et cylindrique minoenne, comme nous le verrons par la suite.

Il est également impossible d'envisager l'emploi d'une tige métallique à extrémité conique, dont le métal aurait été fondu avec des particules abrasives. Certes, la surface de la tête de foret aurait alors été suffisamment rugueuse pour abraser la roche. Mais, si cela pouvait fonctionner efficacement dans un premier temps, l'usure des grains abrasifs aurait sans doute provoqué rapidement l'inefficacité de ce système. Il aurait alors fallu refondre une autre tige avec de nouveaux abrasifs actifs, ce qui semble très peu « rentable ».

2.2.2 TRAVAIL EXPÉRIMENTAL DE TERRAIN : TESTS DE RESTITUTION DES PROCÉDÉS ET OUTILS DE FORAGE

Les tests réalisés au LTDS nous ont permis d'obtenir une meilleure compréhension des mécanismes d'usure liés au forage des roches. De même, un premier référentiel des différentes traces et morphologies a pu être acquis.

Ces analyses ont été complétées par une série de tests expérimentaux de terrain. La première campagne a été réalisée à l'Institut d'Archéologie Orientale CNRS de Jalès (GREMMO Préhistoire, UMR 5647) en mai 2006. Elle avait pour principal objectif la

reconstitution des procédés de forage anciens, depuis la préparation des abrasifs⁹⁷ jusqu'à l'exécution du forage. Nous nous concentrerons ici sur la partie liée au forage des roches.

Ces tests ont été complétés par une seconde campagne d'expérimentations, au LTDS de l'École Centrale de Lyon, en juillet 2007⁹⁸, lors de laquelle nous souhaitons restituer la technique de forage tubulaire minoenne, conditionnée par l'obtention d'une carotte conique et striée, identique aux objets archéologiques.

Ces expériences de terrain nous ont permis de tester les différents systèmes de mise en rotation des forets potentiellement utilisés par les artisans minoens. Comme pour les analyses exécutées en laboratoire, nous avons exploité diverses sources, principalement l'iconographie égyptienne (*cf.* p. 102-103), les données expérimentales disponibles (Gwinnett, Gorelick 1979, 1981, 1983a, 1987, 1992 ; Stocks 1993, 2002, 2003) sur les procédés de forage en Méditerranée orientale et les outils hypothétiques proposés par les auteurs (Warren 1978). Nous avons ainsi pris en considération le foret à archet, le foret à manivelle et à volant. Divers types de têtes de foret ont été testés en association avec ces systèmes mécaniques ainsi que différentes combinaisons d'abrasifs et de lubrifiants. Les associations testées sont loin d'être exhaustives, car nous avons comme objectif de comprendre le fonctionnement et les implications techniques des différents types de mise en rotation mécanique. D'autre part, nous souhaitons observer leur comportement lorsque ces procédés étaient associés à différentes catégories de têtes de foret (tête de foret en bois plein, roseau, tube en cuivre), lubrifiants (eau et huile d'olive) et abrasifs (différents types d'émeri, du corindon pur, du sable de rivière). Nous avons également fait varier la granulométrie des abrasifs utilisés afin d'éprouver l'impact de ce paramètre sur le processus de forage et la manipulation des outils.

Les blocs d'émeri et de corindon utilisés pour ces tests ont été réduits en poudre par broyage manuel sur une meule en basalte. Afin de définir les tailles de grains, nous nous sommes servis de la grille mise en place pour les produits farineux (Procopiou 1998, p. 147) (tab. 2.5).

Tab. 2.5 Granulométries des abrasifs

<i>Granulométrie très grossière</i>	Particules de l'ordre de 2 mm
<i>Granulométrie grossière</i>	Particules de l'ordre du mm
<i>Granulométrie moyenne</i>	Particules de l'ordre de 10-5 μ
<i>Granulométrie fine</i>	Particules de l'ordre de 5-1 μ
<i>Granulométrie très fine</i>	Particules en dessous de 1 μ

⁹⁷ Le travail de préparation des abrasifs était principalement axé sur le concassage et le broyage du corindon et de son principal dérivé, l'émeri. Cette étude a été entreprise par A. Boleti, doctorante à l'Université de Paris 1 et H. Procopiou, maître de conférences à Paris I (Protohistoire égéenne, UMR 7041 ArScAn).

⁹⁸ Dans le cadre du Projet ANR ForagePierre.

Ainsi, de nouveaux paramètres interviennent dans les analyses qui ne pouvaient pas être pris en compte lors des tests en laboratoire. En effet, l'emploi d'outils mis en rotation par la force humaine est générateur de phénomènes qui déterminent la formation des stigmates de forage (comme les oscillations ou les tensions de l'axe du foret, mais aussi d'éventuelles traces de reprise, etc.). Prendre en compte ces éléments permet de compléter notre référentiel de traces diagnostiques des différents systèmes de forage.

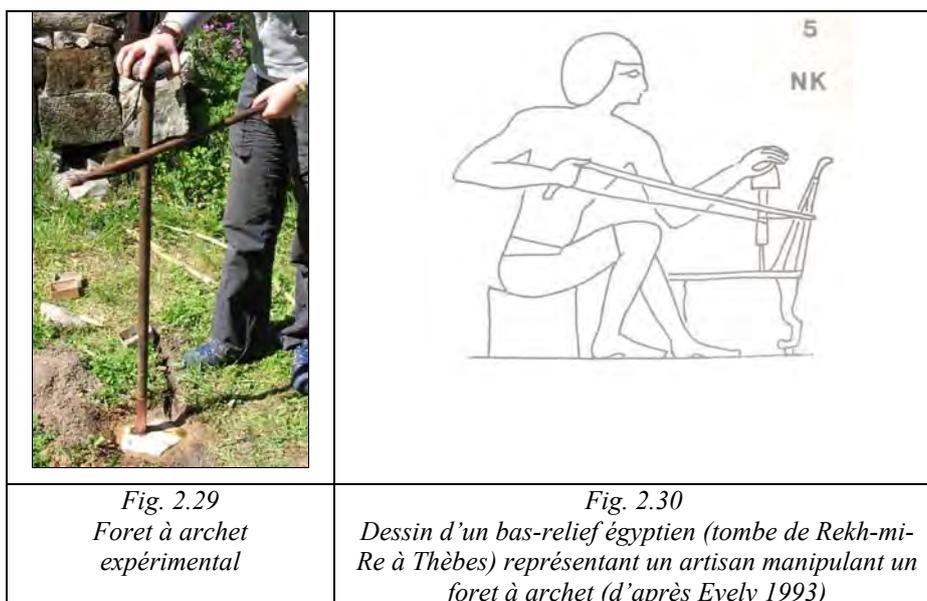
Ces manipulations permettent également de comprendre le niveau de maîtrise nécessaire aux artisans pour manœuvrer ces dispositifs, selon le type de roche forée et par là, d'appréhender l'organisation des ateliers de production de vases en pierre minoens (le nombre d'artisans employés pour cette tâche, l'espace requis, etc.), comme nous le verrons (*cf.* p. 565-583).

A- LE FORET À ARCHET⁹⁹

Au total, huit tests ont été réalisés avec un axe mis en rotation par le biais d'un archet. Ce type de foret se compose de trois parties : l'archet, l'axe et une tête de foret.

a- Présentation de l'outil

- L'archet et l'axe



⁹⁹ Le foret à archet est également appelé « foret à arc » (Haudricourt 1987, p. 79).

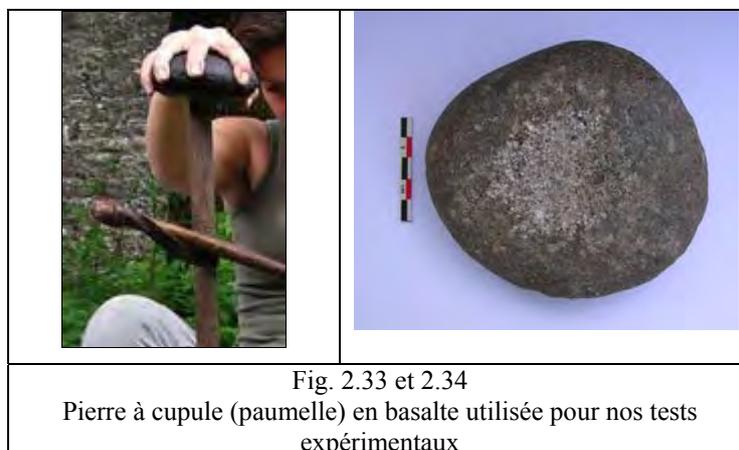
L'archet que nous avons utilisé est constitué d'une baguette en bois solide et droite et d'une lanière en cuir¹⁰⁰. Cette dernière s'enroule autour de l'axe et un mouvement de va-et-vient génère sa mise en rotation (fig. 2.29 et 2.30).

L'axe doit être bien droit pour ne pas favoriser le désaxage du trou de forage au cours de la mise en rotation. Lors de ces tests, nous n'avons pas véritablement rencontré de problèmes d'adhérence entre la lanière de l'archet et l'axe du foret, mais uniquement lorsque la lanière de cuir est tendue à fond sur l'axe (fig. 2.31 et 2.32). Ces difficultés sont toutefois apparues ponctuellement. Dans ce cas, nous avons exploité les qualités adhésives du miel. L'axe a été enduit avec cette substance gluante afin que le cuir y adhère.



- La pierre à cupule (paumelle)¹⁰¹

L'axe est maintenu droit au moyen d'un élément en pierre ou en matière végétale dure. Ainsi, les anciens égyptiens ont utilisé une moitié de noix du palmier doum (Goyon 1970, p. 156, fig. II). Les artisans ont également fait emploi de galets, pouvant être maintenu avec une main (fig. 2.33). Une légère cupule est creusée sur l'une des faces les plus larges du galet afin de faciliter le maintien de l'extrémité de l'axe (fig. 2.34).



¹⁰⁰ La corde du foret à archet est également nommée « arçon » (Bessac 1987, p. 235).

¹⁰¹ D'autres dénominations sont également employées comme « conscience », par G. Goyon et J.-Cl. Bessac (Goyon 1970, p. 156 ; Bessac 1987, p. 235) et « palette » (Bessac 1987, p. 235).

La pierre est utilisée pour donner une certaine stabilité à l'ensemble, d'une part par le maintien de l'axe, mais aussi par son poids. Nous avons utilisé deux pierres à cupule de poids différents pour éprouver l'incidence du facteur poids au cours du forage. Dans un premier temps, un galet léger de calcaire dur a été utilisé (60 g) puis un bloc de basalte de 1,30 kg (fig. 2.34). Il apparaît que la charge n'a pas véritablement d'incidence sur la performance de forage. Le module et la morphologie de la pièce, permettant une bonne préhension et l'équilibre de l'ensemble, doivent présider au choix de la pierre à cupule. Quant à son poids, il doit être adapté aussi bien à la force physique de l'artisan qu'à la taille de l'axe du foret. En effet, un galet plus lourd stabilise davantage le système, mais il faudra donner bien plus de puissance dans le maniement de l'archet, et le cas échéant il peut bloquer la mise en rotation.

Outre ces éléments, la tête de foret employée est un composant important de l'ensemble, qui peut faire varier le maniement général de l'outil. Nous allons voir que, selon sa forme, la proportion de matière en contact avec la roche, son matériau ou les différentes associations d'abrasifs et de lubrifiants employés, la tête de foret peut créer des tensions, des oscillations et un manque de stabilité plus ou moins important au cours du forage.

b- Emploi avec une tête de foret en bois plein

Ce type de tête de foret a été testé pour le T1, T2 et T3 (tab. 2.9) : sur différents blocs de roche et avec des substances abrasives distinctes (respectivement du sable de rivière et du corindon pur broyé).

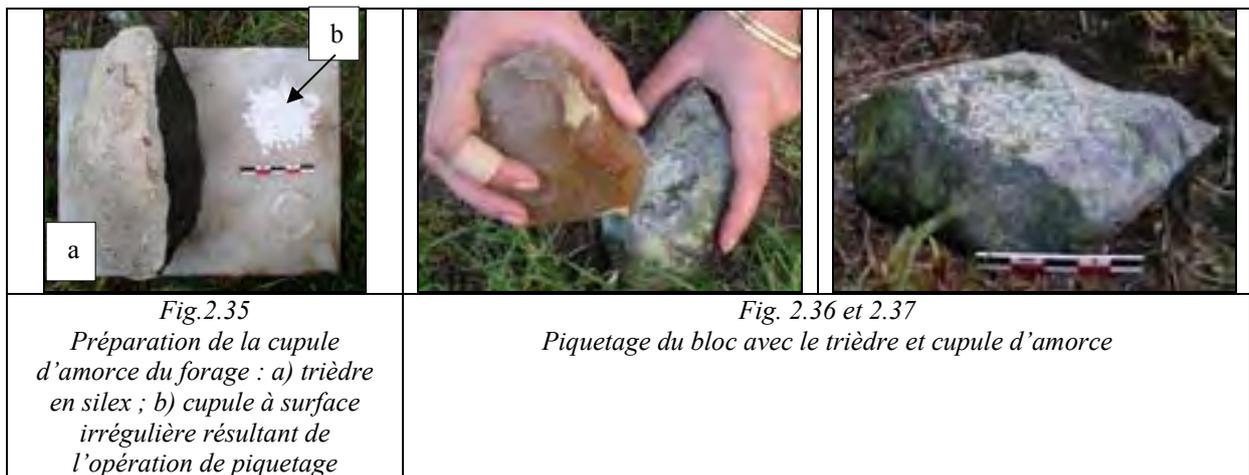
La tête de foret employée pour ces trois tests était l'extrémité directe de l'axe, c'est-à-dire du hêtre, bois de dureté moyenne (3,8 Newton/mm¹⁰²).

Ces éléments sont identiques à ceux testés au LTDS lors des essais qui visaient à la compréhension des mécanismes d'usure des cavités coniques portant des stries annulaires. L'exception réside ici dans le système de rotation de la tête de foret. Au LTDS, la mèche en bois était lancée dans un mouvement circulaire continu, tandis qu'avec l'archet, la rotation sera alternative, dans un sens puis dans l'autre.

¹⁰² Nous avons utilisé la classification de la dureté des bois de Brinell. La résistance est mesurée par la profondeur de l'empreinte laissée par une bille de 23 mm de diamètre, d'un poids de 1 kg, lâchée d'une hauteur de 50 cm. Elle s'exprime en Newton/mm.

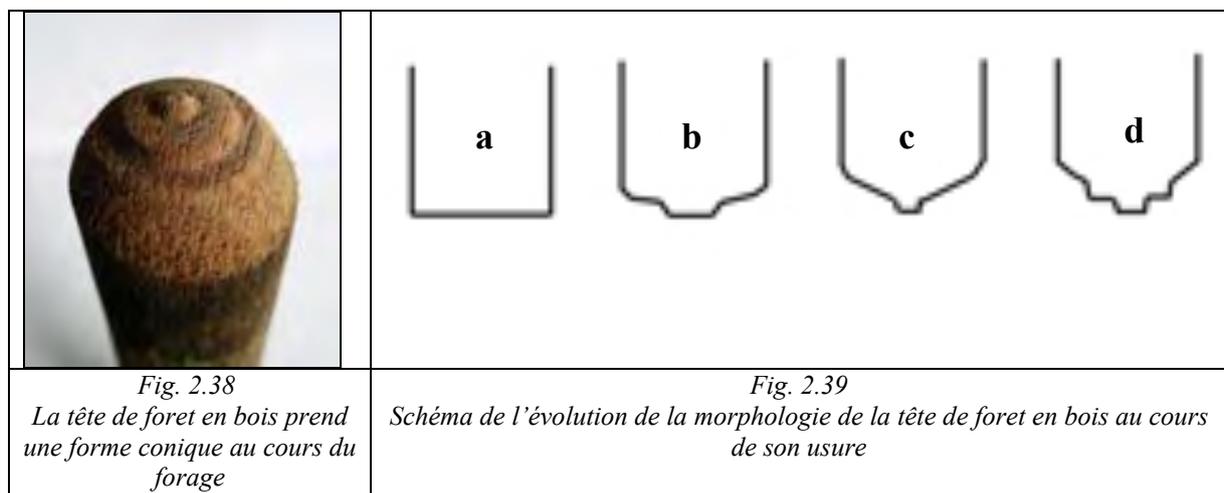
- L'amorce du forage

Pour chaque test, le début du processus de forage nécessite une amorce. L'archet crée des oscillations de l'axe, qui ne peut alors être maintenu en un point précis et par conséquent glisse sur la surface plane. Une cupule est aménagée pour éviter ce problème (fig. 2.35-2.37). Pour la réalisation de la cavité un outil pointu, comme un trièdre en silex (fig. 2.35a et 2.36), ou un percuteur, comme ceux attestés en Crète minoenne (Blitzer 1995 ; Morero, Procopiou 2006) semble approprié.



- Évolution de l'usure du foret et ses implications techniques

Nous avons observé que la morphologie de la tête de foret semble toujours suivre la même évolution. Un premier forage test, non répertorié ici (sur un bloc de calcaire tendre avec du sable de rivière et de l'eau), a été amorcé avec une tête de foret à bout plat. Au cours du forage, l'extrémité de la tête de foret prend une forme conique (fig. 2.38).



Par la suite, le bout conique s'est abrasé rapidement lorsqu'il a été repris pour le travail du bloc de calcaire dur (T1), pour former de nouveau une surface plane. Le processus est identique lors du passage du bloc de calcaire dur à celui de marbre (T2), l'extrémité conique devient plane après 1 h de travail, puis reprend une forme conique, tandis que les parois se maintiennent droites (fig. 2.39).

L'usure de la tête en bois se fait en forme « d'escalier » (fig. 2.38). En effet, les grains abrasifs sont entraînés vers les bords, puis remontent vers l'extérieur du trou de forage, usant davantage les zones périphériques de la tête de foret. La partie centrale de son extrémité, recevant moins de particules abrasives, est conservée plus longtemps (fig. 2.40), comme nous l'avons observé au LTDS (*cf.* p. 255-257). Ce phénomène explique la forme conique de l'extrémité de l'axe en bois, la formation de stries concentriques sur la pierre et la formation d'un bouton de forage à l'emplacement où l'abrasif accède avec difficulté.



La perte réduite de matière de la tête de foret doit également être soulignée. Par exemple, pour T3 (emploi de l'abrasif dit le plus puissant, le corindon pur) après 3 h de forage la longueur de l'axe est passée de 97 cm à 96 cm.

D'autre part, le maniement du foret à archet nous confirme la difficulté de l'emploi d'un système avec une mèche pleine en métal. Comme nous l'avons vu, cet outil génère des tensions. Le bois est assez souple pour les absorber partiellement, mais une tête de foret métallique d'un diamètre supérieur à 1cm est trop épaisse et donc trop rigide pour supporter ce type de traitement. La cassure du vase pouvait ainsi être provoquée par la rigidité accrue de l'ensemble.

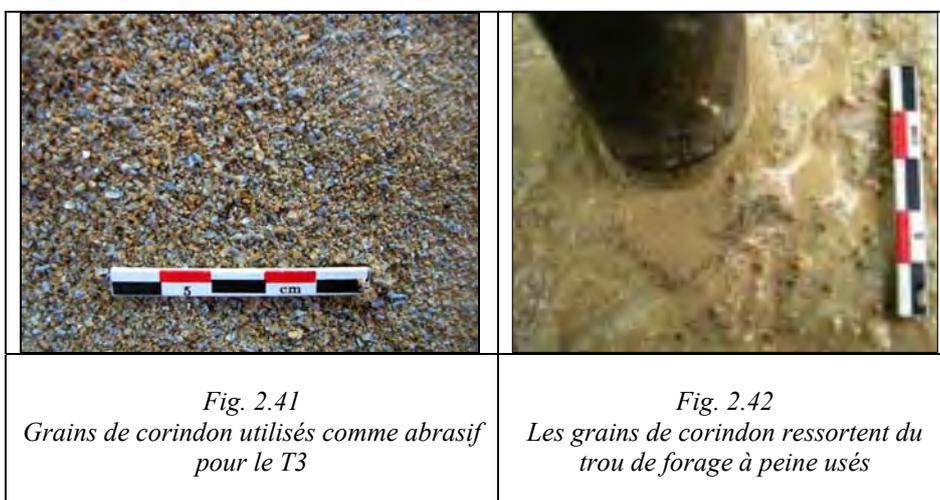
- Les abrasifs et le lubrifiant : performance et implication technique

Des abrasifs de différentes compositions (tab. 2.9) et de diverses granulométries ont été testés en corrélation avec des têtes de foret en bois plein : du sable de rivière de granulométrie

variable (granulométrie très grossière et grossière), pour T1 et T2, et du corindon pur broyé (granulométrie moyenne) pour T3 (fig. 2.41).

Le corindon semble agir légèrement plus rapidement que le sable mais, comme pour les tests effectués en laboratoire, cette efficacité est loin d'être spectaculaire. Pour T2, en 3 h une profondeur de 1,4 cm a été atteinte. Avec le corindon, une profondeur de 1,1 cm est obtenue avec T3 après 2 h 30 de travail. Nous avons vu en laboratoire que l'application d'une levée fréquente de la tête de foret permettait d'optimiser l'efficacité de l'abrasif (cf. p. 246-249), ce qui était particulièrement vrai pour les sables sans corindon et semblait sans grande incidence sur le corindon industriel. Or le fonctionnement même du foret à archet oblige à des relèves fréquentes (toutes les minutes en moyenne) de l'axe et de la tête de foret afin de remettre les abrasifs sortis du trou dans la zone de contact. Par ailleurs, le fonctionnement même de l'archet oblige l'artisan à de fréquentes relèves. Le mouvement ne peut être maintenu plus de quelques minutes, la lanière de l'archer finit par ne plus être suffisamment tendue.

Toutefois, l'emploi du corindon présente l'avantage d'une économie d'exploitation de matière. Les particules de cet abrasif très dur s'altèrent, effectivement, moins rapidement que celles contenues dans le sable de rivière (principalement du quartz, de la silice, des oxydes métalliques, etc.). Ainsi, lors du test T3, nous avons utilisé très peu d'abrasif, soit seulement 90 g, contre à peu près 360 g de sable pour T2 (c'est-à-dire 4 fois moins). De plus, la majorité des particules de corindon incluses dans ces 90 g ont été perdues, entraînées vers l'extérieur du trou de forage par le lubrifiant et le mouvement rotatif (fig. 2.42) ; un système de récupération et de recyclage peut être mis en œuvre afin de réexploiter ces particules et réduire davantage les quantités nécessaires.



La granulométrie des particules abrasives a une certaine importance. Elle semble avoir une incidence sur les oscillations et le maniement de l'archet. Lorsque l'on ajoute de l'abrasif dans le trou de forage, la mise en rotation devient plus difficile, l'axe se bloque. L'artisan doit forcer l'archet sur l'axe, créant ainsi davantage de tensions. Si l'abrasif exploité présente une granulométrie élevée, le blocage de l'axe sera encore plus important. En revanche, les abrasifs de granulométrie trop fine présentent une efficacité réduite. Les grains trop fins sont absorbés trop profondément dans les fibres du bois et ne sont plus actifs. Mais surtout, la quantité de roche arrachée par les particules sera plus réduite et le forage sera bien plus long.

D'après les tests effectués, l'idéal semble être d'utiliser des abrasifs de granulométrie fine/moyenne à grossière. Un équilibre s'instaure alors entre la taille des grains, capables d'arracher des quantités de matière suffisante pour une progression rapide, sans pour autant bloquer la rotation du foret.

Les particules abrasives sont piégées par les fibres du bois et par conséquent la structure de ce dernier influe sur le processus de forage. Pour optimiser cette qualité, un « raffûtage » de l'extrémité de la tête de foret, avec une lame en silex, peut augmenter l'irrégularité de la surface de contact. Les particules abrasives sont ainsi plus aisément agrippées dans les fibres et les aspérités aménagées, rendant le forage plus efficace. Cette opération doit être réalisée lors du travail avec un bois dur comme l'olivier (6 Newton/mm), qui laissera difficilement pénétrer les particules abrasives dans sa structure fibreuse. En effet, pour que les grains abrasifs accrochent le bois, il est nécessaire que les fibres se désolidarisent un minimum. Or dans le cas d'un bois dense, ce resserrement semble tenace. Nous pouvons donc supposer que les artisans ont privilégié des bois tendres ou de dureté moyenne, comme le chêne (3,7 Newton/mm) qui est présent en Crète (Dewolf *et al.* 1963, p. 32 ; Soles *et al.* 2003a, p. 16, 23, 29 ; Soles *et al.* 2003b p. 50, 52, 73, 77, 82). Lors des tests expérimentaux nous avons utilisé une essence de dureté moyenne, le hêtre (3,8 Newton/mm) qui semble également mieux fonctionner après un « raffûtage ».

Cependant, nous avons ici employé une échelle des duretés mesurée sur des bois secs. L'eau présente dans les branches fraîchement coupées peut faire varier les caractéristiques physiques des essences. Un bois classé dur peut perdre une part importante de sa rigidité et de sa densité lorsqu'il est encore vert. D'autres paramètres, que nous n'avons pas encore pu mettre en perspective à ce stade de nos recherches (comme l'organisation des fibres, son évolution avec le temps, etc.), ont probablement eu une incidence sur le processus d'usure que nous aborderons dans une série de tests programmés au LTDS.

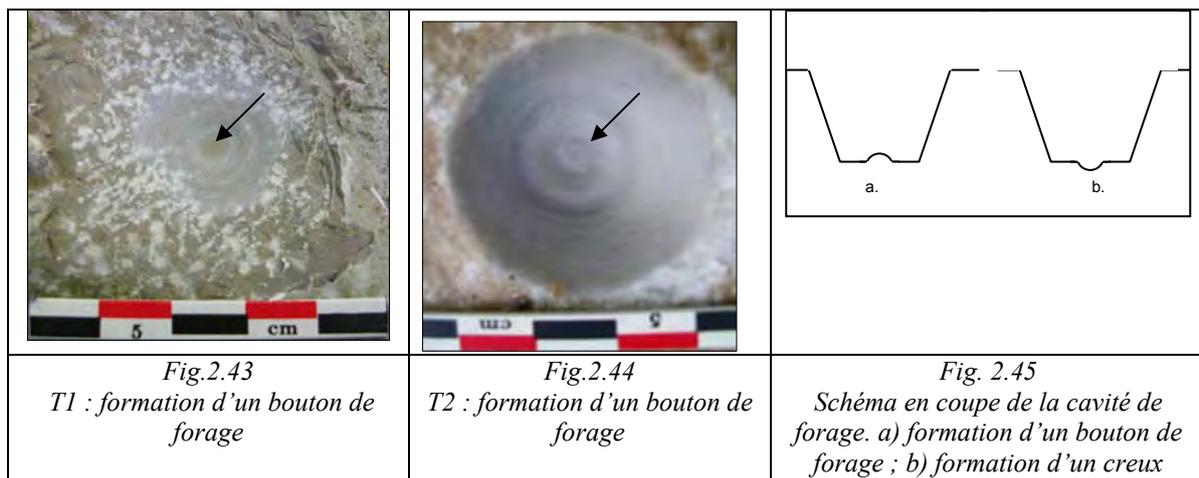
Ces différents critères ont probablement été décisifs dans le choix des artisans pour les essences employées. Comme le suggère une classification faite par Théophraste (*Recherches*

sur les Plantes, V, 9 : 6-7) le choix des bois utilisés pour le forage ne devait pas non plus être laissé au hasard. En effet, des critères très poussés étaient définis dans l'Antiquité selon les propriétés et le comportement des différentes essences, lesquels guidaient leur choix selon leur utilisation. On peut donc envisager une connaissance approfondie des bois durant l'époque minoenne et un choix privilégié de certains d'entre eux.

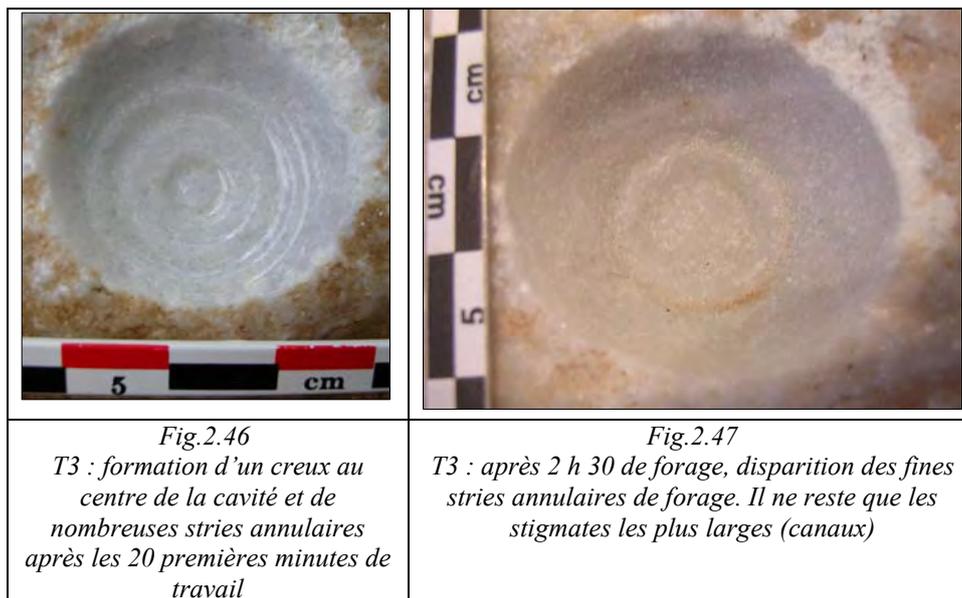
- Les stigmates obtenus

Lors de ces trois expériences, dès les 25 premières minutes en moyenne, nous avons pu observer l'apparition d'un bouton de forage, ainsi que la formation de stries annulaires, visibles sur T1 (fig. 2.43), 2 (fig. 2.44) et 3 (fig.2.45).

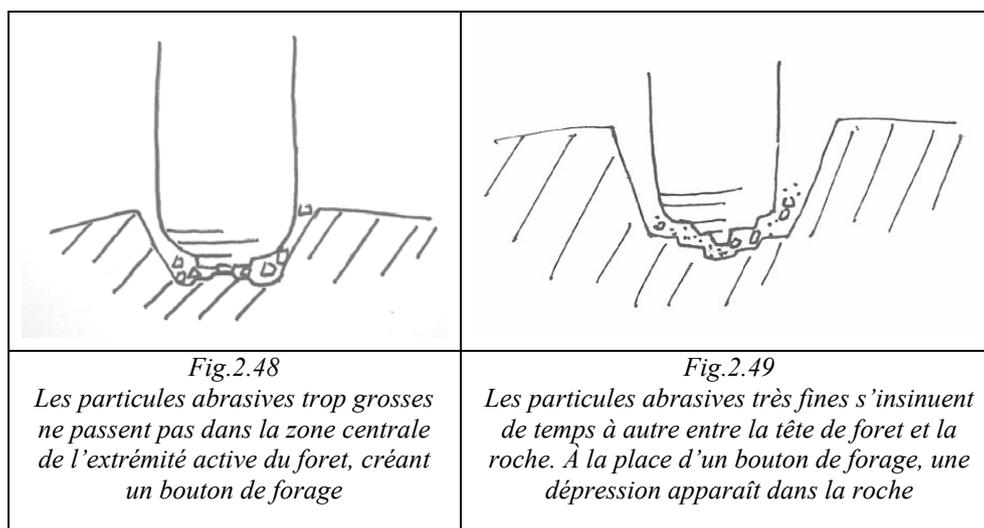
D'une part, il semblerait que le type de rotation, qu'il soit continu ou en va-et-vient, n'ait aucune incidence particulière sur ce type d'association, puisque dans le cas des tests du LTDS, comme ici sur le terrain, nous retrouvons les mêmes morphologies et stries annulaires continues.



Cependant, ces stries s'altèrent très rapidement (*cf.* encore T3 : fig.2.46-2.47). Ne subsistent alors que les canaux et le bouton de forage, accompagnés parfois par de fines stries altérées et ponctuelles (fig. 2.47). Dans le cas de T3, le bouton lui-même semble s'être altéré pour former une petite cavité et non plus un bouton comme pour le test 2 (avec sable grossier : fig. 2.44).

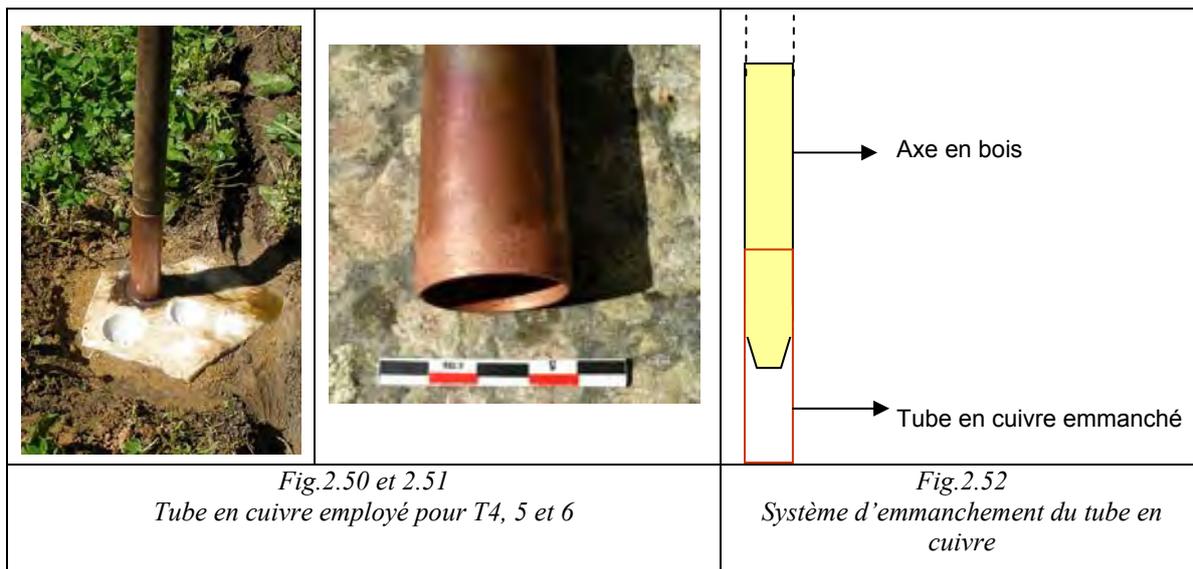


Il est possible que la formation d'un petit bouton au centre de la tête de foret, lors du test 2, soit le fait d'une granulométrie importante de l'abrasif. Ce phénomène expliquerait la formation d'une gibbosité au centre de la cavité de T2 et non d'un trou comme pour T3 (fig. 2.45, 2.48-2.49).



c- Emploi avec une tête de foret tubulaire en cuivre

Trois tests ont été réalisés avec une tête de foret tubulaire en cuivre (fig. 2.50-2.51) : T4 avec de l'émeri naturel broyé et T5 avec du sable de rivière sur du marbre ; T6 avec de l'émeri sur de la serpentine.



- Préparation de l'outil et emmanchement

Pour la réalisation de ces tests, nous avons utilisé le même équipement que précédemment. Nous avons simplement emmanché de force un tube de cuivre de 2,8 cm de diamètre.

Le tube doit être emmanché bien droit. S'il est de travers, des difficultés peuvent apparaître dans la première partie du forage, au moment de l'amorce : les oscillations provoquées par l'archet vont être multipliées et le forage sera excentré.

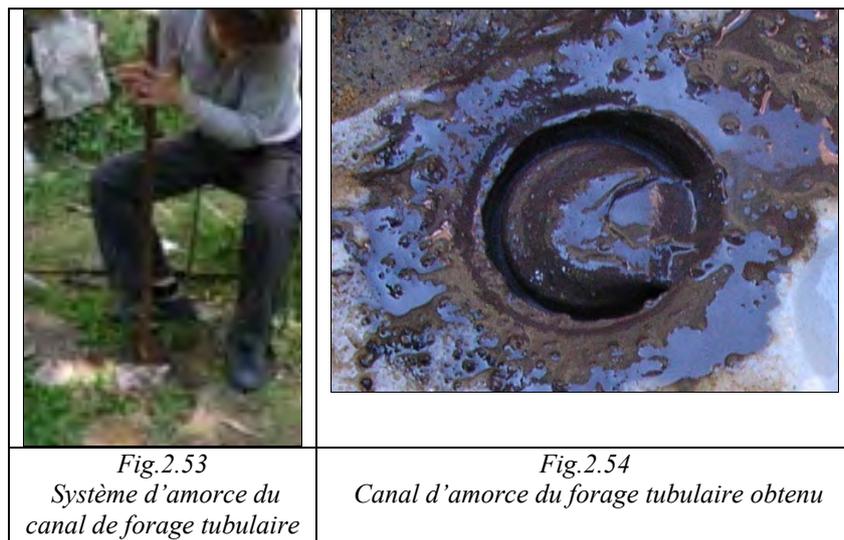
L'élément prépondérant dans l'emmanchement reste donc une solidarité parfaite du couple axe-tête de foret. En effet, la forte tension provoquée par l'archet lors d'un ajout d'abrasif (la tête de foret se bloque et il faut exercer beaucoup de force pour mettre l'axe en rotation) peut provoquer assez facilement la désolidarisation de l'ensemble. La partie emmanchée du tube doit être donc équivalente, voire plus importante que la partie active laissée libre (fig. 2.52).

- L'amorce du forage

Nous avons déjà vu que le forage à l'archet, avec une tête de foret en bois plein, nécessite une préparation de la surface de la roche à creuser. Si l'on recourt à une mèche tubulaire, cette étape est capitale. Il est impossible de procéder à ce type de forage sans une bonne amorce (comme nous le verrons par la suite avec le T7 réalisé au moyen d'une tête de foret en roseau).

En effet, dans le cas d'un foret tubulaire, la zone de contact entre le foret et la roche est plus réduite : il est ainsi plus difficile de maintenir l'axe droit, car le foret glisse. Il convient donc de maintenir le tube dans une cupule plus profonde et relativement étroite.

Le maintien de la tête de foret étant une tâche délicate, même après cette opération, nous avons développé une autre technique d'amorce qui réduit considérablement les tensions et oscillations de l'axe. Dans un premier temps, une fois la cupule réalisée, nous avons amorcé le forage par une mise en rotation à la main (fig. 2.53). Dès l'apparition d'un sillon profond de quelques mm (fig. 2.54), le tube est suffisamment retenu pour reprendre l'archet.



Cette étape délicate peut prendre jusqu'à une heure pour des exécutants non expérimentés comme nous-mêmes.

- Les abrasifs et le lubrifiant : performance et implication technique

Ils revêtent une grande importance. Dans les mêmes conditions, grâce à de fréquentes relèves du foret, le temps de forage peut varier du simple au double suivant le type d'abrasif employé. Ce phénomène peut être illustré par le test T4, réalisé avec de l'émeri, et T5, avec du sable de rivière. Si l'on exclut le temps dévolu à l'amorce du forage, nous avons obtenu un trou de 1,8 cm de profondeur en un peu plus de 30 min alors que l'on obtient une profondeur de 1,4 avec du sable de rivière en 1 heure.

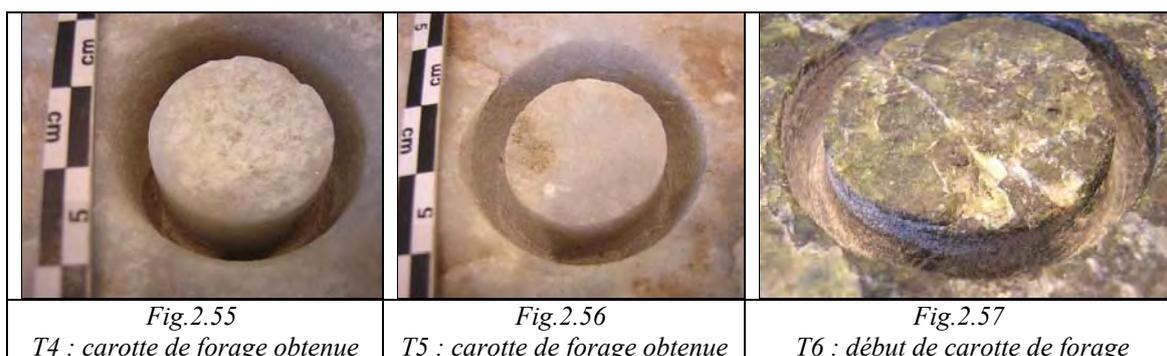
Par ailleurs, la granulométrie doit être bien choisie : trop importante (très grossière) elle bloque le foret (trop de frictions et de tensions) ; trop fine elle devient rapidement inactive en se mélangeant à la poudre de roche abrasée. Comme avec l'emploi d'une tête de foret en bois, le calibre le plus adapté semble être une granulométrie fine/moyenne ou grossière.

Nous avons dans un premier temps exploité l'eau, mais très vite l'effort et la tension deviennent trop importants pour mettre l'axe en rotation. En effet, le sillon de passage du tube métallique entre la carotte et la paroi extérieure du trou est très réduit. Il a tendance à s'élargir au cours du forage, vers le haut, là où le passage du foret et des particules abrasives est le plus répété (T4 : 1,1 cm ; T5 : 1 cm ; T6 : 0,7 cm) ; toutefois, il demeure très étroit dans le fond du forage, laissant peu de marge de rotation au tube rigide contre une paroi elle-même rigide. Lorsque l'on ajoute de l'abrasif, l'ensemble se bloque assez facilement. Nous avons pallié cette difficulté par l'emploi de quelques gouttes d'un lubrifiant plus visqueux : l'huile d'olive. D'après les tests menés en laboratoire au LTDS, l'huile est un lubrifiant peu avantageux, mais sur le terrain, le maniement de l'archet semble la rendre nécessaire à une certaine étape du forage, lorsque le trou devient assez profond pour bloquer le tube, sur une carotte droite.

- Les stigmates obtenus

Comme pour les expérimentations menées en laboratoire, les trois tests de terrain ont livré des carottes et des trous de forage dont les parois présentent un sablage de surface. Quelques stries apparaissent, principalement dans le fond du forage. Des stries plus larges apparaissent ponctuellement sur les surfaces, causées par une particule abrasive plus grosse, et ne sont donc pas significatives dans le cas de surfaces sablées.

Par ailleurs, au contraire des carottes de surfaces sablées obtenues au LTDS, qui étaient toutes coniques, les carottes de forage résultant des opérations de terrain sont toutes plutôt droites (fig. 2.55-2.57). Toutefois, ce phénomène s'explique sans doute par un temps de forage moins important qu'en laboratoire (lié à de fréquentes relèves du foret) et donc un temps de contact plus réduit.



d- Emploi avec une tête de foret tubulaire en roseau

Deux tests ont été réalisés au moyen de roseau sec (fig. 2.58 et 2.59), sur un bloc de serpentine avec de l'émeri et de l'huile d'olive (T7 et T8).

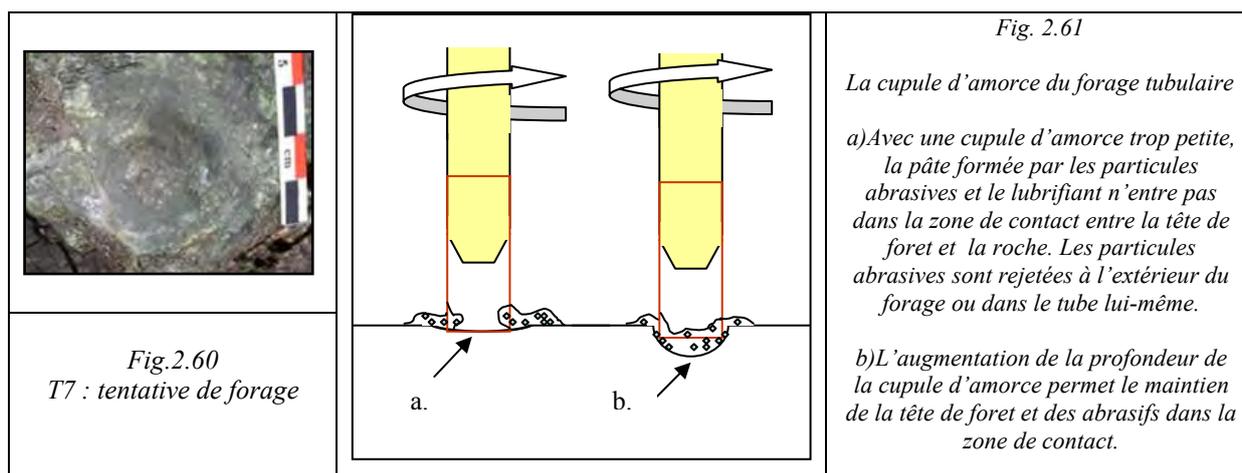


- Préparation de l'outil, emmanchement et l'amorce du forage

Les difficultés, propres à l'emmanchement et à la préparation du bloc avant forage, que nous avons évoquées précédemment (*cf.* p. 268) se retrouvent également lors du travail avec une tête de foret en roseau.

De fait, dans le cas de T7, un mauvais emmanchement et une mauvaise amorce ont causé l'échec du forage. Pendant des heures le bois a glissé sur la roche en la polissant et en la lustrant, sans jamais la forer (fig. 2.60). Le tube n'était pas assez solidaire de l'axe et oscillait trop fortement.

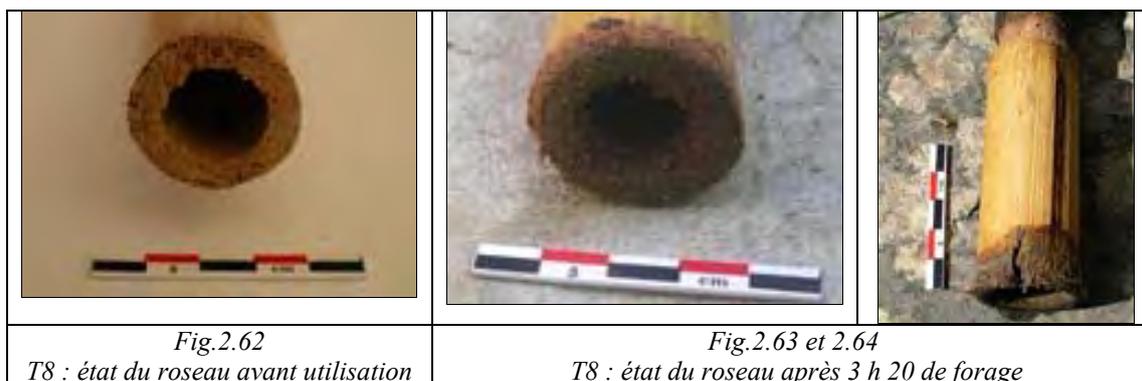
Par ailleurs, on constate que l'abrasif a tendance à sortir du trou ou à se placer dans le tube lui-même. Ce dernier phénomène est bénéfique lorsque la carotte de forage apparaît, mais dans un second temps il constitue un handicap, puisque la partie active, au début du processus de forage, est le bord horizontal de la tête de foret, seule partie en contact avec la roche. Quelques particules s'incrustent tout de même dans le bois, mais pas suffisamment pour provoquer une vraie abrasion (fig. 2.61).



Ainsi, avec T8, une amorce plus profonde a résolu le problème et le processus de forage a pu être exécuté.

- Évolution de l'usure du foret et ses implications techniques

En définitive, le roseau s'avère assez solide. Nous avons observé une usure plutôt réduite comparativement au temps de travail. Au cours des 3 h 20 de forage, le roseau a perdu 1,3 cm de longueur et 0,8 cm de diamètre extérieur. En revanche, on constate que le diamètre intérieur augmente (fig. 2.62-2.63). Il est possible que le lubrifiant vienne gonfler le bois. De plus, les fibres de la partie distale du roseau se délitent au cours des frottements répétés et des particules abrasives s'y incrustent, augmentant ainsi l'épaisseur de la canne (fig. 2.63 et 2.64).



	
<p><i>Fig.2.65 : au cours du forage l'extrémité active du roseau se lisse et ne piège plus les particules abrasives</i></p>	<p><i>Fig.2.66 : raffûtage de l'extrémité active du roseau au moyen d'une lame en silex</i></p>

Ces fibres du bois piègent ainsi les particules abrasives. Comme précédemment (pour le bois plein), on peut augmenter l'accroche de la pâte en désolidarisant les fibres de l'extrémité du roseau (fig. 2.615 et 2.66).

- Les stigmates obtenus

La carotte obtenue peut être en partie rapprochée des exemples archéologiques observés. Elle est conique et porte de fines stries annulaires. Mais ces dernières sont plus irrégulières que celles observées sur les objets archéologiques. Cette irrégularité résulte sans doute de notre absence de maîtrise du maniement de l'archet (fig. 2.67).

Les dimensions de l'archet influent également sur le geste. En effet, nous avons employé un archet de petites dimensions (70 cm de long), les tours effectués sont donc réduits, ce qui risque d'accentuer leur irrégularité. Il est très probable que l'utilisation d'un grand archet, permettant des rotations plus longues, aurait rendu le geste plus ample et les stries plus régulières. La morphologie conique et la surface striée de la carotte nous rapprochent de tests effectués au laboratoire au moyen d'un tube en cuivre bourré de pâte abrasive.



*Fig.2.67
T8 : carotte de forage obtenue*

Comme on l'a observé au LTDS, la forme conique de la carotte est probablement due à deux facteurs : le premier vient de la formation d'un empâtement de boue abrasive sur les parois intérieures de la canne. Le passage répété de cet encrassement sur la carotte réduit les parties les plus longuement exposées à l'action abrasive de la pâte. Le second élément amplifie ce phénomène. Il s'agit de la lenteur de la progression du foret qui multiplie le passage des abrasifs sur un même point. De même, le contact permanent entre les abrasifs et la roche a marqué la surface de la carotte d'une série de stries annulaires.

Nous noterons également que, dans les mêmes conditions, le forage avec le roseau semble moins efficace que celui effectué avec le tube en cuivre. En un peu moins de 9 min, un roseau fore 1 mm, mais avec le tube en cuivre nous avons creusé 1 mm en seulement 5 min. L'efficacité plus réduite du roseau est sans doute due à son usure au cours du processus d'abrasion.

B- LE FORET À MANIVELLE OU FORET À POIDS ÉGYPTIEN

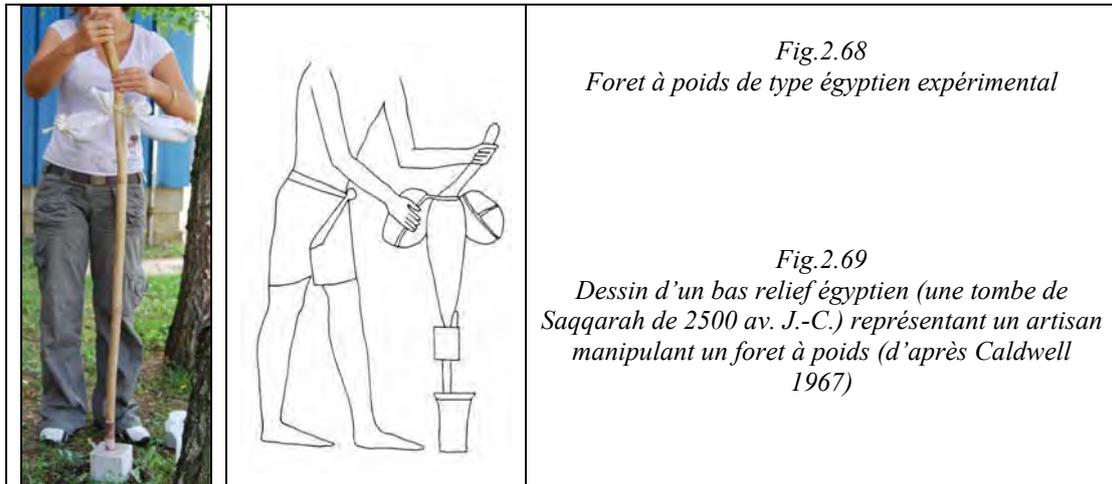
Les tests réalisés avec ce type de foret sont au nombre de deux. Le premier, T9, a été exécuté avec une tête de foret en bois plein sur du marbre, en associant 30 g de sable de rivière non tamisé et de l'eau. T10 a également été effectué sur du marbre avec une tête de foret tubulaire en cuivre, du sable de rivière non tamisé et de l'huile d'olive.

a- Présentation de l'outil

- L'axe et la manivelle

Pour la reconstitution du foret à poids (fig. 2.68), nous nous sommes inspirés, d'une part, des représentations existantes sur les bas-reliefs égyptiens (fig. 2.69) et d'autre part des répliques de ces outils proposées par D. Stocks (2003, fig.5.16, 5.19, 5.21 et 5.22).

Pour la confection de l'axe, nous avons employé une branche à extrémité arquée. La partie la plus longue doit être bien droite. Elle formera l'axe proprement dit à l'extrémité duquel sera insérée la tête de foret. À l'autre extrémité de cette branche, la partie proximale est plus réduite et courbe pour former la manivelle.



- Les poids

La mise en rotation de ce type de foret nécessite un certain lestage. Dans la partie haute de l'axe droit, sous la partie courbe de la branche, nous avons percé un trou traversant de part en part le bois. Nous y avons fait passer une corde et attaché solidement les 2 poids à chaque extrémité de cette dernière, laissant dépasser quelques centimètres de corde, de sorte que les poids offrent une énergie cinétique suffisante et puissent s'envoler au cours de la rotation (fig. 2.70). Deux types de charge ont été utilisés au cours des tests. Dans un premier temps, nous avons employé une charge de 500 g, de part et d'autre de l'axe, puis une charge de 1 kg.



Le système de lestage employé semble avoir été utilisé par les artisans de l'Ancien Empire. Par la suite, durant le Moyen et le Nouvel Empire, les opérateurs ont rassemblé les poids sur l'axe, jusqu'à l'utilisation d'un unique poids hémisphérique (Stocks 2003, p. 144 et 147).

b- Emploi avec une tête de foret en bois plein

Ce type de tête de foret a été testé au cours de T9, sur une plaquette de marbre tendre et homogène avec de l'eau et du sable de rivière. Il s'agissait pour les deux cas de l'extrémité directe de l'axe. L'essence utilisée était du frêne, de dureté moyenne sur l'échelle de Brinell (4 Newton/mm). Mais ce bois étant fraîchement coupé, il possédait une humidité maximale, le rendant plus tendre.

- L'amorce du forage

Nous avons vu précédemment, avec l'emploi d'un foret à archet, que l'amorce d'un forage nécessitait une préparation de la surface de la roche. Pour le test T9, cet aménagement s'est avéré capital. En effet, d'une part nous avons employé une plaquette de marbre dont les surfaces étaient toutes parfaitement polies et l'absence totale d'accroche de la tête de foret était à craindre. D'autre part, le maniement du foret à poids et sa technique de mise en rotation présentent, pour des expérimentateurs peu familiers de cet outil, une difficulté pratique. En effet, un équilibre doit être trouvé entre la vitesse de rotation des poids et le maintien de la manivelle. Cette dernière ne doit être véritablement employée en tant que telle que dans les premières secondes de la mise en rotation, uniquement pour donner l'élan nécessaire à l'envolée des poids. Dans un second temps, ce sont eux qui prennent le relais, la main tenant la manivelle ne doit agir qu'en guise de maintien de l'axe et donner de temps à autre une petite impulsion pour garder les poids à vitesse de rotation constante. Or cette première étape de mise en rotation génère très souvent un déséquilibre et une forte oscillation de l'axe, ce qui a pour conséquence de dévier la trajectoire de la tête de foret et de transformer le processus d'abrasion et de creusement de la roche en polissage superficiel. Ainsi, une cupule doit être creusée dans la pierre afin de maintenir la tête de foret.

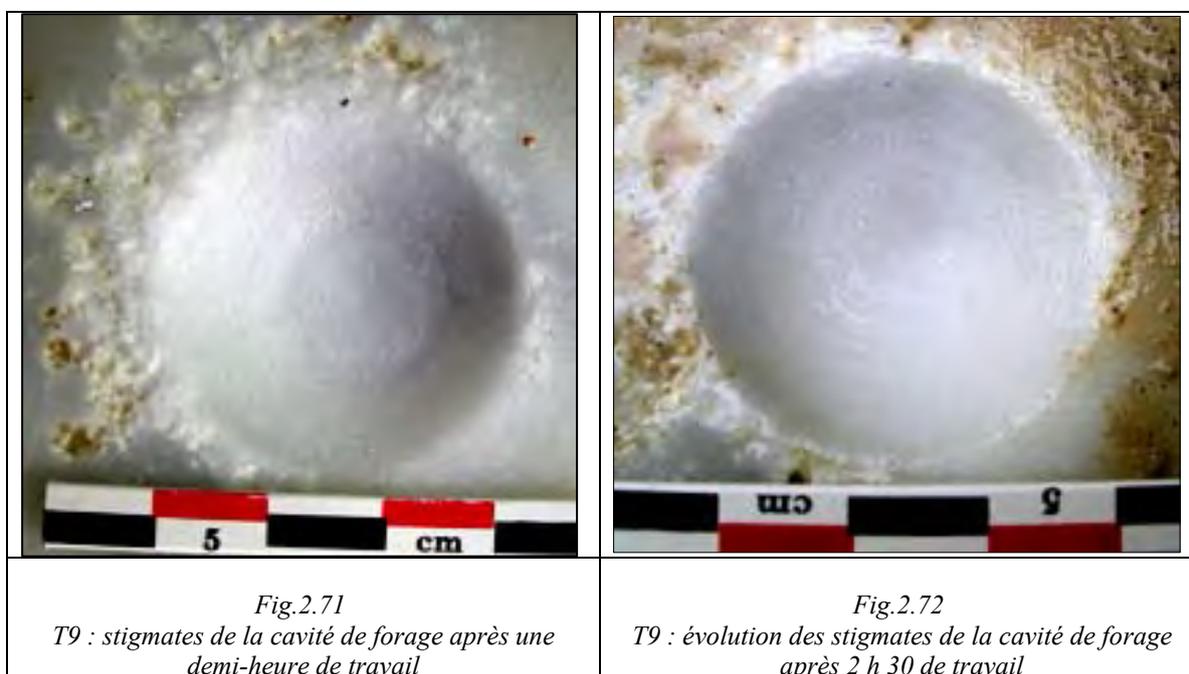
- Évolution au cours du forage : performances et implications techniques

Au cours du forage les problèmes de déséquilibre et d'oscillation se font de plus en plus rares. L'enfoncement de la tête de foret dans la cavité rend l'ensemble plus stable. Libéré de ces difficultés pratiques, le foret à poids est d'un fonctionnement bien plus simple que l'archet. Par ailleurs, l'énergie humaine nécessaire pour la mise en rotation est très réduite. Une fois le foret lancé et stabilisé, le foreur n'a plus besoin que d'une main sur la manivelle pour maintenir l'ensemble, l'autre main pouvant être utilisée pour le rajout d'abrasifs et de lubrifiants. On peut ainsi forer pendant plusieurs minutes sans arrêt.

Cependant, une fois les difficultés techniques pratiques de cet outil dépassé, on constate que les performances sont bien moins importantes que celles du foret à archet sous les mêmes conditions (T2). En effet, avec le foret à archet une cavité d'1 mm était obtenue après un peu plus de 12 min de forage, alors qu'avec le système à poids, 1 mm n'est atteint qu'au bout d'un peu plus de 18 min de forage.

- Les stigmates obtenus

Les stigmates obtenus au cours du forage sont assez surprenants. En effet, durant la première demi-heure de forage aucune trace n'est décelable. La cavité prend un aspect hémisphérique. Puis au bout d'une heure de forage, la cavité devient plus conique et des canaux de forage identiques à ceux observés pour T1, 2 et 3 commencent à apparaître (fig. 2.71).



Cette morphologie et les stries qui l'accompagnent ne perdurent pas. Après quelques minutes, la cavité reprend une morphologie circulaire avec des stries fines mais sans canaux (fig. 2.72).

Ce phénomène indique une usure du foret différente de celle générée par le foret à archet, avec une tête de foret en bois plein. Il est peu probable que cette différence vienne du système de rotation (en va-et-vient pour l'archet et dans un sens unique pour le foret à poids).

En effet, les tests menés au LTDS ont été exécutés au moyen d'un système opérant dans un sens unique, comme pour notre utilisation du foret à poids. Or les stigmates laissés dans le marbre par la tête de foret en bois et les abrasifs sont parfaitement identiques à ceux observés sur T1, 2 et 3 (canaux et stries de forages sont identifiables).

D'autres paramètres doivent être évalués (comme la charge, la nature de la tête de foret). En effet, la nature du bois utilisé pourrait influencer sur la formation des stries. Au LTDS, comme pour les T1, 2 et 3, nous avons utilisé du bois de hêtre sec. Il est donc plus dur, mais aussi assez fibreux, comparativement à la branche de frêne fraîchement coupée exploitée pour le foret à poids. Outre sa moindre dureté, cette dernière essence semble plus homogène dans sa structure. Nous suggérons donc que le manque d'efficacité serait plutôt lié à une accroche insuffisante des particules abrasives aux fibres du bois de la tête de foret. La nécessité de multiplier les tests sur les différents bois apparaît nécessaire. Théoriquement, l'essence la plus adéquate doit être fibreuse, mais également tendre afin que les fibres puissent se désolidariser assez rapidement, ce qui semble être le cas par exemple des résineux.

D'autres possibilités restent également à explorer, comme l'impact du lest appliqué au foret. En effet, la charge appliquée à l'axe du foret semble généralement jouer un double rôle : elle permet de le stabiliser (évite les tressaillements de ce dernier), mais elle optimise également les qualités abrasives de l'ensemble en maintenant un contact permanent entre la tête de foret, les substances abrasives et la roche (évitant ainsi un simple polissage de surface).

Pour le foret à poids, nous avons employé un lest de 2 kg (1 kg en moyenne de chaque côté). L'importance de la charge nous semble dans ce cas assez peu significative pour le foret à poids. La charge paraît désavantager la progression dans la roche. En effet, les poids jouent un rôle uniquement lors de la mise en rotation, favorisent et optimisent l'énergie cinétique déployée. Les poids s'envolent et lorsque la vitesse de rotation est stabilisée, l'axe suit ce mouvement, décollant légèrement de la surface de travail. Le contact entre la tête de foret, les abrasifs et la roche à forer est alors amoindri, ce qui a pour conséquence un forage très peu efficace et permet peut-être d'expliquer en partie la rareté des stries et des canaux sur la roche. La mise en évidence de ce phénomène peut fournir également un élément de réponse au changement de placement de la charge sur ces forets égyptiens au cours du Moyen Empire (Stocks 2003, p.144 et 147). Les poids ne sont plus attachés tous deux de chaque côté de l'axe, mais réunis en une charge fixe solidaire de l'axe. Le poids a alors une portée directe sur le contact entre la tête de foret, les abrasifs et la roche. Par ailleurs, l'iconographie égyptienne représente les foreurs de vase travaillant agenouillés ou debout. Cette position nous permet un

rapprochement avec les ateliers traditionnels égyptiens de Louxor. L'étape de forage des récipients est effectuée au moyen d'un foret de type proche, mais la pression exercée sur la mèche ne se fait pas au moyen d'une charge, mais par le poids de l'opérateur. Le foreur est debout, ce qui lui permet d'exercer une pression sur le foret en s'appuyant et se penchant sur ce dernier (Hester, Heizer 1981, pl. III : 2 ; pl. VIII : 4).

Il est donc possible qu'à partir du Moyen Empire le lest appliqué au foret à manivelle provienne également du poids de l'opérateur et plus uniquement d'une charge fixée.

Cependant si des éléments de réponse peuvent être avancés, cette particularité reste à approfondir par de futurs tests expérimentaux de terrain.

c- Emploi avec une tête de foret tubulaire en cuivre

Nous avons testé cette association avec T10, comprenant du sable de rivière et de l'huile d'olive sur du marbre. Comme pour T4, 5 et 6, effectués avec l'archet, nous avons utilisé un tube de cuivre de 2,8 cm de diamètre.

- L'amorce du forage

L'amorce au moyen d'une cupule demeure nécessaire, en raison des mêmes difficultés liées aux oscillations de l'axe que celles évoquées précédemment pour le foret à archet. Au cours de T10, notre amorce ne semble pas avoir été suffisante. Une cupule probablement trop superficielle, associée à un axe manquant de rectitude ont causé une déviation importante de la tête de foret, ralentissant le forage (fig.2.73).



*Fig. 2.73
T10 : Traces de déviation de la tête de
foret au cours de l'amorce du forage*

- Les abrasifs et lubrifiant : performances et implications techniques

Comme précédemment pour T4, 5 et 6, la sélection des abrasifs et surtout du lubrifiant semble importante. Dans un premier temps, nous avons exploité l'eau. Mais très vite l'effort et la tension deviennent trop importants pour mettre l'axe en rotation. Nous nous trouvons face aux mêmes difficultés que pour l'archet : le sillon de passage du tube métallique, qui est très réduit vers la base du forage empêche la rotation, d'où le renouvellement d'un ajout d'huile. Comme pour les tests avec le foret à archet, les abrasifs de granulométrie fine/moyenne à grossière semblent les plus adaptés pour éviter le blocage de la tête de foret.

- Les stigmates obtenus

De nouveau, la carotte ainsi que les parois du trou de forage présentent un sablage de surface, bien que quelques stries apparaissent, principalement dans le fond du forage (fig. 2.74). On trouve également, de façon plus ponctuelle, de larges stries, probablement causées par une particule abrasive plus grosse. Les doses d'abrasifs utilisées proviennent en effet du broyage manuel d'un bloc d'émeri (*cf.* p. 243). Un tri des résidus de broyage a été effectué, afin de tester les différentes granulométries, par décantation et par vannage. Les grains fins et moyens ont ainsi été séparés des calibres très grossiers. Chacune des sélections pour la poudre abrasive est principalement composée de particules d'un même calibre (très fine, fin, moyen, grossier ou très grossier). Néanmoins, le tri ne peut éviter que des grains de granulométrie très grossière ne subsistent dans la préparation. Pour les tests effectués avec le foret à poids, nous avons utilisé des abrasifs de type grossier. Cependant, des grains de type très grossier, présents sporadiquement dans la préparation, peuvent être à l'origine de ces stries profondes.

Par ailleurs, la carotte de forage semble droite.



Fig. 2.74
T10 : de fines stries sont
observables dans le fond du
sillon

d- Remarque sur la mise en rotation de l'outil

Le fonctionnement et la mise en rotation du foret à poids égyptien semblent présenter des difficultés. Suite à des tests de reconstitution, plusieurs hypothèses ont été émises. R. S. Hartenber et J. Schmidt (1969) indiquaient que le foret fonctionne dans une rotation continue et que l'anse pouvait être employée comme une manivelle, lors de son utilisation avec une mèche tubulaire. Au contraire, D. Stocks indique qu'il est impossible d'employer cette méthode de mise en rotation (Stocks 2003, p. 148) en combinaison avec un tube. Pour lui, le foret doit fonctionner en mouvement de va-et-vient (Stocks 1993, p. 599 ; Stocks 2003, p. 148) pour un forage tubulaire, comme durant l'emploi de mèche en pierre. La mise en rotation se fait de 90 ° dans une direction puis 90 ° dans le sens opposé (*A twist/reverse twist drill*). L'expérimentateur mentionne plusieurs paramètres pour appuyer cette reconstitution : la mise en rotation dans un sens unique rend le foret instable et difficile à contrôler, ce que renforce l'emploi de « poids volants » ; la carotte qui en résulte est conique, ce qui n'est pas le cas des exemples archéologiques égyptiens aux parois droites¹⁰³ (Stocks 2003, p. 148). Par ailleurs, les poids ne seraient pas destinés à « s'envoler », mais à exercer une pression sur le forage, ce qui est réalisable avec l'emploi d'une « semi-rotation » comme celle indiquée par D. Stocks.

Nous ne pouvons pas ici remettre en cause ce type de manipulation pour l'emploi de tête de foret en huit. Il s'agit en effet de mèches difficiles à mettre en mouvement. En revanche, ce système nous est apparu inconcevable dans son utilisation avec une mèche tubulaire ou pleine. Un système de mise en rotation continue, de maintien facile, nous est apparu comme l'option la plus certaine. En effet, l'envolée des poids ne permet pas d'opérer de façon aisée des changements dans le sens de rotation. Ils apparaissent même comme un écueil au bon fonctionnement de l'outil. Certes, nous n'avons pas testé l'emploi d'un poids unique fixé sur l'axe selon la reconstitution des outils du Nouvel Empire. Il est effectivement possible qu'une mise en rotation continue soit source d'instabilité, comme le mentionne D. Stocks. Cependant, force est de constater que les outils de l'Ancien Empire fonctionnaient avec deux poids, attachés par une extrémité (*MSV*, fig. 7), pour lesquels nous suggérons très fortement une mise en rotation continue dans le cadre d'un forage tubulaire.

Par ailleurs, l'obtention de carottes aux parois droites mentionnées par D. Stocks ne semble pas dépendre de l'outil utilisé, mais du temps de forage nécessaire (*cf.* p. 250-251).

¹⁰³ Toutefois si les carottes de forage égyptiennes semblent plus droites que celles de Crète, cette observation ne semble pas toujours valable puisqu'une majorité de carottes de forage nous semble plutôt légèrement conique ou conique (par exemple Petrie 1917, pl. LII : 59, 65, 68-71).

L'efficacité de l'abrasif utilisé et la dureté de la roche associée apparaissent donc comme les principaux responsables de cette morphologie. L'utilisation d'un foret tubulaire à archet et du foret à poids égyptien nous ont permis d'obtenir à la fois des carottes droites et coniques selon l'abrasif et la dureté de la roche utilisés.

C- LE FORET À VOLANT

Nous nous sommes concentrés sur la reconstitution du forage des vases dont le diamètre intérieur était relativement restreint. Nos forets permettaient d'obtenir des cavités de taille réduite, n'excédant pas 4-5 cm. Mais au-delà, la maniabilité du foret devait être bien différente. Après un certain diamètre de la tête de foret, l'axe doit également avoir des dimensions ajustées, plus grandes. Le lestage de l'ensemble est soumis aux mêmes conditions. Aussi le système de mise en rotation doit être adapté à un ensemble nécessitant une plus grande stabilité et une force physique accrue.

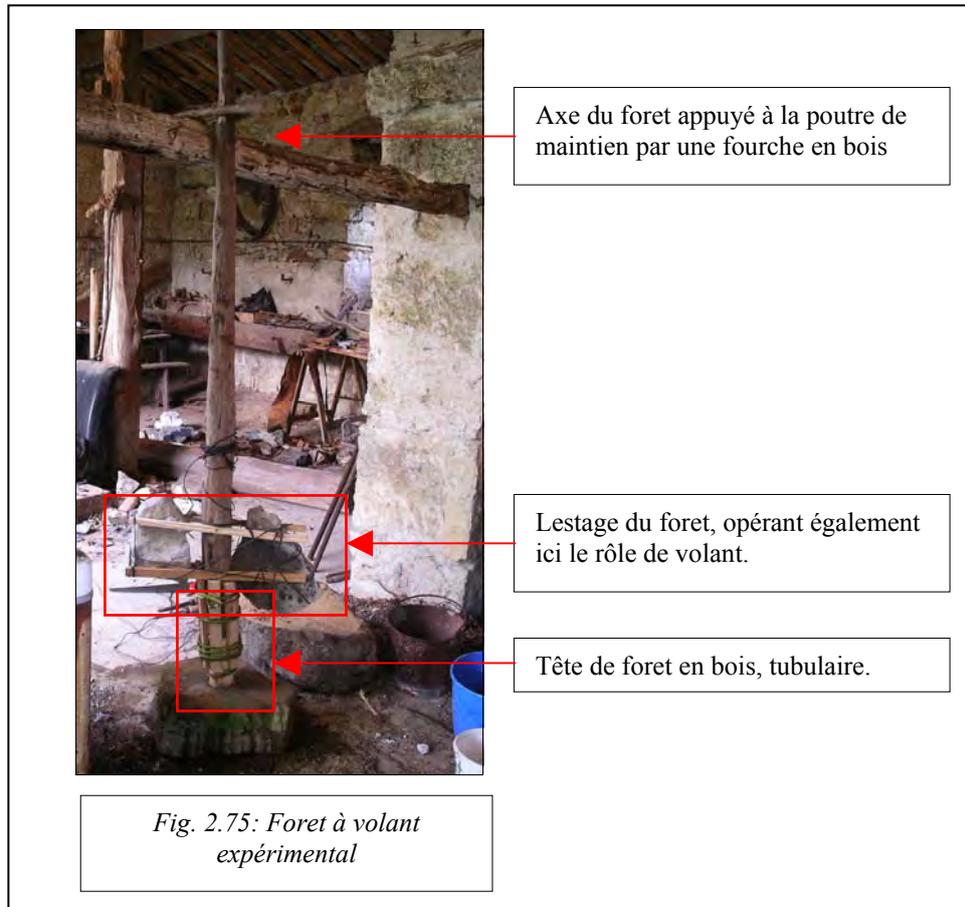
Lors de sa reconstitution du forage du granit à Aswan en 1999, D. Stocks proposait l'emploi d'un foret à archet. Pour cette opération, un tube de 8 cm de diamètre avait été utilisé avec un archet de 1,63 m de long. Pour mener à bien cette expérience, trois personnes ont été nécessaires : deux pour le maniement de l'archet et une pour le maintien de la pierre à cupule sur l'axe (Stocks 2001). On retrouve une description très proche pour le percement des poutres de navires, tel qu'il est décrit par Homère dans l'Odyssée. Plusieurs personnes sont nécessaires : « Vous avez déjà vu percer à la tarière des poutres de navire, et les hommes tirer et rendre la courroie, et l'un peser d'en haut, et la mèche virer, toujours en même place ! »¹⁰⁴ (Chant IX, 385, trad. V. Bérard, *CUF*, Paris 1924, p. 44-45).

Mais d'autres moyens peuvent être proposés pour le creusement de cavités plus larges, aussi bien tubulaires que cylindriques/coniques. Un système hypothétique a été proposé par P. Warren lors de son étude de la jarre inachevée d'Akrotiri pour le forage tubulaire des carottes larges, dont le diamètre est compris entre 27 et 30 cm (Warren 1978, fig. 4 ; Evelyn 1993, fig. 70). Nous avons donc entrepris T11 dans le but de forer un bloc de grès calcaire relativement dur en associant une tête de foret tubulaire en bois à du sable de rivière et de l'eau, suivant un système proche de celui proposé par P. Warren, que nous appellerons le foret à volant.

¹⁰⁴ ὡς ὅτε τις τρυπῶ δόρυ νήιον ἀνήρ
τρυπᾶνω, οἱ δὲ τ' ἔνερθεν ὑποσσείουσιν ἱμάντι

a- Présentation de l'outil¹⁰⁵

Le foret à volant se compose de 3 parties : l'axe, le lestage et la tête de foret (fig. 2.75).



- L'axe et sa fixation

Au contraire des types de forets décrits précédemment, le foret à volant doit être immobilisé grâce à une structure fixe. Ici, il s'agit d'une poutre horizontale fixée à deux piliers de pierre. L'artisan, libéré de toute contrainte de maintien de l'axe, aura pour seules tâches manuelles à exécuter éventuellement la mise en rotation de l'axe¹⁰⁶ et la gestion des abrasifs et du lubrifiant.

Comme pour tout autre type de foret, l'axe employé doit être le plus droit possible. Nous avons utilisé un poteau en bois de presque 2 m. L'extrémité proximale de cette dernière était

¹⁰⁵ Ce test a été réalisé grâce à l'aide précieuse de Mr. Deraprahamian, que nous tenons vivement à remercier.

¹⁰⁶ À partir de la période hellénistique, la mise en rotation pouvait être exercée par la force animale.

maintenue en place contre la poutre horizontale au moyen d'un système de fourche (fig. 2.76). Cette dernière permet de tenir l'axe droit tout en lui laissant assez de marge pour permettre sa mise en rotation.



- Le lestage et le système de mise en rotation

Lors de sa proposition d'un foret de grande taille, nécessitant un aménagement fixe, P. Warren semble avoir omis la présence indispensable d'une charge fixe. Celle utilisée pour ce type de forage a été fixée de part et d'autre de l'axe (près de 3 kg pour chaque pierre). Sa répartition doit être assez équilibrée ; elle permet ainsi, comme précédemment, d'éviter les tressautements du foret et de stabiliser l'ensemble. Comme pour le foret à archet, elle optimise également le contact entre la tête de foret, l'abrasif et la pierre, augmentant ainsi les performances de forage.



Nous avons utilisé les poids pour la mise en rotation de l'axe, en poussant les grosses pierres à chacun de leur passage (fig. 2.77). Le mouvement a donc été donné en opérant une rotation continue.

b- Emploi avec une tête de foret tubulaire en bois

Si P. Warren ne semble pas envisager l'usage d'une mèche tubulaire en bois, nous avons néanmoins choisi de tester ici son emploi. Pour des raisons pratiques, nous avons employé un morceau d'orme (bois tendre), divisé en deux dans le sens de la hauteur. Par la suite chacune des deux moitiés a été évidée à la gouge puis on les a réassemblées au moyen d'un fil métallique¹⁰⁷ (fig. 2.78 et 2.79). Toutefois, une souche déjà creuse et suffisamment profonde pouvait être utilisée pour le même travail (fig. 2.80 et 2.81).



Fig. 2.78 et 2.79
Tête de foret tubulaire en orme



Fig. 2.80 et 2.81
Souche creuse de branche de cerisier, pouvant être utilisée comme tête de foret de gros diamètre

¹⁰⁷ Nous avons utilisé pour l'expérimentation un fil de fer, mais cet assemblage aurait pu être aussi bien effectué avec un fil de cuivre ou de bronze semblables à ceux mis au jour dans le Quartier Mu de Malia par exemple.

La tête de foret a été placée contre l'axe, mais pour garantir la solidarité des éléments, 4 baguettes de bois ont été clouées parallèlement à l'assemblage, sur la mèche de bois et sur l'axe lui-même (fig. 2.82). Enfin, l'ensemble a été ficelé avec des tiges en osier (fig. 2.83).



- L'amorce du forage

Contrairement à ceux utilisés au cours des tests effectués précédemment, ce type de foret ne semble pas exiger une amorce très poussée. Il n'est pas nécessaire que la cupule de départ soit très profonde. En effet, le foret à volant présente l'avantage d'un maintien solide de l'axe, bloqué dans une fourche fixée à une poutre. Il ne s'agit plus, comme précédemment, d'un maintien exécuté par l'artisan lui-même¹⁰⁸, ce qui pouvait être plus ou moins efficace. D'autre part, le lestage de l'axe étant bien plus lourd, le foret risque moins de dévier de sa trajectoire.

Néanmoins, la nature de la roche forée doit également être considérée. Il s'agit d'un grès calcaire assez grenu. Les particules grossières de quartz semblent s'accrocher suffisamment à l'extrémité active de la tête de foret pour le maintenir en place.

¹⁰⁸ Dans le cas du foret à archet le maintien est assuré, comme nous l'avons vu, par la main de l'artisan tenant la paumelle, et le foret à poids est stabilisé par le foreur au moyen de la manivelle.



*Fig. 2.84
Préparation de l'amorce de forage du
bloc de pierre au moyen d'un trièdre en
silex*

Ainsi, une simple cupule circulaire peu profonde a été réalisée (fig. 2.84), sans qu'il soit nécessaire ensuite de la creuser plus profondément en mettant manuellement en rotation la tête de forêt. Par la suite aucune difficulté n'a été observée durant le forage.

- Les stigmates obtenus

Après une heure de forage, une carotte de 1,5 cm de hauteur, pour un diamètre supérieur à 6 cm, apparaît. Tout comme pour le forage T8 (au moyen de l'archet et d'une tête de forêt en roseau), cette dernière est légèrement conique et présente des stries annulaires de haut en bas sur sa surface (fig. 2.85 et 2.86). Le trou de forage est de 8,5 cm et parfaitement cylindrique. Comme la carotte, ses parois verticales présentent une série de stries annulaires.



*Fig. 2.85 et 2.86
Carotte et trou de forage obtenus après 1heure de travail*

Les stries apparaissent en « pas de vis » le long de la surface, morphologie qui dérive de l'emploi du forêt dans un mouvement de rotation continue. Or les traces annulaires présentes sur la paroi verticale des vases minoens sont parallèles les unes aux autres, indiquant ainsi l'emploi d'un système de rotation différent, vraisemblablement alternatif. Deux possibilités sont donc envisageables : soit les minoens ont employé le forêt à archet pour les forages de

gros diamètres, soit le foret à volant était mis en rotation par mouvement de va-et-vient, que la tête de foret ait été tubulaire ou pleine.

c- L'ablation de la carotte de forage

Nous avons expérimenté les procédés d'arrachage de la carotte de forage, bien que cette dernière ait été de longueur réduite. Cette tâche s'est avérée plutôt simple. En effet, la carotte étant conique et le trou de diamètre constant, une marge de 3,5 cm nous laissait un champ d'action suffisant pour faire pénétrer un ciseau métallique. L'extrémité à bout plat de l'outil a été placée à la base de la carotte. Il a suffi de quelques percussions au moyen d'un maillet en bois pour faire sauter cette dernière¹⁰⁹ (fig. 2.87). La cassure est très nette et l'ensemble de la carotte a été arraché. Les marques de ciseau, de même que la morphologie du fond du trou de forage sont strictement identiques aux témoins archéologiques minoens, ce qui suggère une technique très proche, voire identique, comme nous le verrons par la suite.



*Fig. 2.87
Ablation de la carotte de forage
au moyen d'un ciseau à bout plat
et un maillet*

2.2.3 TRAVAIL EXPÉRIMENTAL DE TERRAIN : TESTS DE L'EMPLOI DU FORAGE TUBULAIRE AVEC UN TUBE MÉTALLIQUE

Les tests menés en laboratoire ont permis de comprendre les mécanismes d'usure liés à la morphologie et aux stigmates des carottes de forage archéologiques : la forme conique

¹⁰⁹ Une autre technique peut également être envisagée, que nous n'avons pas testée, pour l'ablation des carottes. Il s'agit de la mise en place de coins en bois sec, entre la carotte et la paroi de la cavité, que l'on humidifie pour le faire gonfler.

résulte d'un temps de passage prolongé des abrasifs sur la roche ; les stries, sans sablage, sont obtenues par le maintien d'un contact direct entre les particules abrasives et la roche à forer. Ainsi, l'emploi d'un foret en roseau (test 8, *cf.* p. 272-274) a permis l'obtention de carottes coniques striées, grâce au maintien des particules abrasives dans le contact. Les expérimentations de terrain menées, dans les mêmes conditions, avec un tube en cuivre, ont livré des carottes de forage plutôt droites dont la surface était sablée. En laboratoire une carotte striée avait été obtenue en saturant entièrement le tube d'une pâte abrasive (*cf.* p. 251-253). Ces particules abrasives, ainsi bloquées dans le contact, ont produit les stigmates attendus. Mais la partie supérieure de la carotte était également striée, ce qui n'est pas le cas des exemples archéologiques, qui conservent systématiquement une surface brute dans cette zone. Aussi, une nouvelle série de tests de terrain a été entreprise, afin d'évaluer si la restitution d'un système de maintien des abrasifs entre le tube et la roche était réalisable ou si nous devions exclure l'emploi de forets tubulaires métalliques parmi les équipements minoens au profit de l'utilisation d'un tube en bois.

Le but de cette série de tests était de retrouver les systèmes permettant de concilier l'obtention d'une carotte conique et aux parois verticales striées, ainsi que d'évaluer leur efficacité. Nous avons, pour chaque test, utilisé un tube en cuivre de 2,8 cm de diamètre. Afin d'avoir une surface suffisante pour observer les stigmates d'usure, nous avons tenté d'obtenir, lorsque cela était possible, des carottes mesurant entre 2 et 4 cm de hauteur.

A- PÂTES ABRASIVES À BASE D'EAU

La découverte de résidus de poudre dans le bloc de calcaire d'Haghia Triada, portant des traces de forage tubulaire, avait été interprétée par L. Lazzarini comme le vestige de l'emploi d'une pâte abrasive, formée principalement de corindon (Al_2O_3) et de calcite (CaCO_3), (Lazzarini 2001, p. 576). Le premier système permettant le maintien des abrasifs pourrait être la réalisation d'une pâte, à base de corindon et de calcaire¹¹⁰, suffisamment solide pour se maintenir de manière prolongée entre le tube et la pierre. Différents mélanges ont été effectués afin de restituer d'éventuelles proportions « idéales » entre les divers ingrédients (tab. 2.6).

¹¹⁰ Le calcaire réduit ici en très fine poudre vient remplacer la calcite.

Tab. 2.6 Composition des différentes pâtes abrasives

<i>Mélange</i>	<i>Abrasif</i>	<i>Calcaire</i>	<i>Lubrifiant</i>
<i>1^{er} mélange</i>	5 g de corindon industriel de granulométrie moyenne	20 g de calcaire tendre réduit en poudre	5,5g d'eau
<i>2^e mélange</i>	50 g de corindon industriel très grossier	40 g de calcaire broyé	Eau

a- Tests de forage avec la préparation n° 1

Le mélange obtenu est proche de la consistance du plâtre. Il a été testé pour le forage d'un bloc de calcaire tendre et assez grossier (T12), puis sur un bloc de marbre de Carrare (T13).

- T12

- *Les conditions du test*

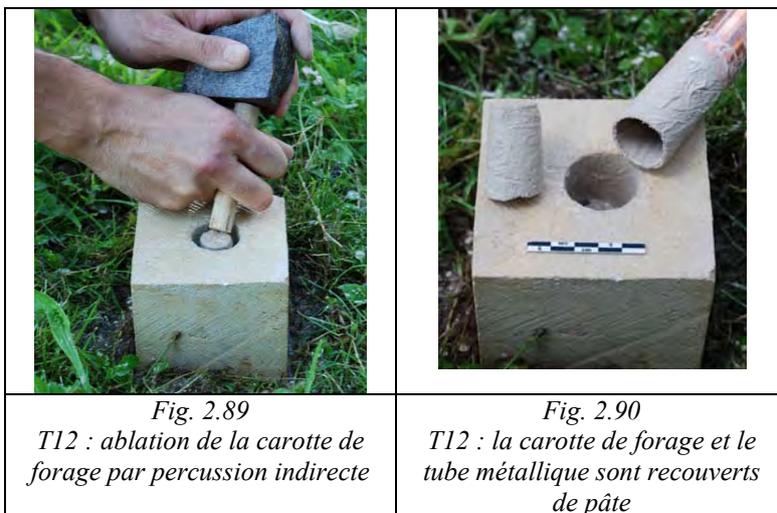
La pâte abrasive n° 1 a été expérimentée pour le forage d'un bloc de calcaire, avec un foret à archet, pendant près d'une heure. Un morceau de pâte a été déposé dans la cupule de forage. Après quelques minutes, lorsque le forage semblait inefficace, une petite quantité du mélange était de nouveau ajoutée dans la cavité. De l'eau était versée fréquemment.

- *Progression du forage*



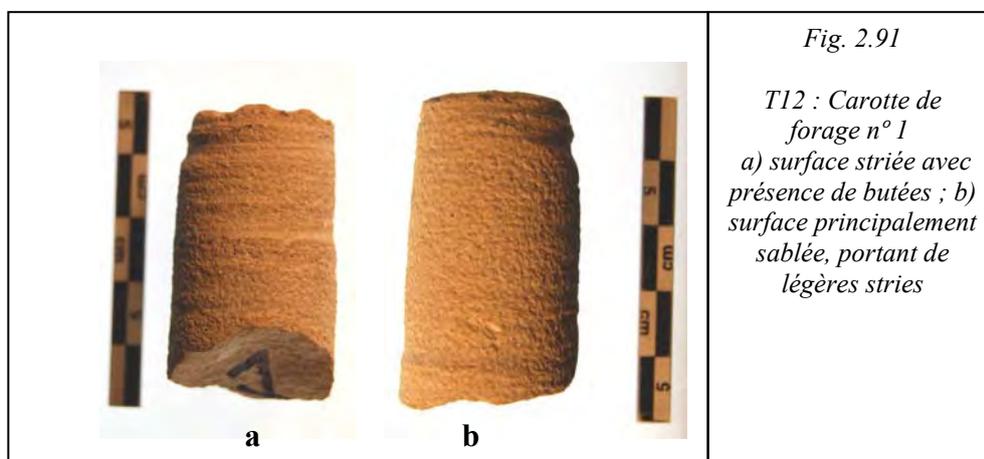
Fig.2.88
T12 : forage tubulaire d'un bloc de calcaire avec une pâte abrasive

Au cours du forage, la pâte abrasive adhère à la paroi intérieure et extérieure du tube, comme nous le souhaitions, recréant ainsi les conditions observées lors du test du LTDS (cf. p. 251-253) et du forage au moyen d'une canne de roseau (test T8, cf. p. 272-274).



Toutefois, la progression du creusement a parfois été bloquée au moment de l'ajout d'abrasif (fig. 2.88-2.90). Au cours de ce test nous n'avons pas ajouté d'huile pour relancer la manœuvre, comme nous l'avons fait à Jalès pour les tests 4 et 5 (cf. p. 267-270). Le mouvement a pu être repris par le versement d'eau en abondance dans la zone de contact. L'eau entraîne alors une partie des abrasifs hors du forage, facilitant la mobilité de la mèche.

- *Stigmates obtenus*



La carotte n° 1 obtenue est conique (perte de 0,4 cm sur une hauteur de 3,3 cm). La surface est divisée en deux parties dans le sens de la hauteur : a) une moitié présente des stries profondes et des butées ; b) l'autre moitié présente de très fines stries (à peine visibles), plus régulières. Une seule butée est observable dans la partie basse de la carotte. Mais l'aspect de surface le plus visible reste le sablage (fig. 2.91).

La différence de surface s'explique par le maniement de l'outil. L'opérateur a maintenu difficilement l'axe droit dans la paumelle. De nombreuses oscillations de l'axe se sont répercutées au niveau de la tête de foret, si bien que les traces de forage ne sont pas uniformes sur la carotte. De plus, le blocage fréquent de la tête de foret par la pâte conduit l'opérateur à ne pas effectuer un aller-retour complet de l'axe dans l'archet. L'axe n'a donc opéré que dans une rotation incomplète. L'abrasif s'est bloqué sur une partie de la carotte, creusant des stries sur cette portion dans la roche tendre (fig. 2.91a), allant parfois jusqu'à la création de butées. Pour débloquer la tête de foret nous avons bien souvent ajouté de l'eau. La pâte abrasive s'est alors diluée, l'abrasif s'est retrouvé « noyé », et une usure par sablage a été effectuée sur l'autre portion (fig. 2.91b) de la carotte.

- T13

- *Les conditions du test*

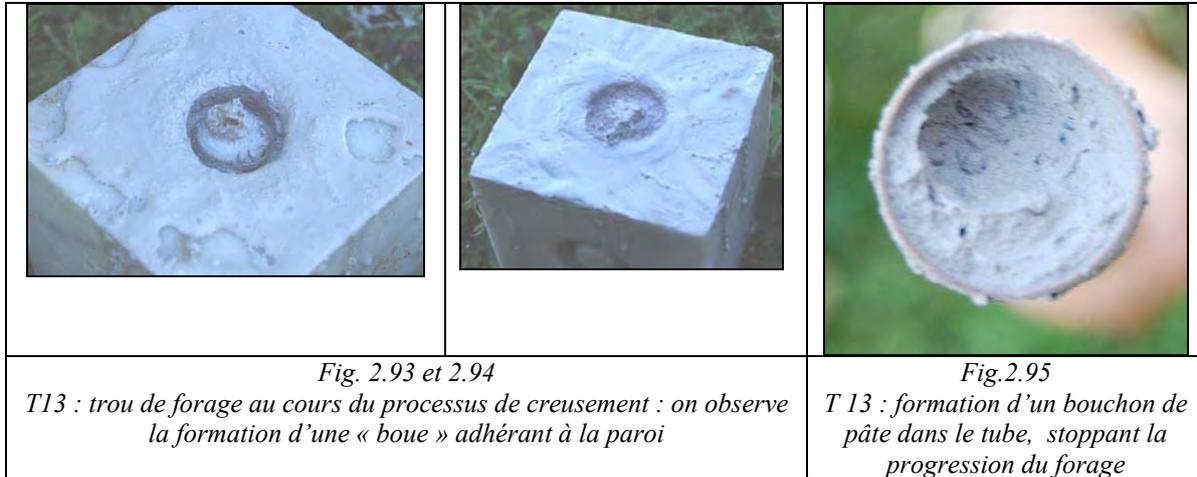
Un forage tubulaire a été entrepris, pendant 30 min, dans les mêmes conditions que T12, mais sur un bloc de marbre de Carrare (fig. 2.92), afin d'observer l'incidence de la texture de la roche sur la formation de stries. En effet, le marbre est de grain plus grossier, de nature plus dense et dure que le calcaire.



Fig. 2.92
T13 : préparation du bloc avant forage
avec l'aménagement d'une cupule

- *Progression du forage*

Comme pour le test T12 nous avons ajouté de l'eau, mais en quantité plus faible que pour le calcaire, de façon à conserver la pâte¹¹¹.



Le mélange de pâte abrasive, de poudre de marbre et d'eau, dans la cavité de forage, prend alors l'aspect d'une boue qui reste plus épaisse à l'intérieur du tube (fig. 2.93-2.94). Nous avons progressé pendant près d'une demi-heure, puis le foret s'est bloqué. La pâte se coince dans le tube, formant un bouchon. Nous n'avons pas été en mesure de poursuivre le forage. Cette pâte abrasive, même si elle pose des difficultés pour la mise en rotation, s'avère efficace pour une roche tendre. Elle est par contre inadaptée pour une roche plus résistante comme le marbre. Ainsi, une seconde préparation est envisagée.

b- Test de forage avec la préparation n° 2

Pour le second mélange, nous avons ajouté une importante proportion d'abrasif à grains grossiers. Notre hypothèse de départ était la suivante : des particules de taille plus grande découpent plus profondément la roche. Le marbre étant plus rapidement usé, cela pourrait alors éviter la formation d'un bouchon de pâte bloquant la tête de foret. Par ailleurs, l'incorporation de grains plus grossiers permet « d'aérer » le mélange, évitant ainsi une compaction trop poussée de la pâte. Le mélange obtenu est proche de la consistance du plâtre.

¹¹¹ Le marbre étant moins fiable que le calcaire tendre utilisé lors du test 1, un arrosage trop fréquent aurait dissout la pâte.

- T14

- *Les conditions du test*

La pâte n° 2 a été utilisée pour le forage d'un bloc de marbre au moyen d'un foret à archet. Nous avons conservé l'eau, en tant que lubrifiant, ajoutée très ponctuellement.

- *Progression du forage*

Comme lors du test T13, la pâte abrasive se coince dans le tube. La mise en rotation demande alors beaucoup d'énergie, créant une grande tension sur l'axe et la pierre, jusqu'à rendre la rotation impossible. Le blocage apparaît donc également avec l'emploi du corindon de granulométrie plus importante que pour les tests T12 et 13.

B- PÂTES ABRASIVES À BASE D'HUILE D'OLIVE

Au cours de T13 et 14, nous avons observé à quel point il est difficile de mettre en rotation le foret à archet avec l'emploi d'une pâte. Cette opération s'est même avérée impossible, en raison de la formation d'un bouchon de pâte à l'intérieur du tube.

Aussi, pour faciliter la mise en rotation tout en continuant à employer des pâtes abrasives, nous avons introduit deux paramètres supplémentaires : d'une part, trois préparations différentes de pâte ont été réalisées à base d'huile d'olive. D'autre part, nous avons effectué les différents tests avec un foret à archet et un foret à poids égyptien. Chacun de ces outils doit être mis en rotation de manière différente : il s'agit d'une rotation alternative pour le premier, et d'une rotation continue pour le second. Ce mouvement différentiel a-t-il une incidence sur le blocage du forage lorsqu'on emploie des pâtes abrasives ?

Ces nouveaux éléments ont été testés sur de la serpentine, roche qui est non seulement plus résistante que le calcaire et le marbre précédemment employés, mais aussi de texture plus fine.

Deux mélanges ont été confectionnés, comportant des quantités plus ou moins importantes d'huile d'olive. À titre comparatif, la seconde solution n'en contient pas. La première solution a été modifiée en y ajoutant du sable du Rhône sec et de l'eau, de sorte que le mélange se présente comme une émulsion pour la 3^e composition (tab. 2.7).

Tab. 2.7 Composition des différentes pâtes abrasives à base d'huile d'olive

<i>Mélange</i>	<i>Abrasif</i>	<i>Calcaire</i>	<i>Lubrifiant</i>
<i>1^{er} mélange</i>	20 g de sable contenant du corindon (sable 2 de Naxos ¹¹² + corindon naturel broyé)	30 g de calcaire	Huile d'olive
<i>2^e mélange</i>	10 g de sable contenant du corindon (sable 2 de Naxos + corindon naturel broyé)	20 g de calcaire	Eau
<i>3^e mélange (« émulsion »)</i>	Pâte du 1 ^{er} mélange et ajout de sable du Rhône	30 g de calcaire	Huile d'olive et eau

- T15

- *Les conditions du test*

Le premier test effectué avec ces différentes solutions a été réalisé au moyen d'un foret à archet sur de la serpentine. Chacun des trois mélanges a été utilisé successivement pendant une durée totale de 1 h 10¹¹³. Un peu d'eau était ajouté ponctuellement.

- *Progression du forage*

La pâte abrasive est déposée dans le trou de forage dès que nécessaire et l'eau est ajoutée également en abondance.

1^{er} mélange et 2^e mélange

La présence de l'huile dans la pâte 1 permet d'éviter tout blocage de la tête de foret, mais sa haute viscosité accélère la remontée de la pâte dans le tube. Les particules abrasives s'évacuent trop rapidement de la zone de découpe de la roche (sur l'extrémité annulaire du foret) laissant seul le cuivre en contact avec la serpentine. Le forage est alors totalement inefficace. Par la suite un bouchon de pâte finit par bloquer la progression du foret.

Les mêmes difficultés observées durant le forage du marbre (T13) se sont présentées avec l'emploi de la pâte 2, qui ne contient pas d'huile.

¹¹² Pour la composition exacte du sable 2 de Naxos (tab. 2.2).

¹¹³ Pâtes abrasives : a) *1^{er} mélange* pendant 20 min ; b) *2^e mélange* pendant 15 min ; c) *3^e mélange (« émulsion »)* pendant 35 min.

3^e mélange

L'émulsion semble être un peu plus efficace. Mais de nouveau un bouchon se forme.

- T16

- *Les conditions du test*

Ce nouveau test a été effectué sur un bloc de serpentine, au moyen d'un foret à manivelle, sur une profondeur de 0,4 cm. Seules deux pâtes (solutions huileuses) ont été testées, pendant une durée totale de 55 min. De petites quantités d'eau ont été ajoutées ponctuellement.

- *Progression du forage*

La pâte abrasive est déposée dans le trou de forage dès que nécessaire, tout comme l'eau.

1^{er} mélange

L'amorce du forage avec la pâte et l'huile est difficile, car le foret glisse fréquemment à l'extérieur du trou. Il a été plus facile d'amorcer le forage à la main avec l'axe du foret à archet en ajoutant dans la cupule davantage de sable et de l'eau pour faciliter l'accroche de la mèche.

Comme pour le foret à archet, la pâte à l'huile rend la mise en rotation très aisée, mais l'efficacité est extrêmement réduite. Le phénomène de remontée de la pâte dans le tube réapparaît et la tête de foret finit par glisser sur la pierre sans la forer. De fait, l'ajout de sable du Rhône dans le mélange huileux, 20 min après le début du forage, renforce l'efficacité. L'action de l'huile est ainsi réduite par la grande quantité de matériaux secs.

3^e mélange (« émulsion »)

Le mélange se révèle efficace avec l'emploi du foret à poids égyptien. En effet, l'action de l'huile facilite la mise en rotation et rend le geste plus aisé, la grande quantité d'abrasif et l'eau ajoutée viennent canaliser la « glisse » du foret, ajoutant suffisamment d'accroche.



L'emploi d'une pâte abrasive avec de l'eau a fonctionné pour le forage du calcaire, mais s'est avéré inefficace pour le creusement d'une roche plus résistante comme le marbre où la pâte remonte dans le tube.

Il est donc nécessaire d'ajouter de l'eau en permanence afin d'éviter la création d'une pâte et donc à terme d'un bouchon bloquant la progression du forage. Il faut perpétuellement évacuer la poudre de marbre qui se forme avec l'usure de la roche. Pour tenter de dépasser ce blocage nous avons, comme pour les tests de Jalès, ajouté un peu d'huile d'olive dans la zone de contact. Elle permet de redémarrer la rotation du foret pour un temps très court, car sa haute viscosité en fait également un élément désavantageux quel que soit le système de mise en rotation. En effet, cette viscosité de l'huile maintient la pâte bloquée à l'intérieur du tube, tandis que l'ajout supplémentaire de pâte ne fait qu'amplifier le phénomène. Cette dernière remonte dans le foret tubulaire et y demeure formant un nouveau bouchon. On peut donc également exclure d'autres lubrifiants de forte viscosité comme le miel.

De même, les pâtes plus ou moins huileuses, si elles facilitent le geste, n'offrent pas une efficacité de forage suffisante pour un fonctionnement avec un archet. L'abrasif remonte et se bloque dans le tube, la partie active de la mèche ne fait que glisser sur la pierre sans la forer.

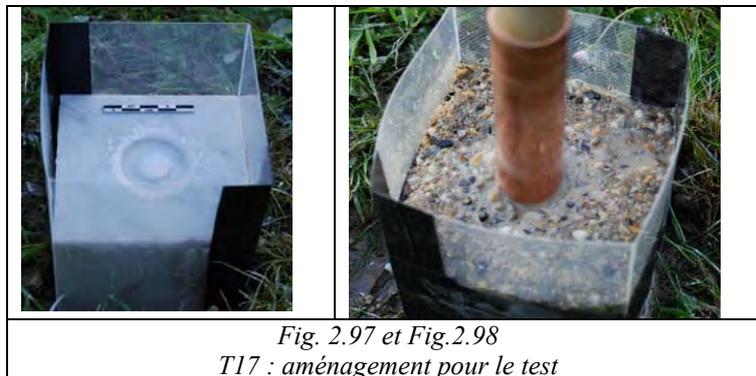
C- IMMERSION DE LA ZONE DE FORAGE DANS UN MÉLANGE D'EAU ET D'ABRASIF (« SYSTÈME TRIBOMÈTRE »)

Si l'emploi de la pâte abrasive s'est avéré impossible pour le forage du marbre, le test T12 indique que cette pâte pouvait conduire à la formation de stries. Toutefois, ces dernières sont toujours accompagnées d'un sablage de la surface. Il est possible que la poudre de

calcaire ajoutée dans la pâte 1, de même que la poudre issue de l'usure de la roche, joue le rôle de lubrificateur.

Nous devons donc tenter de reproduire un processus où les abrasifs seraient maintenus entre la paroi du tube et la roche, sans y associer une trop grande lubrification dont résulterait une surface sablée. Il faut en revanche suffisamment d'eau pour que l'abrasif ne forme pas, de nouveau, un bouchon de pâte à l'intérieur du tube.

Nous avons donc entrepris T17 en reproduisant le système de maintien des abrasifs et du lubrifiant employé pour le tribomètre de forage. Les bords verticaux du bloc de marbre sont cerclés par des parois de plastique de 10 cm de haut environ. Ces parois ont eu pour rôle de retenir l'abrasif, permettant le maintien perpétuel des particules dans la zone de contact. Un petit passage entre la roche et le plastique permet en revanche à l'eau de s'écouler petit à petit, évacuant la poudre de marbre (fig. 2.97-2.98). Si pour ce test nous avons utilisé un bassin de plastique, on peut suggérer l'emploi d'une vannerie qui jouerait le même rôle.



- T17

- *Les conditions du test*

Le forage a été entrepris sur un bloc de marbre avec un tube de cuivre mis en rotation à l'aide d'un foret à archet. La zone de forage est entièrement recouverte d'eau et d'abrasif. Nous avons utilisé successivement deux granulométries différentes de sable du Rhône sans corindon : un abrasif à grains fins, puis dans un second temps un sable composé d'un mélange de grains fins à grossiers.

- *Progression du forage*

Dans un premier temps, avec le sable du Rhône de granulométrie fine, le système s'avère efficace et évite l'ajout fréquent d'abrasif. Seule l'eau doit être ajoutée en permanence

pour éviter la compaction du sable. En effet, le sable très fin se tasse avec l'écoulement de l'eau et a tendance à bloquer la mise en rotation du foret. Mais avec l'ajout important de liquide, le contact entre l'abrasif et la roche est rompu et l'usure se fera par sablage.

Pour éviter la compaction du sable, nous avons employé dans un second temps un sable de granulométrie variée. Toutefois, la présence de gros grains dans le mélange bloque de nouveau le mouvement de l'axe et le forage s'avère impossible.

Le système n'est donc pas très efficace dans le cadre d'une manipulation à la main. La tête de foret se retrouve très souvent bloquée. Par ailleurs le trou de forage étant dissimulé sous la couche d'abrasif, il est difficile d'avoir un contrôle parfait de la zone de forage, ce qui peut poser problème en cas d'oscillation du foret et entraîner un désaxage du trou.

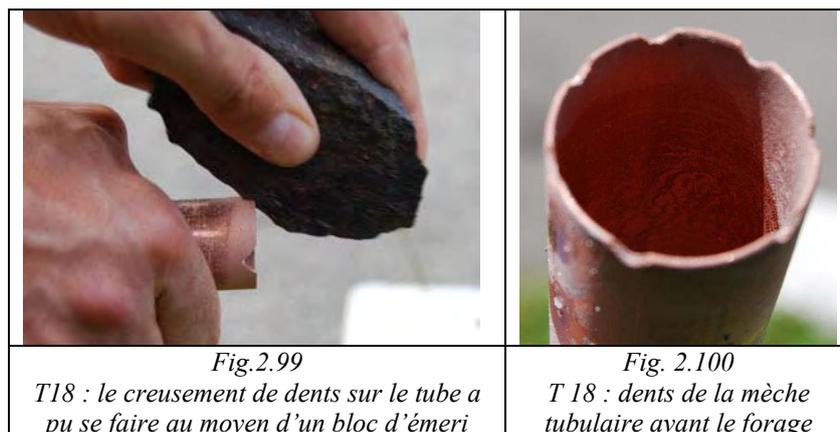
D- UN TUBE DE CUIVRE DENTELÉ

L'emploi d'un tube en cuivre à extrémité dentelée semble être une bonne alternative. Il permet théoriquement la capture de grains abrasifs entre les dents, mais aussi une circulation des particules, évitant la formation d'un bouchon. De plus, dans de telles conditions, la mise en rotation de l'axe doit être plus aisée.

- T18

- *Les conditions du test*

Des encoches triangulaires ont été entaillées dans l'extrémité du tube en cuivre avec une lime et un bloc d'émeri (fig. 2.99-2.100). Le foret à archet a été utilisé sur un bloc de marbre. L'abrasif (du corindon industriel) et l'eau ont été ajoutés fréquemment dès que le forage semblait inefficace.



- *Progression du forage*

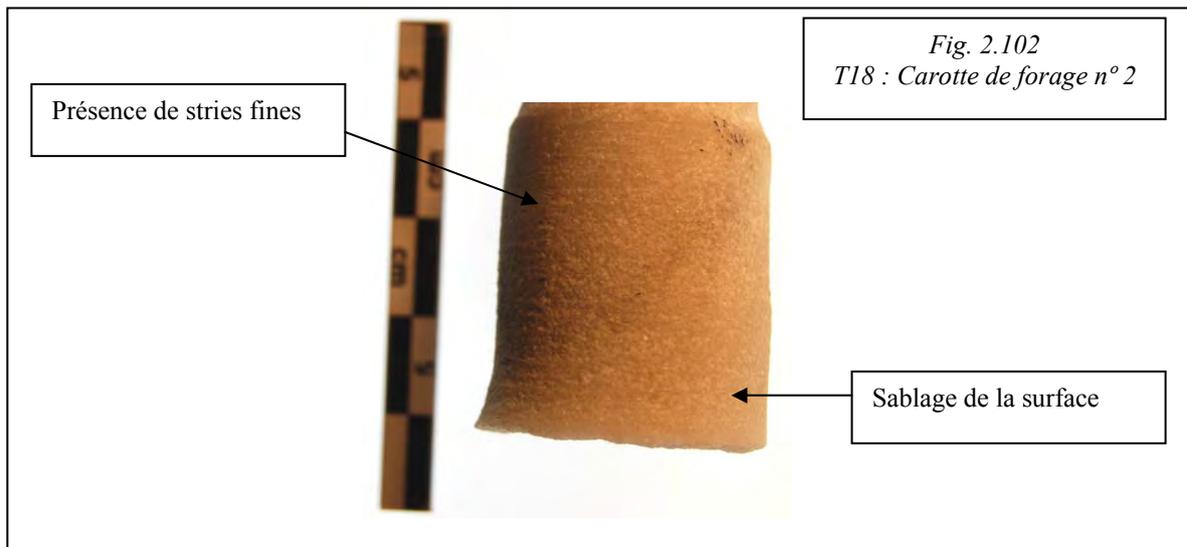
L'emploi de ce système semble efficace, car la mise en rotation n'est pas bloquée, grâce à l'ajout permanent d'eau (fig. 2.101). Par ailleurs, les particules de marbre très fines et légères sont entraînées vers l'extérieur de la zone de contact, évitant l'encrassement du tube. Le corindon, plus lourd, reste dans la zone de contact.



- *Stigmates obtenus*

La carotte n° 2 est conique (fig. 2.102). Elle perd 0,4 cm de diamètre sur une hauteur de 3 cm. On observe également une ondulation de son profil, due au mauvais maintien de l'axe par l'opérateur. Les oscillations de ce dernier sont, comme précédemment, responsables d'un état de surface variable de la carotte, qui est très majoritairement sablée avec superposition de fines stries à peine visibles. Apparaissent néanmoins quelques zones portant uniquement de fines stries homogènes. En effet, le marbre, dont les grains sont plus grossiers, n'enregistre pas les stigmates de la même manière que le calcaire. La grande quantité d'eau utilisée est sans doute la cause principale responsable du sablage de la surface.

En revanche, la présence de dents à l'extrémité du tube a permis la capture de grains abrasifs, formant les fines stries. En outre, la progression sans résistance du forage est lisible sur la carotte, car on n'observe pas de butées.



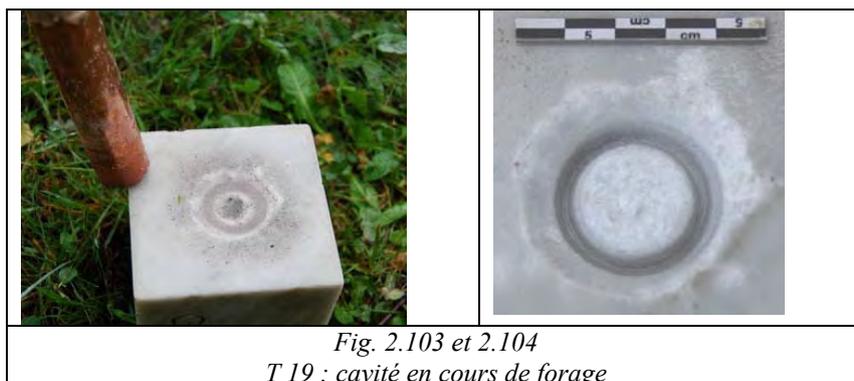
Le tube dentelé semble donc avoir partiellement piégé les particules abrasives, comme l'indique la formation de quelques zones de stries sur la carotte sablée. Pour tenter d'améliorer ce maintien des particules, une série de tests a été entreprise, avec des abrasifs de granulométries différentes (T19-24).

- T19

- *Les conditions du test*

Le test T19 a été réalisé selon les mêmes paramètres que le test précédent (T18), mais avec du sable à teneur en corindon naturel (sable 4 de Naxos¹¹⁴), dont la granulométrie hétérogène va de fine à très grossière. De l'eau a été ajoutée en abondance.

- *Progression du forage*



¹¹⁴ Pour la composition exacte du sable 4 de Naxos (tab. 2.2).

Comme lors des tests avec un tube en cuivre sans dents, menés à Jalès (*cf.* p. 269-270), cette association fonctionne très difficilement (fig. 2.102-2.103). La tête de foret est bloquée par la présence dans la zone de contact de gros grains, empêchant la mise en rotation de l'axe.

- T20

- *Les conditions du test*

Nous avons employé un foret à archet pour le creusement d'un bloc de marbre. L'abrasif choisi, du sable du Rhône tamisé, est de granulométrie fine. L'absence de grains de corindon implique l'usure et la fracturation plus rapide des particules ; ainsi une granulométrie encore plus fine peut être obtenue très rapidement, évitant tout blocage de la tête de foret. L'eau a été ajoutée en abondance.

- *Progression du forage*

L'association de ces paramètres est efficace. La progression du forage n'est pas arrêtée par le blocage de la tête de foret. Mais l'absence de corindon et la granulométrie trop fine ralentissent considérablement la progression.

- T21

- *Les conditions du test*

Pour cette expérimentation, nous avons employé un foret à archet et un bloc de marbre. Afin d'accélérer le processus de forage, nous avons utilisé des grains abrasifs issus du broyage d'un bloc d'émeri à Jalès (*cf.* p. 268-270), contenant du corindon (58 %). La granulométrie est fine, comme pour T20, mais la présence de corindon doit normalement accélérer la performance. De l'eau a été ajoutée dès que nécessaire.

- *Progression du forage*

L'emploi de cet abrasif s'avère pourtant inefficace. La mèche ne se bloque pas mais tourne dans la zone de contact sans provoquer cependant l'usure attendue. Les grains d'émeri

se pulvérisent en une poudre extrêmement fine, qui s'avère inopérante. Comme nous l'avons constaté à Jalès, l'emploi d'un abrasif trop fin est inadapté (*cf.* p. 269).

- T22

- *Les conditions du test*

Nous avons expérimenté l'emploi d'une poudre abrasive, issue du broyage d'un bloc de corindon naturel. Le résidu de broyage employé est une poudre de granulométrie très fine. Le tube dentelé a été mis en rotation au moyen d'un foret à archet, sur un bloc de marbre. Le lubrifiant utilisé est de l'eau.

- *Progression du forage*

En effet, l'emploi de la granulométrie très fine évite le blocage de la tête de foret et l'usage du corindon pur permet une certaine progression du forage. Mais de nouveau, la granulométrie trop fine réduit considérablement l'efficacité du forage.

- T23

- *Les conditions du test*

Ainsi, un dernier test a été mené pour forer du marbre en utilisant un sable naturel (sable 2 de Naxos), dont la teneur en corindon est connue (tab. 2.2) et dont la granulométrie moyenne nous a semblé appropriée. Comme précédemment, la rotation a été exécutée à l'archet et la lubrification avec de l'eau.

- *Progression du forage*

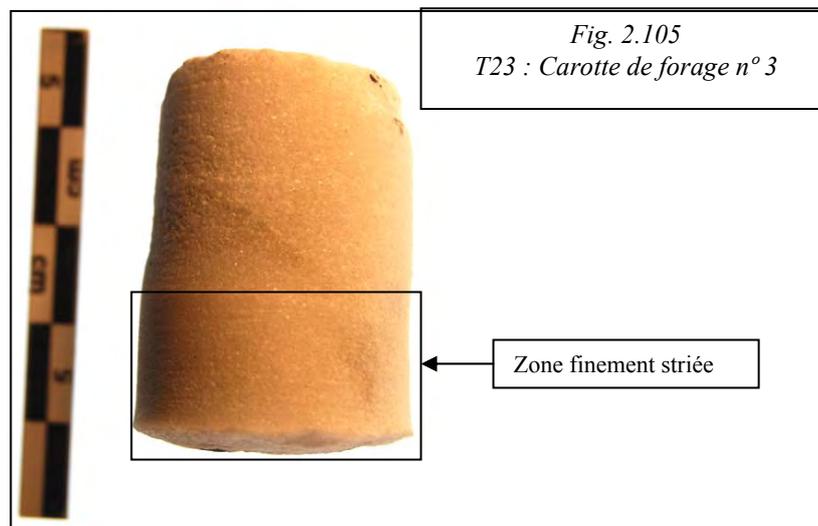
La granulométrie de l'abrasif s'avère parfaite et le forage fonctionne très bien. Même si des blocages de la tête de foret ont été enregistrés, ils sont bien moins fréquents que pour le test T19.

- *Stigmates obtenus sur la carotte de forage issue des 5 tests avec un tube à dents*

La carotte n° 3 est conique. Elle perd 0,6 cm de diamètre sur une hauteur de 3,4 cm. Nous sommes de nouveau en présence d'un état de surface variable dû aux oscillations de

l'axe. Un rapprochement est possible entre l'état de surface des carottes 2 et 3 : les carottes sont striées finement sur toute leur surface, mais un sablage vient également se superposer à ces stigmates. Cependant, la carotte n° 3 ne présente un « sablage strié » que dans sa moitié supérieure et sa surface est finement striée dans la moitié basse (fig. 2.105). Deux butées sont également visibles, issues du blocage de la mèche.

La multitude de paramètres intervenant lors du forage rend l'interprétation des stigmates de la carotte difficile. On peut toutefois suggérer que les processus de sablage accompagnés de stries et la formation de stries homogènes sont probablement identiques à ceux relevés pour la carotte 2 (cf. fig. 2.102, p. 300-301) : l'emploi abondant d'eau a conduit à une usure par sablage, mais la présence des dents à l'extrémité du tube a permis de piéger quelques grains abrasifs qui sont responsables de la formation des stries.



Le creusement de dents sur la partie active du tube ne semble pas apporter une amélioration significative au forage tubulaire ni aboutir à l'obtention d'une carotte conique striée. Mais des conclusions peuvent être tirées concernant les abrasifs utilisés. Il semble évident que pour un forage tubulaire, les particules abrasives doivent être de granulométrie adaptée, c'est-à-dire moyenne. Trop grosses elles bloquent la tête de foret, trop petites elles sont moins actives et risquent de se compacter, bloquant de nouveau la rotation.

E- SYSTÈME DE ROTATION CONTINUE ET ALTERNATIVE AVEC UN TUBE EN CUIVRE DENTELÉ

Un autre paramètre peut être impliqué dans la formation de stries sur les carottes de forage. Nous avons vu que la lubrification importante dans la zone de contact, d'un forage

avec un tube en cuivre, provoquait une projection des particules abrasives et donc un sablage. Or le foret à archet fonctionnant dans un mouvement de va-et-vient, il peut ramener la poudre de la roche dans le contact, lubrifiant de nouveau la zone de forage. La mise en rotation continue génère-t-elle plus de stries en expulsant la poudre sans la rapporter, par rotation inverse, dans la zone de creusement ? Afin de tester cette hypothèse, nous avons utilisé un foret à manivelle égyptien. Ce foret fonctionne en rotation continue lorsqu'il est employé avec une tête de foret pleine ou tubulaire.

Différentes associations ont été testées suivant deux modes de mise en rotation : rotation continue (avec le foret à poids) et rotation alternative (avec le foret à archet). Nous avons choisi d'opérer ces tests sur une roche tendre (le calcaire) afin d'obtenir rapidement des traces diagnostiques de chacune des méthodes employées.

Les tubes employés pour les tests T24 et T25 ont été dentelés. Quatre dents ont été incisées d'une profondeur de 0,3 cm et d'une largeur de 0,5 cm en moyenne, en couronne.

- T 24

- *Les conditions du test*

Le tube dentelé de ce test a été mis en rotation avec un foret à archet, sur un bloc de calcaire pendant 22 min (fig. 2.106). 20,4 g d'abrasif de granulométrie fine ont été utilisés (mélange de 94,53 % de sable 2 + 5,47 % de corindon naturel broyé). Le contact a été abondamment arrosé d'eau.



Fig. 2.106
T24 : dentelure du foret avant usage

- *Progression du forage*

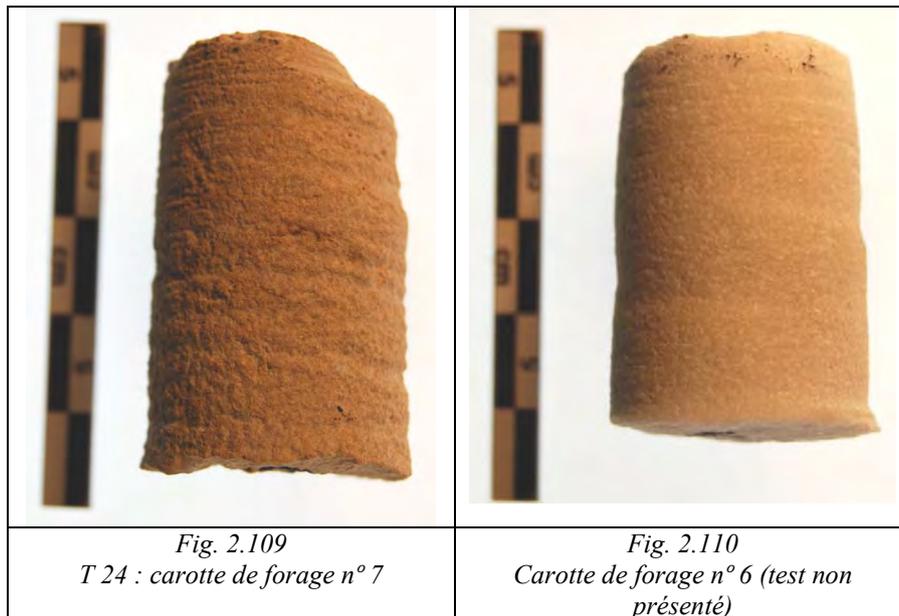
Après 10 min de forage, une pâte constituée d'un mélange d'abrasif et de particules provenant de l'usure du bloc de calcaire se forme dans le foret (fig. 2.107 et 2.108). L'arrosage fréquent de la zone de contact ne semble pas être suffisant. Il apparaît que l'eau doit être versée en permanence, compte tenu de la nature du calcaire, très vite réduit en poudre. Ainsi, dans un premier temps la progression du foret est ralentie, puis la tête de foret se bloque.



Par ailleurs, les dents du foret ont été très peu usées : on note une perte inférieure à 0,1 cm en 22 min de forage (fig. 2.108).

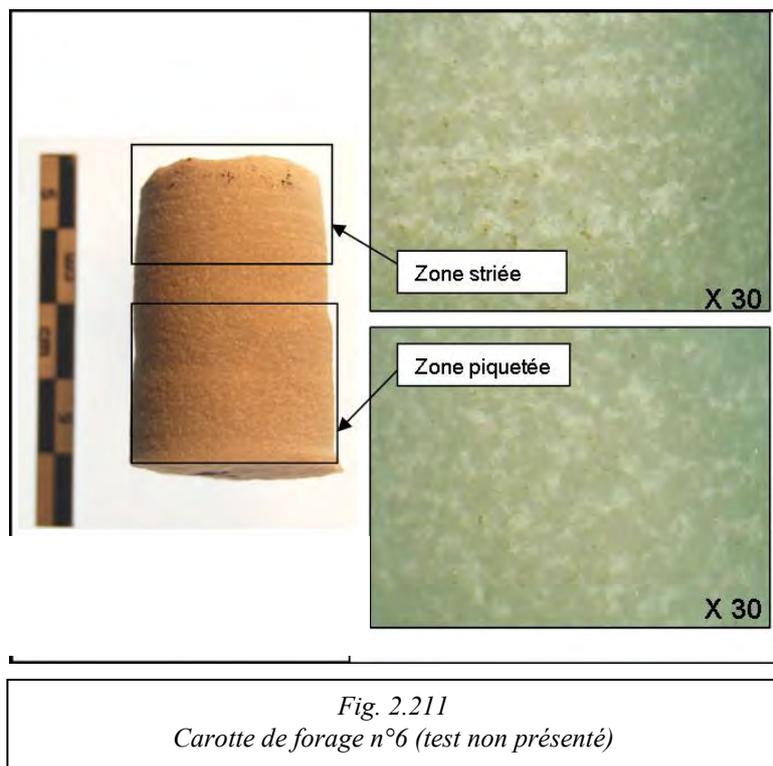
- *Stigmates obtenus*

La carotte n° 7 est très peu conique : elle ne perd que 0,2 cm sur une hauteur de 3,9 cm (fig. 2.109). Cette morphologie conique réduite est liée à la faible résistance de la roche qui permet une exécution rapide du forage. La surface est entièrement striée : on observe une alternance de stries larges et fines. Les premières sont assez proches du phénomène des butées déjà observé lors de l'ajout d'abrasif provoquant le blocage de la mèche. Mais, comme nous avons plus d'expérience dans la manipulation des outils et maîtrisant mieux l'ajout d'abrasif, les blocages dus à ces adjonctions ont été moins fréquents. Nous n'avons mis que quelques pincées d'abrasif dans la zone de contact, minimisant ainsi la formation des butées.



La meilleure maîtrise de l'axe, maintenu droit entre la pommelle et le trou de forage, aboutit à une surface plus homogène et moins d'ondulation du profil.

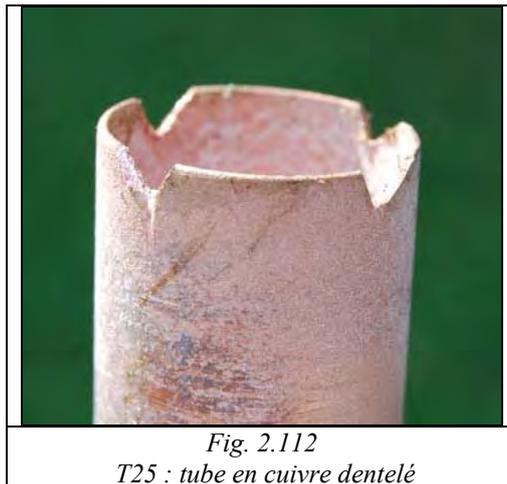
Dans des conditions similaires, le marbre laissait une surface essentiellement sablée avec des stries sous-jacentes peu visibles (carotte n° 6 : fig. 2.110 et 2.111). Nous pouvons alors envisager que la formation des stries soit ici le fait du creusement d'une roche tendre. Il est probable qu'un seul passage de particules abrasives suffise à inciser la roche peu résistante, là où le marbre nécessite plusieurs passages.



- T25

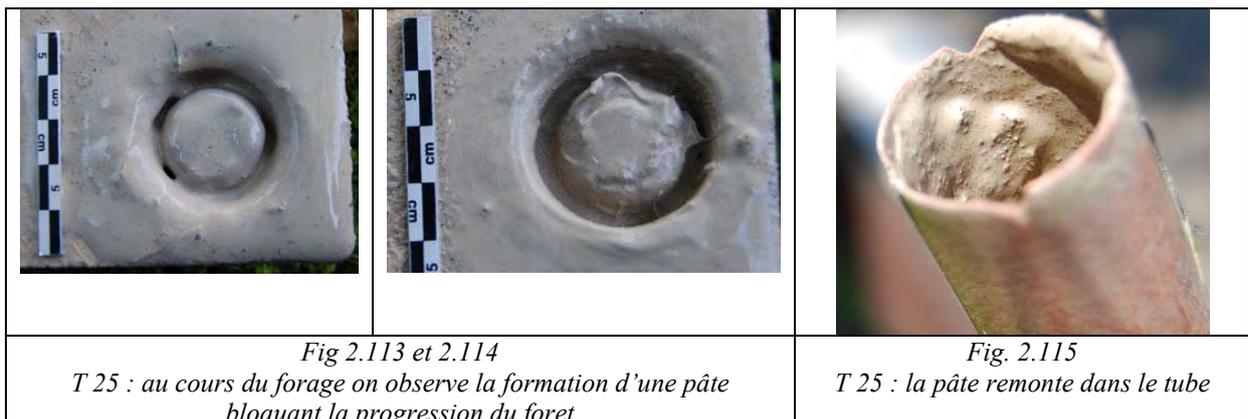
- *Les conditions du test*

Ce test regroupe des conditions très proches de celles du test T24 (*cf.* p. 305) : le forage a été exécuté sur un bloc de calcaire, le lubrifiant utilisé est l'eau et le même type de sable (mélange de 96 % de sable 2 + 4 % de corindon naturel broyé) de granulométrie fine a été employé. Cette fois, 22,6 g de ce mélange ont été nécessaires. En revanche le tube dentelé (fig. 2.112) a été mis en rotation avec un foret à poids.



- *Progression du forage*

Comme pour le foret à archet, une pâte se forme rapidement dans la zone de contact (dès les 5 premières minutes), mais le système à poids ne semble pas aussi sensible au blocage que le foret à archet. En effet, l'énergie humaine nécessaire à la mise en rotation du foret est moins importante car, durant la rotation, l'envolée des poids apporte suffisamment de force cinétique pour éviter le blocage du mouvement.

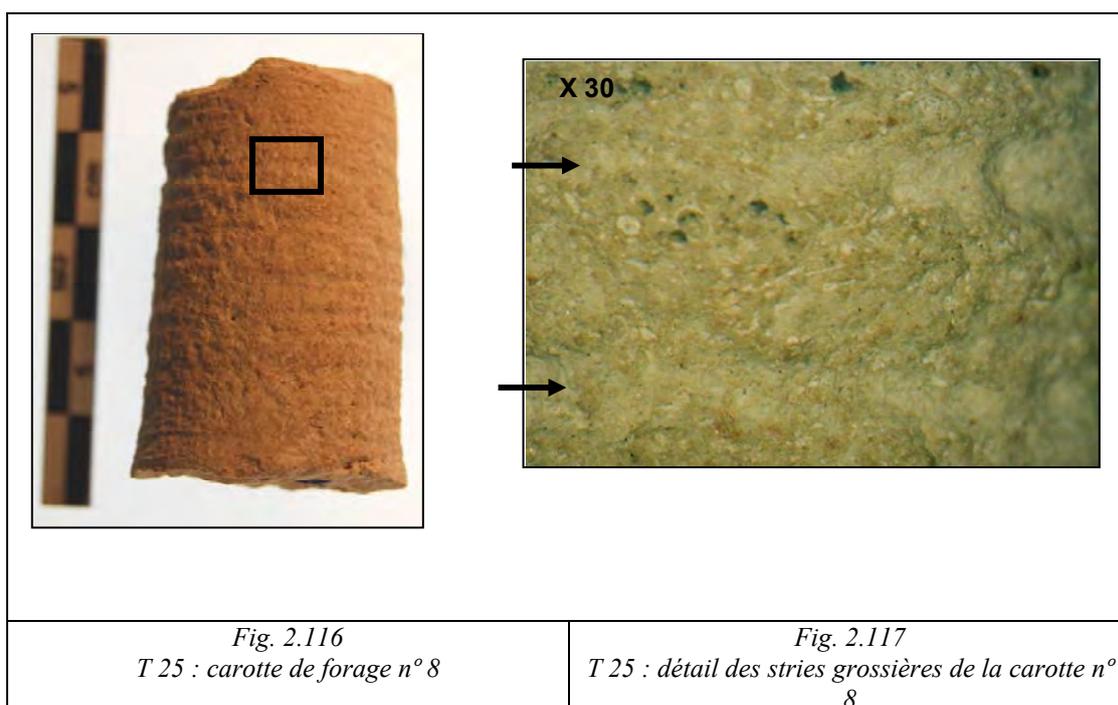


Mais, si la rotation peut être plus aisément générée malgré la formation de la pâte (fig. 2.1013-2.115), le forage paraît moins actif. De fait, la pâte remonte dans le tube et n'est plus présente dans la partie active de la mèche, dans le fond du trou de forage.

Le foret tourne alors « dans le vide ». Ce phénomène est accompagné d'une variation sonore. Du crissement audible, synonyme d'usure de la roche, on passe à un grincement qui indique le glissement du métal sur le calcaire. Pour pallier l'apparition de ce phénomène, il suffit d'ajouter de l'eau. Le fluide ramène alors les grains abrasifs dans la zone de contact, tout en éliminant les particules de calcaire. Ces dernières, plus fines et plus légères, sont entraînées à l'extérieur du trou de forage par le mouvement de l'eau. Ainsi, la formation d'une pâte est évitée.

- *Stigmates obtenus*

La carotte n° 8 est conique : elle perd 0,5 cm de diamètre sur une hauteur de 3,9 cm (fig. 2.116). Le temps de forage ayant été plus long (tab. 2.11), la conicité est plus accusée que pour la carotte n° 7. L'axe ayant été ici maintenu parfaitement droit, les parois sont régulières.



Comme précédemment (T24) la surface est entièrement striée, de façon homogène. Nous pouvons également envisager que la formation des stries soit ici due au fait que l'on

creuse une roche tendre, qu'un seul passage de particules abrasives suffit à inciser (fig. 2.116-2.117).

- T26

- *Les conditions du test*

Les paramètres déjà testés sur le calcaire ont été reproduits sur une roche de texture et de dureté différente. La serpentine est bien plus résistante, mais elle présente également un grain plus fin et une certaine fragilité de par la présence de nombreuses veines. Ainsi, le tube en cuivre dentelé a été mis en rotation avec un foret à archet. 59,7 g de sable (à une teneur de 5,47 % en corindon naturel broyé) et de l'eau ont été utilisés pendant 1 heure.

- *Progression du forage*

La progression du forage est identique à celle observée au cours du test T28. En revanche, la serpentine étant plus résistante que le calcaire ou le marbre, le temps de forage nécessaire est plus important.

- *Stigmates obtenus*

La carotte 13 est légèrement conique elle se réduit de 0,2 cm sur une hauteur de 2,6 cm.

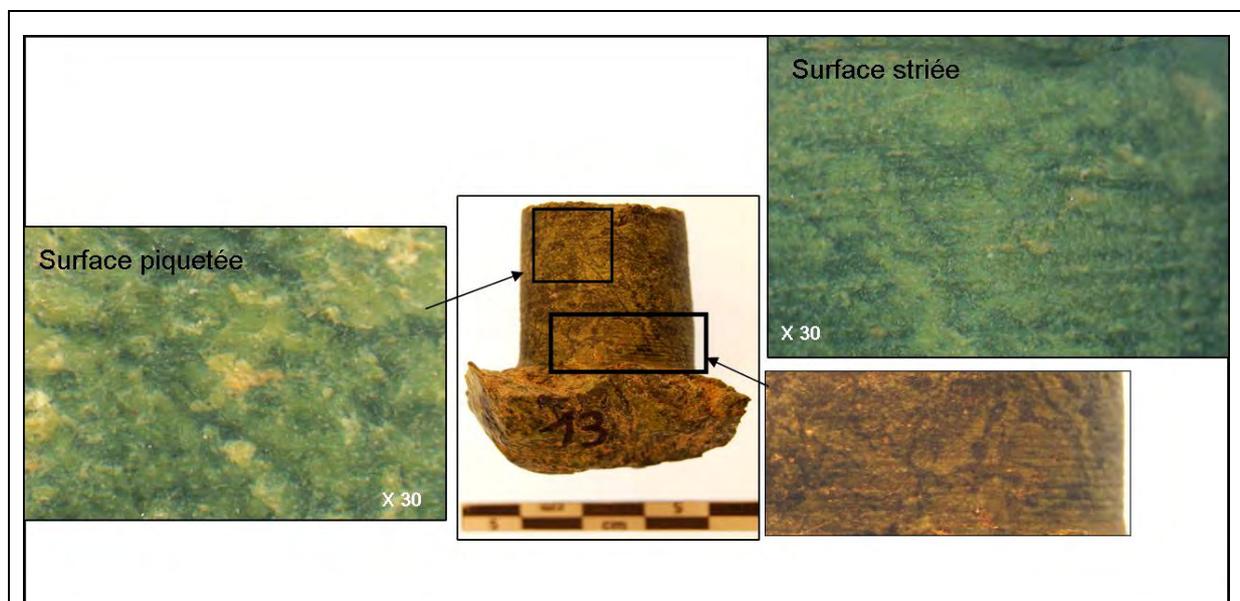


Fig.2. 118
T 26 : surfaces de la carotte de forage n° 13

La surface n'est pas entièrement striée mais semble un peu plus homogène que pour les carottes de calcaire voire de marbre. Les stries annulaires, fines, homogènes et bien visibles à l'œil nu apparaissent uniquement dans le bas de la carotte (fig. 2.118). Seules deux stries plus profondes indiquent sans doute un ajout trop important d'abrasif et un léger blocage de la rotation.



Fig. 2.119
T 26 : sablage de la partie proximale de la carotte n° 13

En revanche, dans le haut de la carotte, les stries de forage tendent à être recouvertes par un sablage de la surface (fig. 2.119), comme pour les carottes obtenues lors des expérimentations faites à Jalès (*cf.p.* 251).

- T27

- *Les conditions du test*

La serpentine a de nouveau été creusée au moyen d'un tube dentelé mis en rotation avec un foret à poids. Pour un forage d'1 h 10, nous avons utilisé 22.1 g de sable contenant du corindon et à grains fins (mélange de 96 % de sable 2 + 4 % de corindon naturel broyé). Le lubrifiant employé est de l'eau.

- *Progression du forage*

La progression du forage est identique à celle de T26. La serpentine étant plus résistante, le temps de forage nécessaire est plus important.

- *Stigmates obtenus*

La carotte n° 14 n'est pas vraiment conique, la réduction de son diamètre n'est que de 0,1 cm (fig. 2.120). Cependant, sa hauteur est très modeste (2,2 cm). L'état de la surface est strictement identique à celui de la carotte 13, avec présence de sablage (*cf.p.* 310-311).



Fig. 2.120
T 27 : carotte de forage n° 14

Le temps nécessaire avec le foret à archet, une heure, est quasiment identique à celui nécessaire avec le foret à poids. En revanche le foret à archet nécessite toujours plus d'abrasif (37,6 g de plus). On peut interpréter ce supplément en rapport avec le fonctionnement du foret à archet. En effet, les premiers tests exécutés avec des pâtes abrasives ont révélé l'impossibilité de mettre en rotation le foret si un bouchon de pâte se forme et la nécessité d'un ajout permanent d'eau. Cet ajout génère une perte d'abrasif plus importante. Au contraire, le foret à poids peut fonctionner avec un peu de pâte, les ajouts d'eau sont moins fréquents.

Pour le creusement d'une profondeur identique, les deux systèmes démontrent une efficacité à peu près similaire. Le foret à poids semble demander un peu plus de temps que le foret à archet (19 min supplémentaires). Deux éléments d'explication peuvent être mis en avant : 1) le foret à archet effectue davantage de tours que le foret à poids, qui reste beaucoup plus lent ; 2) la formation d'une pâte n'étant pas un écueil à la rotation du foret à poids, le mouvement peut se poursuivre un moment avant que l'opérateur ne s'aperçoive de la baisse d'efficacité du forage. Toutefois, avec l'expérience (en prêtant attention aux changements de sonorités par exemple), l'artisan peut aisément éviter ce ralentissement.

Le foret à poids a également nécessité une quantité légèrement plus importante d'abrasif par rapport au foret à archet dans les mêmes conditions, mais dont la proportion, liée

probablement à la durée plus longue du forage, ne semble pas particulièrement significative (2,2 g en plus).

Par ailleurs, l'emploi d'un tube en cuivre dentelé sur du calcaire tendre génère des stries sur toute la surface de la carotte, quel que soit le système de rotation employé. Ce n'était pas le cas du marbre ni de la serpentine dans les mêmes conditions. La nature tendre de la roche est très certainement à l'origine de cette différence.

F- TUBE DE CUIVRE SANS DENTS ET DEUX TECHNIQUES DIFFÉRENTES DE DÉPÔT D'ABRASIF

Les tests T28 à 31, réalisés avec un tube lisse, ont été effectués dans les mêmes conditions que T24 et 25.

Deux techniques d'ajout d'abrasif ont été employées : pour les tests T28 et 29 l'abrasif a été ajouté en trempant l'extrémité du tube dans les particules abrasives. Ces dernières collent au tube humide et forment une petite pellicule sur la surface extérieure et intérieure du foret. Pour les tests T30 et 31, l'abrasif a été ajouté par petites pincées directement dans la zone de forage.

a- Tube « trempé dans l'abrasif »

- T28

- *Les conditions du test*

Le tube lisse a été mis en rotation avec un foret à archet. Le creusement du bloc de calcaire a été réalisé pendant 27 min avec le même sable fin contenant du corindon que pour les tests précédents (mélange de 94,53 % de sable 2 + 5,47 % de corindon naturel broyé) et de l'eau. Nous avons utilisé 18,6 g du mélange abrasif.

- *Progression du forage*

Le test fonctionne aussi bien que le forage exécuté avec un tube dentelé (T24). Le temps de forage est à peu près identique et la consommation d'abrasifs légèrement plus importante que pour le test T29, ce qui est peut être dû au fait que la durée de forage est supérieure de quelques minutes.

- *Stigmates obtenus*

La carotte n° 9 est conique : son diamètre perd 0,4 cm sur une longueur de 3,8 cm. Les parois ne suivent pas une orientation constante. Le profil de la carotte ondule légèrement, ce qui semble être dû au mauvais maintien de l'axe (fig. 2.121).



La surface est uniformément striée. Quelques rares stries profondes et larges apparaissent car l'ajout d'abrasif en petite quantité ne bloque pas la rotation. L'essentiel de la surface laisse apparaître des stries fines annulaires. Ces dernières sont plus rapprochées et plus étroites que celles de la carotte n° 7, ce qui est probablement à mettre en relation avec l'absence de dents sur la tête de foret.

- T29

- *Les conditions du test*

Pour T29, le tube a été fixé à un foret à poids. Le calcaire a été foré pendant 31 min avec 9,2 g de sable à grains fins et du corindon (mélange de 96 % de sable 2 + 4 % de corindon naturel broyé) et de l'eau.

- *Progression du forage*

Comme pour le test précédent (T28), le forage fonctionne aussi bien qu'avec un tube dentelé. Il apparaît même légèrement plus actif, puisque nous avons enregistré un gain d'efficacité (il a fallu dix minutes de moins pour atteindre la même profondeur).

Le temps de forage est à peu près identique, que l'on utilise le foret à archet ou le foret à poids. En revanche, on observe surtout une consommation d'abrasif bien moindre au regard de T28. Nous avons en effet réalisé une économie de plus de 13 g. Mais, comme le suggèrent les tests suivants (T30 et 31), où les quantités d'abrasif employées par les deux systèmes sont quasiment identiques (moins de 3 g de différence), cette divergence peut être due à la manipulation des opérateurs. Lors du trempage du tube, une proportion plus ou moins importante d'abrasif peut être retenue par le manipulateur.

- *Stigmates obtenus*

La carotte de forage 10 est conique : son diamètre se réduit de 0,4 cm sur une distance de 3,8 cm. Elle est entièrement striée (fig. 2.122). Les stries sont moins fines que celles observées sur la carotte n° 9 réalisée avec le foret à archet, qui présente majoritairement de larges et profondes stries plus ou moins sablées, identiques à celles observées précédemment pour la carotte n° 8. Dans sa partie haute on relève toutefois un petit groupe de fines stries, absentes sur la carotte n° 8.



Tout comme les carottes 7 et 9, réalisées avec le foret à archet, on peut sans doute mettre en relation la présence croissante de fines stries avec l'emploi d'un tube non dentelé. Le phénomène semble néanmoins moins marqué avec le système à poids.

b- Abrasif déposé dans le trou de forage

- T30

- *Les conditions du test*

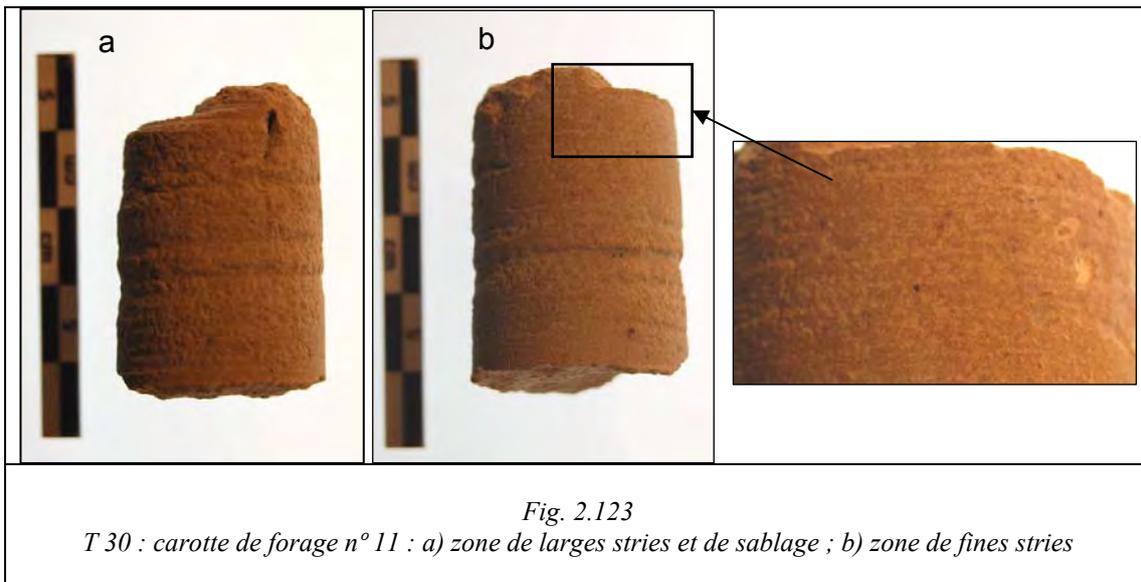
Le forage du bloc de calcaire a été réalisé avec un foret à archet pendant 27 min. Le même mélange abrasif que pour les tests précédents a été employé (mélange de 94,53 % de sable 2 + 5,47 % de corindon naturel broyé). 12,7 g de sable avec du corindon ont été nécessaires.

- *Progression du forage*

Aucune différence notable n'a été enregistrée entre le forage réalisé par trempage du tube (T28) et le dépôt d'abrasif dans la zone de contact. Ce procédé permet cependant de mieux doser les quantités déposées, ce qui peut être pratique, puisque ce type de foret oblige le manipulateur à ajouter de petites doses d'abrasif afin d'éviter de blocage de la mèche.

- *Stigmates obtenus*

La carotte 11 est conique : son diamètre se réduit de 0,6 cm sur 3,5 cm de longueur. Comme pour la carotte n° 1, l'état de surface n'est pas homogène. Elle peut être divisée en deux zones dans le sens de la hauteur : (fig. 2.123a) une première zone présente de très fines stries rapprochées sans sablage ; (fig. 2.123b) la seconde portion est couverte de larges stries avec sablage.



Au contraire de la carotte n° 9, réalisée dans les mêmes conditions, la carotte 11 a été confectionnée en déposant l'abrasif directement dans le trou de forage. Il semblerait que cette pratique, associée à un tube lisse, permette d'obtenir des sillons très fins sans aucun sablage. En effet, l'abrasif déposé dans le trou se place directement entre la paroi du tube et la roche au moment où le foret est réintroduit dans la zone de contact. En revanche, lorsque l'abrasif était ajouté par trempage du foret, avec l'ajout d'eau, les grains avaient tendance à sortir du trou de forage.

Une autre hypothèse peut être formulée, permettant également d'expliquer ces différents états de surface. Les larges stries de la zone (a) sont intimement liées au manque de stabilisation de l'axe. Ce dernier n'a pas opéré une rotation circulaire, mais elliptique (voir photo de l'amorce et du dessus de la carotte). Ainsi, une zone reste continuellement en contact avec la paroi du tube (b) alors que l'autre sera toujours légèrement décalée (a). Il en résulte alors une usure différentielle. La zone b maintient un contact direct entre les particules abrasives et la roche, générant ainsi une série de stries fines et homogènes¹¹⁵. Dans la zone a en revanche, le contact n'est pas toujours direct entre la roche et les abrasifs, provoquant une abrasion à trois corps (Georges 2000, p. 113). Aussi, de larges stries apparaissent (relevant de l'ajout d'abrasif) accompagnées d'un sablage.

¹¹⁵ Il s'agit dans ce cas, d'une abrasion à deux corps (Georges 2000, p. 113).

- T31

- *Les conditions du test*

Le test a été mené sur un bloc de calcaire avec un foret à poids, pendant 30 min. L'abrasif utilisé est toujours le même sable contenant du corindon de granulométrie fine (mélange de 96 % de sable 2 + 4 % de corindon naturel broyé), dont 15,3 g ont été nécessaires, et de l'eau.

- *Progression du forage*

Le forage s'est déroulé de manière identique avec trempage du tube et dépôt de l'abrasif dans la cavité. Comme précédemment (T30), le dépôt de l'abrasif permet de mieux doser les quantités déposées et d'éviter le blocage de l'axe.

- *Stigmates obtenus*

La carotte 12 est légèrement conique, elle se réduit de 0,3 cm sur une hauteur de 3,3 cm. Son état de surface indique que la présence de très fines stries en série dans la zone b de la carotte 11 est le fruit d'une mauvaise manipulation de l'outil. De fait, la carotte 12 a également été confectionnée en déposant l'abrasif dans le trou et non pas par trempage de la tête de foret. Or elle présente les mêmes stigmates que la carotte 10, réalisée au foret à poids par trempage.



Fig. 2.124
T 31 : carotte de forage n° 12

Sa surface est entièrement striée. De larges stries sont associées à des traces de sablage. Pourtant, une petite zone dans la moitié supérieure de la carotte présente des stries fines (fig. 2.124).

Ainsi, l'emploi des différentes méthodes de dépôt des abrasifs, quel que soit le type de mise en rotation, n'entraîne pas une grande différence entre les stigmates observés et la morphologie de la carotte. Cette méthode de forage rapide génère des stries avec un léger sablage pour la roche tendre. En revanche, les résultats obtenus lors des tests de Jalès sont ici confirmés en ce qui concerne les roches plus dures. Le forage de la serpentine au moyen d'un tube lisse et d'un abrasif non maintenu entre le tube et la pierre aboutit à une usure par sablage. Les stries ne semblent pas représentatives de ces procédés, elles relèvent bien souvent, comme pour les carottes 11 et 12, d'une mauvaise manipulation de l'opérateur. L'axe n'étant pas maintenu droit, la tête de foret n'opère pas des rotations parfaitement circulaires et bloque l'abrasif en un point du foret. Nous obtenons ainsi des carottes avec différents états de surfaces.

G- TUBE DE CUIVRE ENDUIT DE CIRE ET DE PARTICULES ABRASIVES

Le recours à un bassin artificiel ou à un tube dentelé s'avérant être un échec pour l'obtention d'une carotte conique striée sans sablage et l'emploi de pâte abrasive ne fonctionnant pas efficacement (ou pas du tout), nous avons testé un autre procédé de maintien du contact entre les abrasifs et la roche. Nous avons recouvert le tube de cuivre de cire d'abeille dans laquelle ont été plongés des grains abrasifs de corindon industriel fin. Les particules abrasives, imprégnées dans la cire, sont maintenues en contact avec la roche. De l'eau peut être ajoutée en abondance pour éviter la formation d'un bouchon de pâte. La cire, fixée sur les parois, ne risque pas de remonter dans le tube pour former un bouchon comme pouvait le faire la pâte. Lors de l'usure de cette pellicule de cire, de nouvelles particules abrasives apparaissent, renouvelant ainsi sa surface.

- T32

- *Les conditions du test*

Le tube en cuivre enduit de cire et d'abrasif a été mis en rotation par un foret à archet (fig. 2.125-2.126). Le bloc de roche foré est du marbre et l'abrasif (ajouté ponctuellement) du corindon industriel grossier.

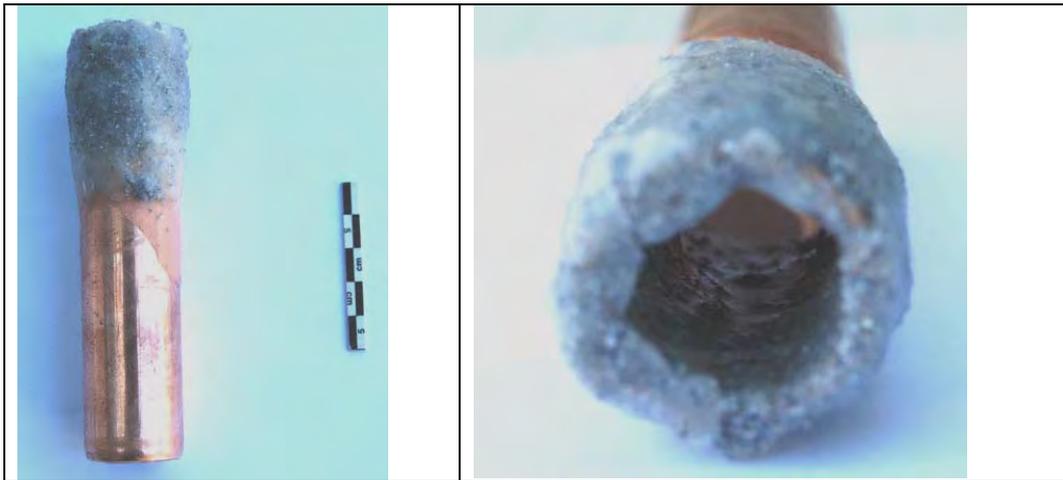


Fig.2.125 et 2.126

T 32 : tube de cuivre enduit de cire et de particules abrasives

- *Progression du forage*

La couche de cire sur le foret est trop importante et ne facilite pas l'action. Pour accélérer l'usure de la roche et faciliter la progression du forage, nous avons ajouté ponctuellement quelques pincées de corindon industriel grossier dans le contact.



Fig.2.127 et 2.128

T 32 : les particules abrasives et la couche de cire s'usent lentement et demeurent plus longtemps à l'intérieur du tube

Cette action a eu pour effet d'accroître la difficulté de mise en rotation. Le mouvement était même impossible dans un premier temps. Mais au fil de l'usure, la couche de cire s'amincit suffisamment pour permettre la progression du creusement (fig. 2.127-2.128). Nous avons également noté que l'abrasif devait être ajouté en très petite quantité pour ne pas bloquer le mouvement (fig. 2.129). La cire semble par ailleurs assez résistante. Elle finit par disparaître au niveau de l'extrémité extérieure du tube, mais subsiste à l'intérieur sans former de bouchon, maintenant le contact entre le tube, l'abrasif et la roche.

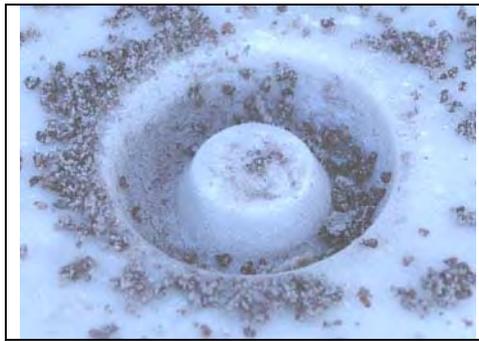


Fig. 2.129
T 32 : début de carotte conique à l'issue
du forage

La méthode semble efficace, mais la mise en rotation demande une plus grande énergie, de plus, elle implique également l'ajout d'abrasif dans des proportions très bien dosées. Aussi, un second test a été entrepris.

- T33

- *Les conditions du test*

Nous avons, comme pour le test précédent, utilisé un foret à archet. Le tube a été enduit d'une fine couche de cire d'abeille¹¹⁶ sans que des particules abrasives aient été incrustées dans la préparation (fig. 2.130). Aussi, 39,5 g de sable riche en corindon ont été employés (mélange de 94,53 % de sable 2 + 5,47 % de corindon naturel broyé). De l'eau a été ajoutée en abondance ainsi que, ponctuellement, quelques gouttes d'huile. Le forage a duré 50 min.

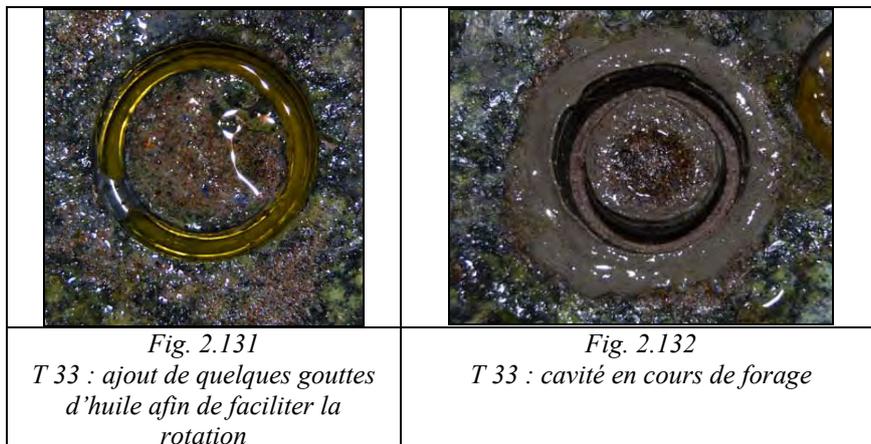
¹¹⁶ Nous avons utilisé ce matériau naturel pour piéger les particules, mais d'autres substances adhésives, comme une résine ou de la colle, auraient pu être employées.



Fig. 2.130
T 33 : tube enduit de cire d'abeille

- *Progression du forage*

Comme pour le test 5, la couche de cire offre une résistance à la rotation du foret. Mais son usure progressive permet de surmonter cette difficulté. Les particules abrasives s'incrusteront rapidement dans la cire et restent maintenues contre la pierre. Il est ainsi possible d'arroser la zone de contact en permanence pour éviter la formation d'une pâte. La présence continue de l'eau permet également de lubrifier le contact et d'éviter le blocage de la tête de foret enduite de cire et de particules abrasives qui accrochent la pierre. Toutefois, lorsque l'eau n'était pas assez efficace, nous avons ajouté quelques gouttes d'huile d'olive pour relancer la rotation (fig. 2.131-2.132).



L'usure de la cire est lente et progressive. Elle disparaît plus vite à l'extérieur du tube qu'à l'intérieur (fig. 2.133), maintenant un contact prolongé de l'abrasif avec la pierre.



Fig.2.133

T 33 : les particules abrasives se sont incrustées dans la cire. Cette dernière s'use assez lentement et perdure assez bien à l'intérieur du tube

- *Stigmates obtenus*

La carotte n° 15 est conique. Elle accuse une perte de 0,4 cm sur une hauteur de 3,2 cm. Sa surface, entièrement striée de manière homogène, se différencie de celle des autres carottes. Les stries sont très fines et régulières sans aucun sablage tandis que quelques stries légèrement plus profondes ponctuent la surface (fig. 2.134). En approchant de l'extrémité basse de la carotte, l'aspect de surface change. Nous retrouvons sur 0,7 cm des stries plus profondes accompagnées d'un sablage (fig. 2.134b).

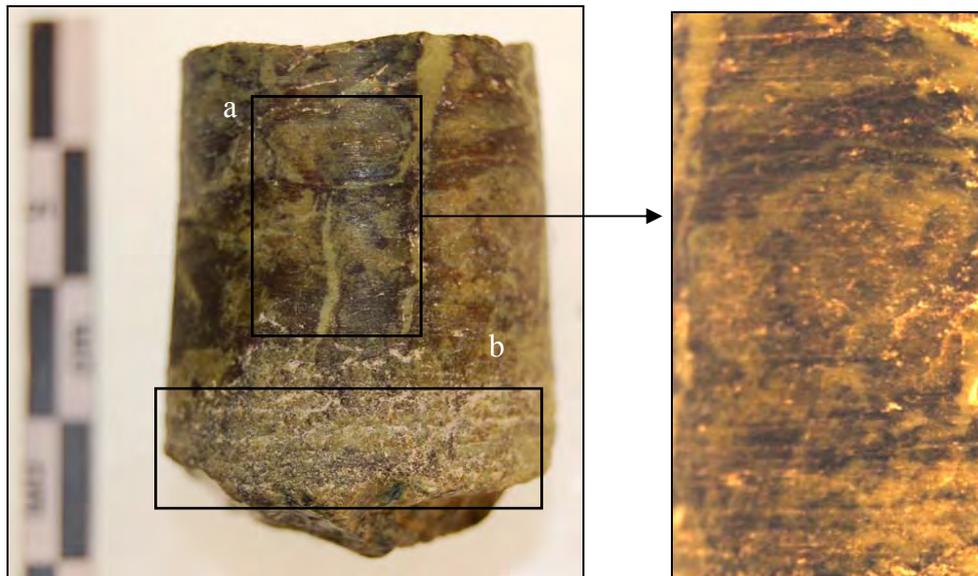


Fig. 2.134

T 33 : Carotte de forage n° 15 : a) zone de stries fines ; b) zone de sablage

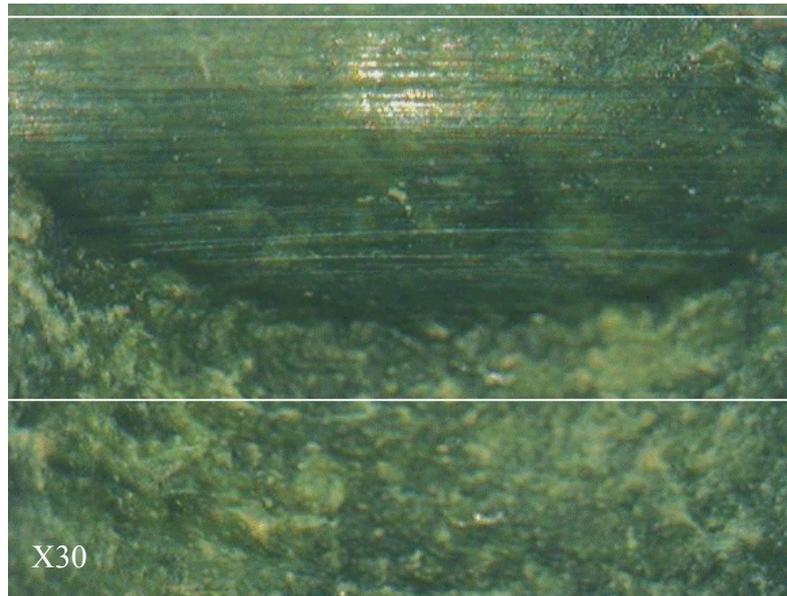


Fig. 2.135
T 33 Stries fines et régulières de la cavité de forage après retrait de la carotte

Ces états de surface peuvent être interprétés de la façon suivante : la cire a piégé les particules abrasives, qui, ainsi maintenues, se sont trouvées en contact direct avec la serpentine générant la succession de stries fines et polies (fig. 2.134a). Ce polissage de la surface striée a sans doute été amplifié par l'ajout ponctuel d'huile d'olive (Boleti 2009). Au cours du processus de creusement, la cire s'altère progressivement et finit par disparaître à l'extrémité du tube. Dans cette zone les particules abrasives ne sont plus maintenues, donnant lieu à un sablage de la surface à la fin du forage (fig. 2.134b), dans la partie basse de la carotte 15. On obtient également une cavité striée (fig. 2.135).

Avec cette technique nous avons foré 2 cm en 50 min. Si l'on prend en considération le fait que la serpentine est plus dure que le calcaire, pour lequel nous avons obtenu les forages les plus profonds en un temps minimum, le tube enduit de cire semble être l'association la plus efficace. Mais le temps de forage réduit n'est pas le seul argument en faveur de ce procédé. En effet, le test T26, où la serpentine avait été forée avec un tube dentelé mis en rotation par un foret à archet (*cf.* p. 310-311), affiche des performances de forage qui semblent à peu près identiques : 2,6 cm sont atteints en 1heure¹¹⁷. L'emploi d'une couche de cire qui piège les particules plus longtemps dans la zone de contact permet une économie d'abrasif. Le même mélange de sable 2 et de corindon naturel broyé a été utilisé pour les deux tests. Au cours de T26 nous avons utilisé 59,7 g alors que 39,5 g ont été nécessaires pour le forage T33.

¹¹⁷ L'état de surface hétérogène et la présence d'un sablage nous avaient cependant conduites à mettre en doute l'emploi de cette technique.

Le maintien permanent des grains abrasifs dans la couche de cire à l'intérieur du tube permet le passage répété (dans un contact direct) des particules sur le haut de la carotte. Il en résulte alors une carotte de forme conique, finement striée, sans traces de sablage, identique aux carottes archéologiques. Elle nécessite toutefois plus de force physique de la part de l'opérateur. L'ajout de quelques gouttes d'huile, de façon ponctuelle aide à relancer la manœuvre.

Ainsi, la formation de stries sur des carottes coniques est intimement liée à la nature de la roche. Pour une roche tendre (ici du calcaire) chaque système employé a généré des stries annulaires, souvent accompagnées d'un sablage. En revanche, pour une roche plus dure et homogène, comme la serpentine, seul un maintien direct du contact entre la paroi intérieure du tube et la roche provoque ces stigmates. En effet, ces stries annulaires sont apparues lors de l'emploi d'un tube enduit de cire¹¹⁸.

De même, le type de maintien de l'abrasif sur le foret est intimement lié à la texture de la roche forée. Nous avons vu qu'une pâte abrasive était efficace pour le forage de roches tendres. Le calcaire tendre s'altérant rapidement, l'opérateur ne sera pas confronté au blocage de la tête de foret. Mais l'usage de cette pâte est complètement inadapté pour des roches plus résistantes comme le marbre de Carrare, pour lequel l'emploi d'un tube enduit de cire resterait la technique la plus adéquate. Pour la serpentine ou le marbre, l'usure doit venir du foret. L'érosion progressive de la cire permet de maintenir un contact tout en permettant l'imprégnation des particules ajoutées ou leur circulation. Le blocage peut ainsi être évité.

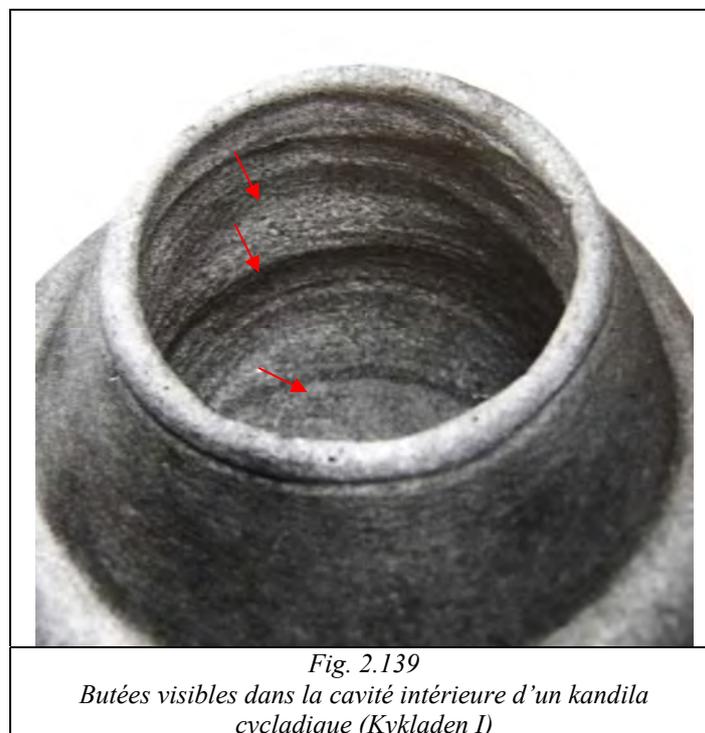
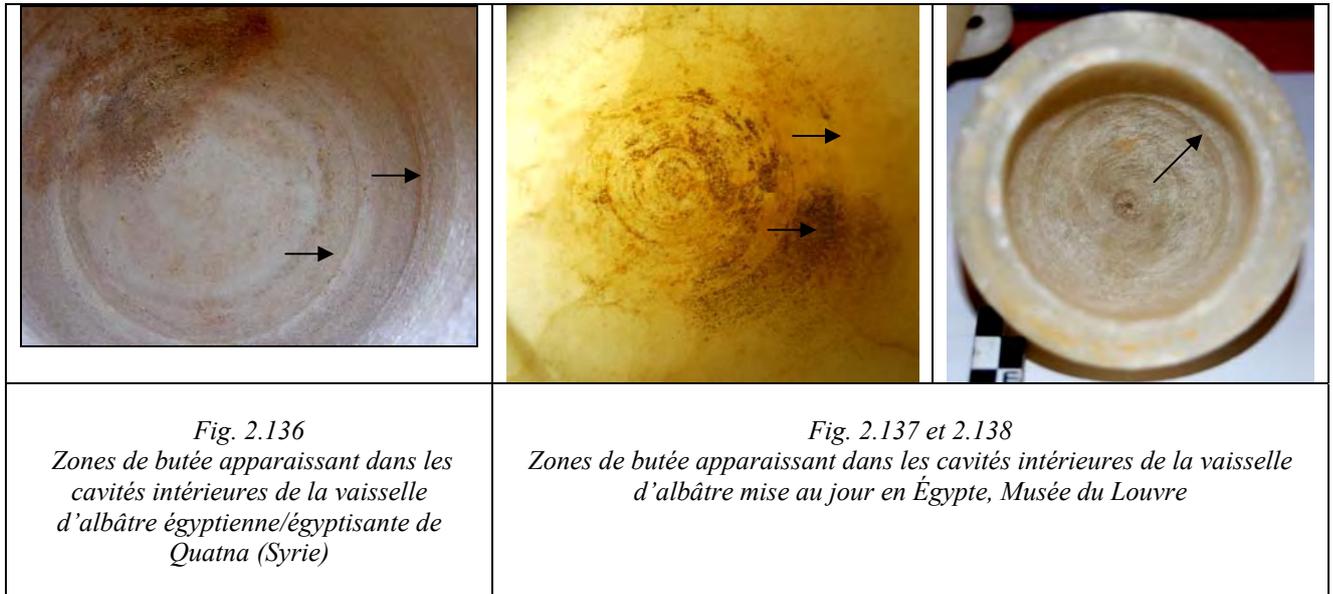
2.2.4 TRAVAIL EXPÉRIMENTAL DE TERRAIN : TESTS PRÉLIMINAIRES POUR L'ÉLARGISSEMENT DES CAVITÉS GLOBULAIRES OU BICONIQUES

Une partie du répertoire des formes minoennes présente un volume intérieur de forme conique ou biconique, nécessitant une phase d'élargissement horizontal de leur cavité (*cf.* p. 370-374 par exemple). La difficulté de l'opération est d'obtenir ce type de morphologie tout en conservant une embouchure de diamètre plus réduit que celui de la cavité.

En Égypte, les artisans employaient pour cet élargissement des mèches en forme de huit, façonnées dans des roches grenues, ou en forme de croissants de silex (*cf.* p. 109-113). Une série de têtes de divers diamètres était successivement employée dans ce but. Comme pour le matériel minoen, certains récipients égyptiens comportent une cavité qui s'élargit au niveau

¹¹⁸ Des états de surface hétérogènes sont également apparus, et la formation de stries était très certainement due à un mauvais maintien de l'axe par l'opérateur.

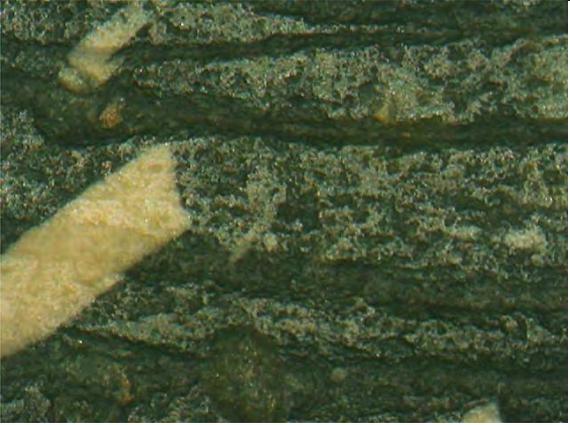
de la panse, formant une succession de canaux divisés par des butées (fig. 2.136-2.138). On trouve également des morphologies de ce type pour les *kandiles* cycladiques, pour lesquels nous ignorons à ce jour la technique de creusement (fig. 2.139).



Des outils fonctionnant sur le même principe peuvent être proposés pour la confection des vases minoens. Mais aucun indice ne permet d'envisager l'emploi de ce type d'outil en pierre. En effet, les croissants de silex peuvent être exclus, car totalement absents sur l'île,

tandis que pour les têtes de foret en forme de huit, les découvertes sont extrêmement rares (Evely *et al.* 1984, p. 228 et pl. 227, 7).

Néanmoins, au-delà de la quasi-absence de ces têtes de foret en pierre sur les sites minoens, l'observation des traces sur les vases nous oriente vers l'emploi d'un autre type de mèche. Les traces prédominantes, au niveau des élargissements, sont des stries annulaires régulières, généralement fines et parallèles. En revanche, les stries de forage présentes sur le matériel égyptien ou égyptisant proche-oriental sont plus grossières (fig. 2.140-2.143), moins régulières et moins rapprochées que les stries minoennes (fig. 2.144). De plus, dans le cas de l'emploi d'un foret en silex pour les roches tendres, les stries sont caractérisées par des variations considérables de leur épaisseur et de leur direction (Petrie 1937, p. 2-3 ; Stocks 2003, p. 139).

	
<p style="text-align: center;"><i>Fig.2.140</i> <i>Stries de forage irrégulières sous l'embouchure à l'intérieur d'une amphore de type égyptien en « albâtre », provenant de la tombe royale de Qatna (Syrie)</i></p>	<p style="text-align: center;"><i>Fig. 2.141</i> <i>Stries de forage grossières et irrégulières d'une amphore de type égyptien en « albâtre », provenant de la tombe royale de Qatna (Syrie)</i></p>
	
<p style="text-align: center;"><i>Fig. 2.142</i> <i>Stries de forages irrégulières et grossières à l'intérieur d'une jarre à anses tubulaires de fabrication égyptienne, provenant de la tombe royale de Qatna (Syrie)</i></p>	<p style="text-align: center;"><i>Fig.2.143</i> <i>Stries de forage assez grossières à l'intérieur d'une jarre égyptienne, Musée du Louvre</i></p>



Aussi, nous avons exploré plusieurs pistes, afin de préparer une série de tests visant à restituer les outils et techniques d'élargissement employés pour les vases minoens. Ce travail préliminaire, qui sera complété ultérieurement, a déjà livré des informations importantes quant aux technologies qui pourraient avoir été utilisées par les artisans minoens.

L'ensemble des tests a été mené sur des blocs de calcaire tendre, avec du sable de rivière de granulométrie moyenne à grossière et de l'eau.

A- ÉLARGISSEMENT AVEC UNE TÊTE DE FORET EN FORME DE HUIT EN BOIS

Dans un premier temps, sur la base de nos observations du matériel minoen, nous avons commencé les opérations de forage par l'aménagement d'une première cavité cylindrique.

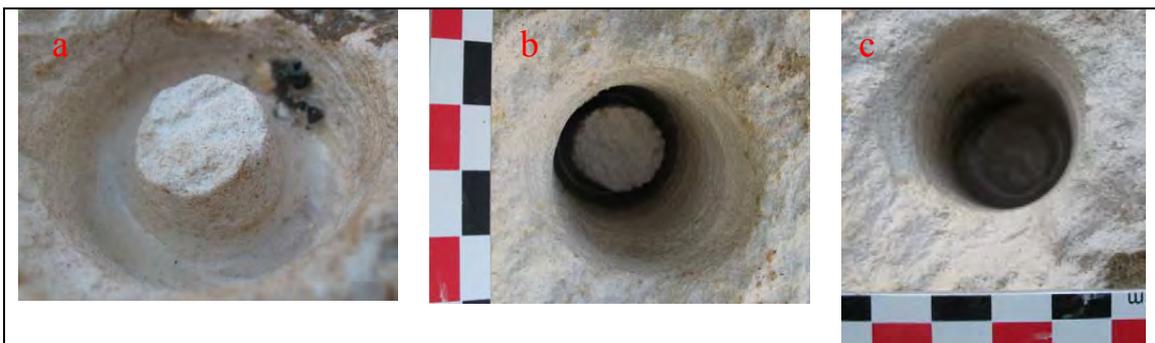
a- Aménagement du canal cylindrique

Une cupule d'amorce a été réalisée par percussion au moyen d'un bloc de silex (fig. 2.145).



*Fig. 2.145
Aménagement de la cupule de premier forage
pour le test d'élargissement avec des mèches en
bois en forme de huit*

Nous avons entrepris le forage avec un tube en cuivre, du sable de rivière et de l'eau (fig. 2. 146). Après 15 min le forage s'avère difficile. À ce stade, une carotte de 4,1 cm, droite et marquée de stries grossières, est obtenue.¹¹⁹ Il semblerait que cette profondeur constitue une sorte de limite à la maniabilité du foret avec un tube en cuivre. A cette distance, l'espace de rotation devient trop étroit et la rotation du tube devient difficile.



*Fig. 146
Forage tubulaire de la première cavité : a) extraction de la première carotte de forage ; b) extraction de la seconde carotte de forage ; c) cavité cylindrique obtenue*

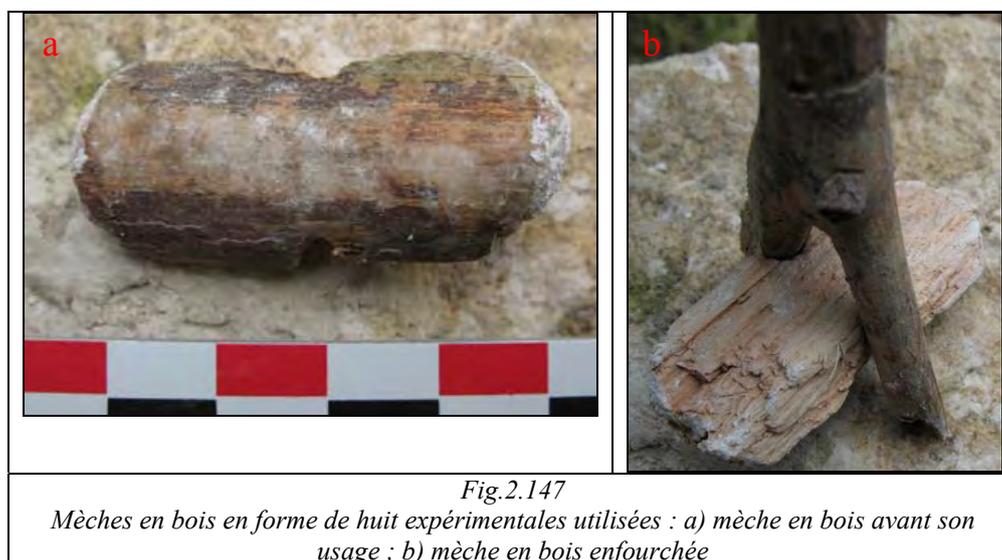
Par ailleurs, la carotte s'est détachée seule du support, se logeant dans le tube. Puis une seconde perforation a été entreprise. Nous avons interrompu l'opération à une profondeur de 3 cm. La carotte obtenue est également droite et grossièrement striée.

b- Élargissement de la cavité

¹¹⁹ Les stries grossières sont certainement dues à la nature de la roche et à la granulométrie de l'abrasif employé (cf. p. 307). Quant au profil droit de la carotte, il résulte certainement de la rapidité d'exécution du forage.

- Les mèches employées et leur système de fixation

Dans un premier temps, nous avons choisi d'élargir la cavité au moyen d'une tête de foret en bois, dont la forme et l'emmanchement au moyen d'une fourche s'apparentent à ceux identifiés pour les mèches de pierre en forme de huit égyptiennes (Stocks 1993, p. 598, fig. 3 et 5).



Deux mèches ont été utilisées successivement : la première d'une longueur de 4,2 cm et la seconde d'un peu moins de 5 cm. Leur épaisseur n'excédait pas 1 cm. Ces éléments ont été façonnés, de façon rudimentaire, dans une branche de pin (bois très tendre et fibreux). Afin de les maintenir en place dans la fourche, deux petites fentes ont été incisées de part et d'autre du bois dans l'axe de la longueur (fig. 2.147). Cependant, les mèches en pierre égyptiennes, de par leur poids, permettaient de maintenir la stabilité de l'ensemble, bloqué entre la fourche et la paroi horizontale. Le bois étant léger, nous avons attaché, avec de la ficelle, la tête de foret à la fourche (fig. 2.148). Pour sa part, la fourche est attachée à l'axe du foret au moyen de liens et de clous (fig. 2.149).



- Préparation du forage

Le premier forage tubulaire n'a laissé qu'une ouverture de 3 cm de diamètre dans le bloc de pierre. Afin de permettre la pénétration de la première tête de foret, nous avons creusé à la main, sous l'embouchure, un canal de dimensions très proches de la longueur de la mèche d'élargissement, comme le préconisait D. Stocks (2003, p. 161) pour l'insertion des mèches égyptiennes. Le creusement a été opéré avec un éclat de silex pointu (fig. 2.150), mais pour une roche aussi tendre que le calcaire employé, on peut également suggérer l'emploi d'une lame métallique. Ainsi, près de trois quarts d'heure à 1 heure ont été nécessaires pour l'ensemble de l'opération.



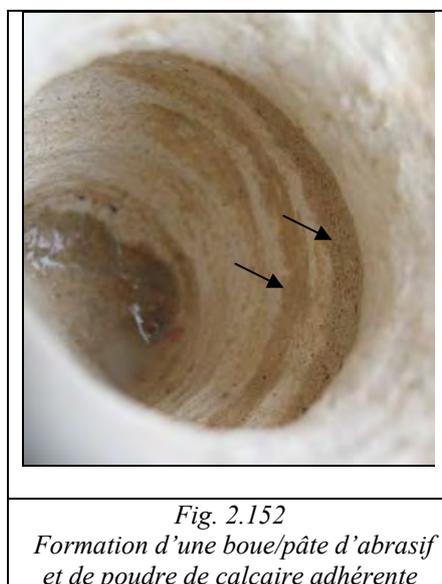
Une fois l'opération achevée, l'orifice a été comblé avec du sable, jusqu'à la hauteur de l'élargissement (fig. 2.151), afin de maintenir la mèche dans la zone de travail. Si l'on omet cette précaution, la tête de foret glisse de biais vers le fond de la cavité. Bloquée dans une position oblique, elle devient inopérante.



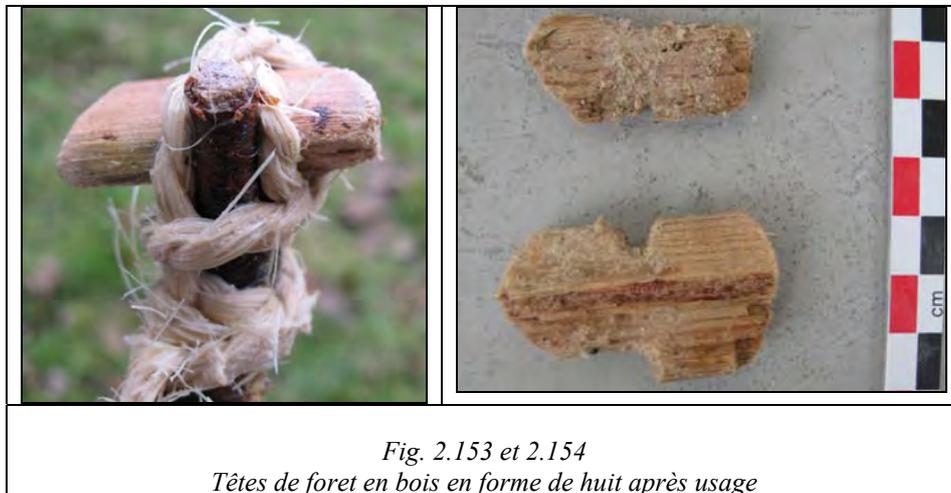
La tête est introduite de biais dans le sillon creusé sous l'embouchure. Une fois calés dans le canal, du lubrifiant et des abrasifs sont de nouveau ajoutés.

c- Évolution du forage d'élargissement

Les têtes de foret en bois s'avèrent efficaces, car elles piègent dans leur texture fibreuse les particules abrasives comme le faisaient le roseau ou les mèches de bois pleines. Par contre, elles s'usent rapidement, phénomène accentué par la nature fragile du pin. Cependant, une boue/pâte, où les abrasifs, la poudre de calcaire et l'eau sont mélangés, se forme. Cette dernière semble adhérer à la paroi et vient combler partiellement l'espace permettant la poursuite du travail de régularisation des parois (fig. 2.152).



Le forage a été opéré pendant 1 heure et chaque tête a perdu en moyenne 0,5 cm de longueur (fig. 2.153-2.154). Par la suite l'élargissement se poursuit vers le fond de la cavité. La tête de foret poursuit sa descente petit à petit, élargissant la paroi verticale.



Dans un premier temps, la mèche semble fonctionner comme les têtes en pierre égyptiennes, durant le test de forage mené par D. Stocks (1993, p. 599-602). L'opérateur ne peut exécuter qu'un quart de tour en aller-retour. Mais une fois l'usure de la mèche assez prononcée, des tours complets sont exécutés. Toutefois, l'archet n'a pu être employé que pour l'exécution d'un demi tour. Nous ne sommes pas parvenus à utiliser l'archet dans sa fonction normale (en opérant des rotations complètes) ; cet emploi ne semble pas impossible, mais il est fort probable qu'il réclame un certain entraînement. Néanmoins il se peut aussi, comme l'indique D. Stocks, que l'archet ne puisse être employé pour ce type de forage (Stocks 1993, p. 600) et qu'il nous faille envisager l'emploi d'un foret à poids.

d- Les stigmates obtenus dans la cavité élargie

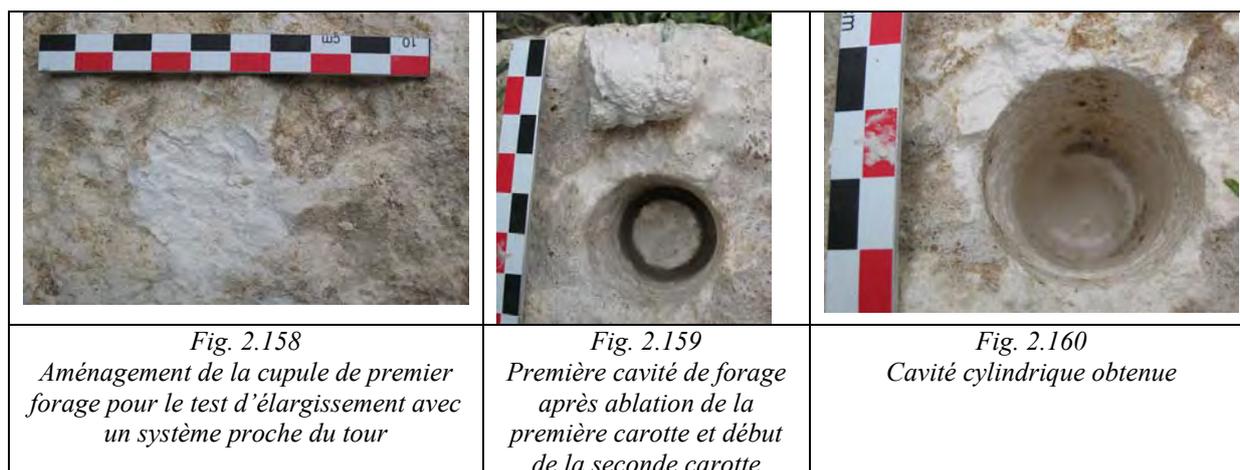
Des stries irrégulières et relativement fines, très proches des stigmates égyptiens apparaissent dans la zone d'élargissement (fig. 2.155-2.157). La cavité obtenue lors de ce forage est de profondeur irrégulière. Cette irrégularité dérive soit du geste de mise en rotation, soit de la profondeur inégale du canal creusé sous l'embouchure.



B- ÉLARGISSEMENT AVEC UNE TÊTE DE FORET FORMANT UN L EN SILEX

a- Aménagement du canal cylindrique

Comme pour le test précédent, un premier canal cylindrique a été amorcé avec un tube en cuivre, le même sable de rivière et de l'eau (fig. 2.158-2.160). Le forage a été exécuté en deux temps. Une première carotte de 3 cm, puis une seconde de 2,9 cm ont été extraites.



b- Élargissement de la cavité

- Les mèches employées et leur système de fixation

Nous avons dans un premier temps envisagé l'emploi d'une tête de silex fixée près de l'extrémité de l'axe. Une fente a été taillée dans ce dernier et le silex y a été inséré de force (fig. 2.161).



- Préparation du forage

Sous l'embouchure, un canal de 3 cm de diamètre a été creusé, de la même façon que pour le test 1.

- Emploi de l'axe dans une position verticale

En premier lieu, nous avons tenté d'élargir le forage en maintenant la tête de foret et l'axe à la verticale, mis en rotation à l'archet. Le maintien de l'ensemble doit ici être assuré non pas par le sable, comme pour le test précédent, mais par l'enfoncement progressif de l'extrémité de l'axe en bois dans le fond de la cavité. La mise en rotation à la main s'est avérée efficace, mais l'archet n'a pas été retenu, car l'axe déviait durant la rotation, rendant le forage inefficace.

- Emploi de l'axe dans une position horizontale : système du tour

Un second test a été entrepris en privilégiant le maintien de l'axe. Nous avons adopté la position horizontale, en nous inspirant du principe du tour coupant. Plusieurs systèmes de stabilisation horizontale du tour coupant sont attestés (Leroi-Gourhan 1971, p. 180). Le tour a été utilisé, depuis l'Antiquité jusqu'à nos jours, pour le façonnage extérieur et intérieur des pièces en bois ou de pierre (Wulff 1966, p. 130-133 ; Leroi-Gourhan 1971, p. 180 ; Bessac 1987, p. 256-257), mais aussi pour la fabrication des vases en pierre ollaire (terme regroupant des roches ultrabasiques et malléables) romains et médiévaux de la région alpine, pour lesquels plusieurs études pétrographiques et techniques ont été réalisées (Billoin, Rossy 2003, ainsi que des travaux de recherche en cours non publiés¹²⁰).

L'emploi du tour coupant a été suggéré pour le façonnage des vases minoens dès la période néopalatiale (Evely 1993, p. 181, 185-186, 192). Mais, comme l'indique D. Evely, cette hypothèse est fondée sur la régularité des vases et éventuellement sur l'augmentation du nombre de récipients produits (Evely 1993, p.181, 190). Les vases minoens que nous avons étudiés n'ont pas livré de traces corroborant la possibilité d'un tournage pour la mise en forme extérieure ; cependant ce système peut être envisagé pour l'évidement intérieur

Par ailleurs, le creusement de la cavité peut être opéré suivant la mise en rotation de différentes parties. Une première méthode requiert la mise en rotation du vase. Ce système a été observé par H. E. Wulff pour la fabrication de la vaisselle de pierre dans les ateliers traditionnels iraniens dans les années 1930-1940 (Wulff 1966, p. 133). L'ébauche est mise en rotation. Elle est fixée à un pivot, suivant un axe horizontal, mis en mouvement à l'archet. La forme finale des parois est obtenue avec un large ciseau recourbé maintenu contre la surface intérieure (Wulff 1966, p. 133, fig. 207).

Néanmoins, l'utilisation du tour coupant à archet, suggérée pour la décoration des sceaux minoens (Yule, Schürmann 1981, p. 273-278, Gwinnett, Gorelick 1992) dès le MM II, indique l'emploi préférentiel d'un mécanisme où la pièce reste fixe. C'est également ce que semble indiquer le seul témoignage de l'emploi d'un tour coupant pour le graveur de gemmes de l'époque romaine (Boardman 2001, p. 380-381, fig.316 et ci-dessous fig. 2.181). Aussi, dans un premier temps, nous avons choisi de tester un système conservant l'ébauche fixe.

¹²⁰ Thèse de doctorat de l'[University of Fribourg](http://www.unifr.ch/geoscience/mineralogy/archmet/index.php?page=782) de [M. Haenni](#) et [M. Lhemon](#). Projet SNF 100012-105491 « La pierre ollaire : un artisanat alpin. Matériau, Technologie, Économie et Histoire » sous la direction de V. Serneels (<http://www.unifr.ch/geoscience/mineralogy/archmet/index.php?page=782>)



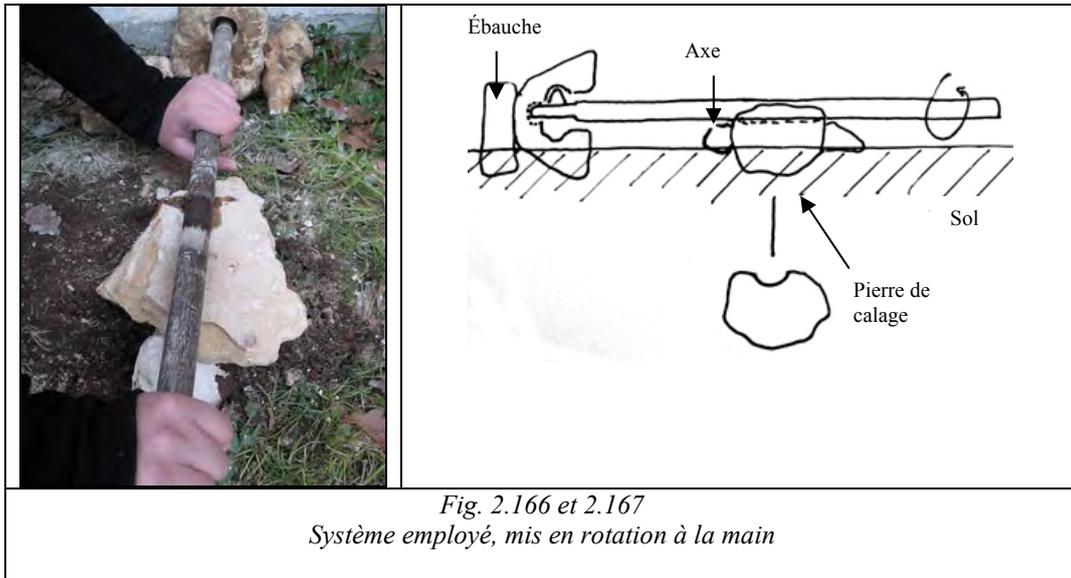
*Fig. 2.162
Maintien du bloc en cours de forage*

Le bloc à forer est maintenu entre un petit muret et deux autres blocs de pierre (fig. 2.162). On peut également suggérer de le stabiliser en l'enfonçant dans la terre. À quelques centimètres, face au bloc, un morceau de pierre a été déposé. Nous avons aménagé à sa surface une petite dépression en gouttière d'un diamètre proche de celui de l'axe, qui viendra s'y loger (fig. 2.163-2.165). Ainsi, l'axe est maintenu dans une trajectoire droite. Pour faciliter sa rotation, nous avons ajouté un peu d'huile d'olive dans la gouttière (fig. 2.165).

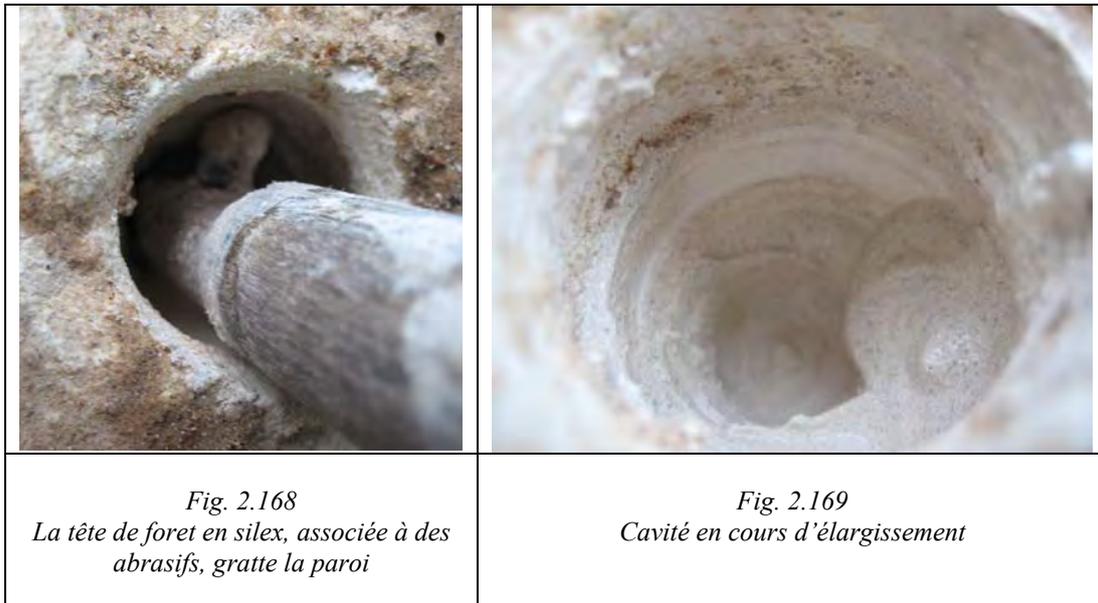


*Fig. 2.163, 2.164 et 2.165
Pierre de maintien et de guidage de l'axe*

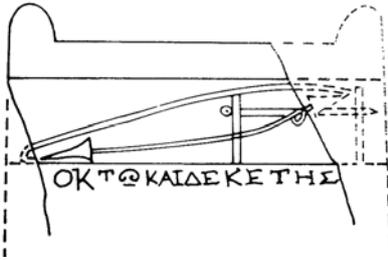
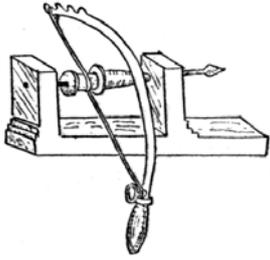
Ainsi maintenue, l'extrémité de ce dernier finit par s'enfoncer dans le fond de la cavité, optimisant son maintien.



La tête de foret racle la paroi petit à petit avec l'aide des abrasifs et de l'eau qui permet l'écoulement des particules de calcaire (fig. 2.168-2.169).



Des contraintes de temps et d'entraînement au maniement de l'archet nous ont conduits à privilégier la rotation à la main (fig. 2.170). Cependant, une meilleure fixation de l'axe, avec un étau en bois par exemple, associé à une bonne maîtrise du geste, aurait sans doute permis l'utilisation de l'archet (fig. 2.170), comme l'attestent les données ethnographiques (Leroi-Gourhan 1971, p. 180 ; Wulff 1966, p. 130-133) (fig. 2.171-2.172).

		
<p><i>Fig. 2.170</i> <i>Reconstitution hypothétique de l'emploi du système avec une mise en rotation à archet</i></p>	<p><i>Fig. 2.171</i> <i>Représentation d'un tour à archet sur un fragment de pierre tombale d'un graveur de gemmes du 2^e siècle après J.-C. (d'après Younger 1981, fig.2)</i></p>	<p><i>Fig. 2.172</i> <i>Dessin d'un tour à archet, système employé en Europe, en Méditerranée, au Proche-Orient et en Inde (d'après Leroi-Gourhan 1971, fig.323)</i></p>

c- Les stigmates obtenus dans la cavité élargie

Des stries annulaires apparaissent dans la zone élargie. Elles sont beaucoup plus fines et régulières, et se rapprochent fortement de celles observées sur le matériel minoen (fig. 2.173). Par ailleurs, notre test a été exécuté avec un fragment de silex, mais un élément en bois ou en métal (pour les roches tendres) peut également être envisagé et sera exploité lors de futurs tests.

D'autre part, le fond de la cavité présente un bouton de forage provoqué par la rotation et l'enfoncement de l'axe en bois dans le calcaire (fig. 2.174). Nous retrouvons ici la présence des stries annulaires accompagnées du bouton de forage, caractéristiques observées pour les petits vases minoens (cf. p. 386, 423, 460 et 491). Aussi pouvons-nous envisager l'emploi d'une méthode proche pour leur réalisation.



Fig. 2.173 et 2.174
Stries de forage obtenues. Elles sont régulières dans la zone d'élargissement

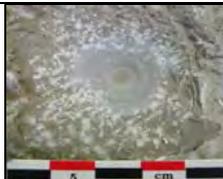
2.3 LES RÉSULTATS : IDENTIFICATION DES TECHNIQUES DE FORAGE MINOENNES

2.3.1 OBTENTION D'UN RÉFÉRENTIEL DE FORAGE

La mise en place des séries de tests de forage en laboratoire et sur le terrain nous a permis de comprendre les mécanismes d'usure qui se produisent au cours de cette opération. L'implication des différents paramètres dans son évolution (la matière de la tête de foret, la nature de la roche forée, les abrasifs et le lubrifiant, le type de système de mise en rotation et la gestuelle employée) a également pu être étudiée. Mais par delà, les tests de terrain nous ont également apporté un référentiel de traces et de morphologies de forage qui peuvent maintenant être comparées aux stigmates relevés lors des analyses préliminaires du matériel archéologique (tab. 2.1).

Nous sommes maintenant en mesure d'identifier les paramètres nécessaires à l'obtention de cavités coniques présentant des stries annulaires de forage (tab. 2.9) et les procédés de forage tubulaire permettant l'obtention de carotte conique ou droite, à surface sablée ou striée (tab. 2.10 et tab. 2.11)

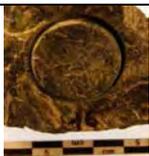
Tab. 2.9 Tableau récapitulatif des morphologies et stigmates obtenus pour les forages avec une mèche en bois plein (expérimentation de Jales)

Test	Forage obtenu	Les éléments employés	Stigmates obtenus	Type de roche	Temps de forage	Dim. du trou de forage (en cm)
T1		-Archet -Bois plein, hêtre (2,7 cm de diam.) -Sable de rivière « grossier » (?g) -Eau	Cavité conique avec bouton de forage et stries annulaires	Calcaire silicifié	1 h 30	/
T2		-Archet -Bois plein, hêtre (2,7 cm de diam.) -Sable de rivière « grossier » (360 g) -Eau	Cavité conique avec bouton de forage et stries annulaires altérées	Marbre	3h	Diam max : 3,6 Diam fond : 1,6 Prof. : 1,4
T3		-Archet -Bois plein, hêtre (2,7 cm de diam.) -Corindon pur (90 g) -Eau	Cavité conique avec canaux annulaires	Marbre	2h30	Diam max : 3,2 Diam fond : 1,4 Prof. : 1,1
T9		-Foret à poids -Bois plein (2,9 cm de diamètre) -Sable de rivière non tamisé (30g) -Eau	Cavité hémisphérique avec stries annulaires très fines	Marbre	2h30	Diam ext : 3,1 Prof. : 0,8

Tab. 2.10 Tableau récapitulatif des morphologies et stigmates obtenus pour les forages tubulaires
(expérimentation de Jales)

Test	Forage obtenu	Les éléments employés	Stigmates obtenus	Type de roche	Temps de forage	Dim. du trou de forage (en cm)	Dim. de la carotte (en cm)
T4		-Archet -Tube de cuivre (2,8 cm de diam.) -Sable de rivière tamisé (? g) ; -Émeri A3 (20 g) -Eau puis huile d'olive	Carotte droite à surface sablée	Marbre	+ 30 min (ANC)	Diam ext : 3,2 Prof. : 1,8	Diam proximal 2,1
T5		-Archet -Tube de cuivre (2,8 cm de diam.) -Sable de rivière tamisé (? g) -Huile d'olive	carotte droite à surface sablée	Marbre	1h (ANC)	Diam ext : 3,1 Prof. : 1,4	Diam proximal 2,1
T6		-Archet -Tube de cuivre (2,8 cm de diam.) -Émeri très finement broyé A3 (32 g) -Huile d'olive	Carotte droite à surface sablée avec apparition de fines stries	Serpentine	+ 30 min (ANC)	Diam ext : 2,9 Prof. : 0,6	Diam proximal 2,2
T7		-Archet -Roseau sec (diam. int. 1,8 cm ; diam. ext. 2,9cm) -Émeri moy. fine PHIL 1 (20 g au départ) -Huile d'olive	Surface polie	Serpentine	/	/	/
T8		-Archet -Roseau sec (diam. int. 1,7cm ; diam. ext. 3,5cm ; L. 9 cm) -Sable de rivière non tamisé. -Émeri PHIL B4 (42 g +74 g) ; Eau puis huile d'olive	carotte conique à surface striée	Serpentine	3h20	Diam ext : 3,6 Prof. : 1,6	Diam proximal 1,6 Diam distal 2
T10		- Foret à poids -Tube de cuivre (2,8 cm de diamètre) -Sable fin de rivière -Sable de rivière non tamisé (très peu ? g) -Eau puis huile d'olive	Carotte droite à surface sablée	Marbre	20 min (amorçe) 1h (forage)	Diam ext : 3,4 Prof. : 1,2	Diam proximal 2,1

Tab. 2.11 Tableau récapitulatif des morphologies et stigmates obtenus pour les forages tubulaires (Tests effectués au LTDS)

Test	Carotte de forage	Les éléments employés	Stigmates obtenus	Type de roche	Temps de forage	Dimension de la carotte (en cm)
T12 - Carotte n° 1		- Foret à archet - Tube en cuivre lisse (2,8 cm de diamètre) - Pâte abrasive et corindon industriel fin	Carotte conique à surface hétérogène, présentant principalement un sablage et des fines stries	Calcaire	1 heure	H. 4,0 Diam. H.2,0 Diam. B.2,4 0,4
T16 - Carotte n° 16		- Foret à poids - Tube en cuivre lisse (2,8 cm de diamètre) - Pâte huileuse type « émulsion »		Serpentine	55 min	H. 0.4
T18 - Carotte n° 2		- Foret à archet - Tube en cuivre dentelé (2,8 cm de diamètre) - Corindon industriel fin	Carotte conique à surface hétérogène, majoritairement sablée avec superposition de fines stries	Marbre	-	H. 3,0 Diam. H.2,1 Diam. B.2,5 0,4
T23 - Carotte n° 3		- Foret à archet - Tube en cuivre dentelé (2,8 cm de diamètre) - Corindon naturel broyé et sable 2 de Naxos	Carotte conique à surface hétérogène, majoritairement sablée avec superposition de fines stries	Marbre	-	H. 3,4 Diam. H.2,0 Diam. B.2,6 0,6
T24 - Carotte n° 7		- Foret à archet - Corindon naturel broyé et sable 2 de Naxos	Carotte très peu conique à surface entièrement striée (alternance de stries fines et larges).	Calcaire	22 min	H. 3,9 Diam. H.2,2 Diam. B.2,4 0,2
T25 - Carotte n° 8		- Foret à poids - Tube en cuivre dentelé (2,8 cm de diamètre) - Corindon naturel broyé et sable 2 de Naxos	Carotte conique à surface entièrement striée de façon homogène	Calcaire	41 min	H. 3,9 Diam. H.2,0 Diam. B.2,5 0,5
T26 - Carotte n° 13		- Foret à archet - Tube en cuivre dentelé (2,8 cm de diamètre) - Corindon naturel broyé et sable 2 de Naxos	Carotte peu conique à surface hétérogène : les stries apparaissent dans la partie basse tandis que la partie haute est sablée	Serpentine	1 heure	H. 2,6 Diam. H.2,3 Diam. B. 2,5 0,2
T27 - Carotte n° 14		- Foret à poids - Tube en cuivre dentelé (2,8 cm de diamètre) - Corindon naturel broyé et sable 2 de Naxos	Carotte droite à surface hétérogène : les stries apparaissent dans la partie basse tandis que la partie haute est sablée	Serpentine	1h10	H. 2,2 Diam. H.2,3 Diam. B.2,4 0,1

T28 - Carotte n° 9		<ul style="list-style-type: none"> - Foret à archet - Tube en cuivre lisse (2,8 cm de diamètre) - Corindon naturel broyé et sable 2 de Naxos 	Carotte conique à surface uniformément striée	Calcaire	27 min	H. 3,8 Diam. H.2,1 Diam. B.2,5 0,4
T29 - Carotte n° 10		<ul style="list-style-type: none"> - Foret à poids - Tube en cuivre lisse (2,8 cm de diamètre) - Corindon naturel broyé et sable 2 de Naxos 	Carotte conique à surface entièrement striée (alternance de stries fines et plus larges)	Calcaire	31 min	H. 3,8 Diam. H.2,0 Diam. B.2,4 0,4
T30 - Carotte n° 11		<ul style="list-style-type: none"> - Foret à archet - Tube en cuivre lisse (2,8 cm de diamètre) - Corindon naturel broyé et sable 2 de Naxos 	Carotte conique à surface hétérogène : la partie haute est finement striée tandis que la partie basse présente de larges stries et du sablage	Calcaire	27 min	H. 3,5 Diam. H.2,0 Diam. B.2,6 0,6
T31 - Carotte n° 12		<ul style="list-style-type: none"> - Foret à poids - Tube en cuivre lisse (2,8 cm de diamètre) - Corindon naturel broyé et sable 2 de Naxos 	Carotte conique à surface entièrement striée associée à des traces de sablage	Calcaire	30 min	H. 3,3 Diam. H.2,2 Diam. B.2,5 0,3
T33 - Carotte n° 15		<ul style="list-style-type: none"> - Foret à archet - Tube en cuivre enduit de cire (2,8 cm de diamètre) - a) Pâte huileuse ; b) Corindon naturel broyé et sable 2 de Naxos 	Carotte conique à surface striée de façon homogène, mais accompagnée d'un sablage dans la partie basse	Serpentine	a) 1h10 b) 50 min	H. 3,2 Diam. H.2,2 Diam. B.2,6 0,4
Test non présenté - Carotte n° 4		<ul style="list-style-type: none"> - Foret à poids - Tube en cuivre dentelé, type dent de scie (2,8 cm de diamètre) - Corindon industriel fin 	Carotte légèrement conique à surface sablée, de fines stries sous-jacentes apparaissent	Marbre	-	H. 4,1 Diam. H. 2,1 Diam. B. 2,4 0,3
Test non présenté - Carotte n° 5		<ul style="list-style-type: none"> - Foret à poids - Tube en cuivre lisse (2,8 cm de diamètre) - Corindon industriel fin 	Carotte légèrement conique à surface sablée, de fines stries sous-jacentes apparaissent dans la partie basse	Marbre	2 heures	H. 3,4 Diam. H.2,2 Diam. B.2,5 0,3
Test non présenté - Carotte n° 6		<ul style="list-style-type: none"> - Foret à poids - Tube en cuivre dentelé (2,8 cm de diamètre) - Corindon industriel fin 	Carotte conique à surface hétérogène, majoritairement sablée avec superposition de fines stries	Marbre	-	H. 3,6 Diam. H.2,1 Diam. B.2,6 0,5

2.3.2 IDENTIFICATION DES TECHNIQUES DE FORAGE MINOENNES

A- UN EMPLOI PRIVILÉGIÉ DES TÊTES DE FORET EN BOIS

Les découvertes effectuées dans les centres de production de Méditerranée orientale (principalement l'Égypte et la Mésopotamie) indiquaient un emploi fréquent, voire privilégié, de têtes de foret en pierre. Les tests expérimentaux menés en laboratoire et sur le terrain démontrent en revanche que le système minoen était très largement fondé sur l'emploi de têtes de foret en bois.

Les tiges en bois pleines ont été testées suivant différentes associations : en laboratoire, nous les avons testées avec un système de mise en rotation continue, avec de l'eau et du sable contenant du corindon. Sur le terrain, elles ont également été utilisées avec un système de mise en rotation continue (le foret à poids : T9) et de va-et-vient (le foret à archet : T1, 2 et 3), associé à différents types d'abrasif.

À l'exception de T9, les stigmates obtenus sont identiques à ceux observés sur le matériel crétois. Nous retrouvons quasi systématiquement la présence continue des stries annulaires régulières et de boutons de forage (fig. 2.175-2.178).



On peut également ajouter que l'emploi du foret en bois plein commence au MA, comme l'indique le petit vase en forme de nid d'oiseau mis au jour à Kommos, dont la morphologie et les stigmates intérieurs sont très proches de ceux obtenus durant nos tests.

B- LE FORAGE TUBULAIRE

Les données issues des tests du forage tubulaire sont plus difficiles à interpréter. Nous avons testé l'usage de tubes en cuivre et de roseau et tenté d'obtenir des carottes plus ou moins coniques, à surface verticale entièrement striée, proches des carottes archéologiques. Dans un premier temps, les tests effectués au LTDS avec des tubes de cuivre avaient permis l'obtention de carottes effectivement coniques, mais à surface sablée. Ce résultat a également été confirmé par les expérimentations réalisées à Jalès (avec T4, 5, 6 et 10). Dans ces dernières manipulations, les carottes étaient droites, mais aucune strie ne s'est formée, à l'exception de la partie profonde du forage.

a- Le forage des roches plus denses et dures que le calcaire (par exemple la serpentine)

Nous avons pu déterminer en laboratoire que les stries ne se dessinaient que lors d'un contact permanent entre les particules abrasives et la roche. Seuls deux tests de terrain ont confirmé l'exactitude de cette hypothèse pour le creusement de roches plus dures que le calcaire (la serpentine) : le premier avec un tube de cuivre enduit d'un mélange de cire et le second, avec le roseau. L'usage du tube métallique enduit de cire recrée les mêmes conditions que l'emploi d'un tube en bois, permettant le maintien des particules abrasives en contact direct avec la roche.

Nous avons également démontré que l'hypothèse de l'emploi d'une pâte abrasive (Lazzarini 2001, p. 576) peut être exclue pour le travail de ce type de roche. Il est difficile à ce jour de se prononcer avec certitude sur l'emploi de l'un ou l'autre de ces deux types de tube (roseau ou cuivre). Pourtant, les tests ont révélé une efficacité accrue des tubes en cuivre enduits ou non de cire (*cf.* p. 324-325), avec une vitesse de forage presque deux à trois fois plus rapide que celle du roseau. De plus, l'ajout de cire génère une économie d'abrasif par rapport à l'emploi du roseau ou de tubes en cuivre lisses. Il s'agit de la méthode la plus efficace parmi celles testées. On peut également ajouter que la rapidité du forage laisse généralement une carotte de forage droite dans la cavité. Cependant, la présence de la cire à

l'intérieur du tube maintient un effleurement constant dans la partie supérieure de ce dernier. L'usure par passages répétés donne alors une forme conique à la carotte. Tous ces éléments plaident en faveur de l'utilisation d'un tube en cuivre enduit de cire en Crète à l'époque minoenne.

Nous ignorons néanmoins si ces techniques étaient également utilisées pour le travail des roches très dures comme le quartz. Nous avons déjà mentionné (*cf.* p. 251 note) une carotte en cristal de roche du *Vat Room* de Cnossos (*PM* I, p. 170, fig.119b ; Panagiotaki 1999, p. 33), datée du MM (MM I-II), dont la surface est sablée. Ces stigmates suggèrent que l'artisan a opéré un forage tubulaire avec un tube en cuivre, de l'abrasif et de l'eau, sans se soucier du maintien des particules entre le tube et la roche. Avons-nous affaire à une méthode généralisée pour le forage de roches dures ou à une pratique isolée ? La présence des stries de forage sur une carotte en gabbro datant de l'occupation néopalatiale de Mochlos (HM 1593, *MSV* p. 160, P 629) témoigne que d'autres méthodes ont également été pratiquées, au moins à partir de cette période. Ainsi, la carotte du *Vat Room* peut témoigner d'une méthode propre aux ateliers de Cnossos. Mais étant donné sa datation du tout début du MM, elle pourrait également marquer les débuts de l'emploi des tubes métalliques.

À cette période, il est très probable que l'optimisation du forage, par maintien des abrasifs entre le tube et la roche n'ait pas encore été entreprise, impliquant une usure par sablage de la surface. Ce n'est qu'au MM II que cette pratique serait appliquée au forage tubulaire. Nous n'avons pas d'informations concernant l'état de surface des carottes en serpentine ou en toute autre roche mises au jour durant le MA II et début du MM. Mais si un état de surface strié était avéré, il serait alors probablement provoqué par l'emploi d'un tube en roseau.

b- Le forage des roches tendres : le calcaire

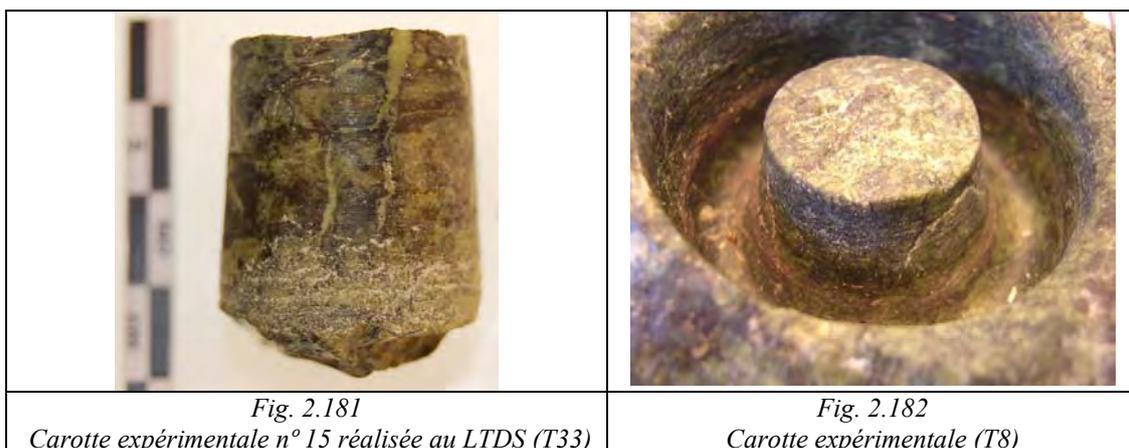
L'utilisation en Crète minoenne d'une pâte abrasive pour le forage de roches tendres, comme certains types de calcaire, est fort probable. En effet, lors de nos expérimentations avec un tube en cuivre et une pâte, nous avons obtenu une carotte portant des stries annulaires similaires à celles présentes sur les carottes archéologiques, par exemple celles en calcaire tendre d'Haghia Triada. De plus, cette méthode est attestée pour ce même bloc de calcaire, où comme le reconstitue L. Lazzarini, l'artisan a utilisé une pâte abrasive à base de corindon. Il est donc clair que les artisans minoens ont ainsi su adapter leur technique par rapport à la nature de la roche forée.

c- Les forages de grands diamètres

Concernant les forages de grands diamètres, l'emploi de tubes métalliques peut être envisagé. En effet, dans son étude d'une jarre inachevée d'Akrotiri, P. Warren indique qu'une carotte de 30 cm de diamètre sur une profondeur de 21-22,7 cm a été réalisée, puis une seconde de 27 cm de diamètre, sur une profondeur d'au moins 24 cm. Les parois du foret mesuraient 5 mm d'épaisseur (Warren 1978). Ces observations témoignent de l'emploi d'un foret tubulaire en métal associé à un abrasif puissant. En ce qui concerne le second forage, on observe que la distance entre la carotte et la paroi du vase (Warren 1978, fig. 1) est constante ce qui, d'après les tests effectués au LTDS (*cf.* p. 251) implique un temps de contact réduit entre la tête de foret et la carotte de forage, que seul l'emploi d'un tube métallique, non enduit de cire, en combinaison avec un abrasif puissant, permet de réaliser.

Toutes ces données suggèrent un emploi privilégié, dans les ateliers minoens, d'un tube métallique enduit de cire (ou d'une matière procurant les mêmes avantages, comme la résine) pour les forages de taille réduite (inférieur à 5-6cm) effectués dans des roches tendres et moyennement tendres comme la serpentine (fig. 2.179-2.182). Il est possible, comme le propose D. Stocks, qui a également expérimenté le forage sur des roches de dureté réduite et moyenne, que les tubes métalliques soient indispensables à la découpe des roches dures (Stocks 2003, p. 142).





Quant aux roches très tendres comme le calcaire, elles peuvent être découpées au moyen de tubes métalliques lisses et de pâte abrasive tout en enregistrant les mêmes stigmates, ce que semblent confirmer les découvertes d'Haghia Triada. C'est une coexistence d'outils et de savoir-faire dans les ateliers minoens qui se dégage. Les artisans ont employé l'une ou l'autre des techniques relatives au tube en cuivre, selon la nature de la roche à travailler. Cette adaptation permet d'économiser l'abrasif et la cire, tout en conservant un temps de forage réduit.

L'emploi du roseau est plus difficile à interpréter. Ce matériau est moins efficace, et si son emploi dans les ateliers relève d'un choix technologique, nous n'avons pas été en mesure d'en définir les motivations. Il semble peu probable que cet usage soit lié à une contrainte matérielle, le cuivre étant largement employé pour la fabrication des outils du MM et MR. Les fabricants de vases ont par ailleurs fait emploi de ciseaux en bronze, ce qui démontre que le cuivre n'était ni rare ni difficile à se procurer.

C- UN PROBABLE EMPLOI DU FORET À ARCHET POUR LES FORAGES DE DIAMÈTRE RÉDUIT

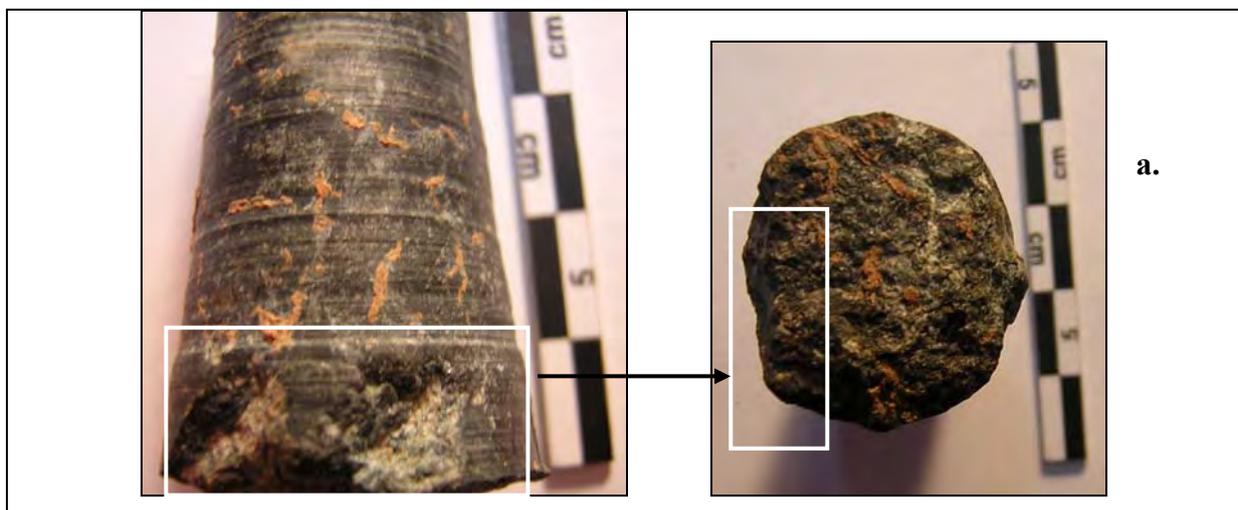
Il n'est pas facile de distinguer clairement les stigmates de forage issus de l'emploi de systèmes à rotation continue (le tribomètre de forage ou le foret à poids égyptien) de ceux produits par un système à rotation alternative (comme le foret à archet). Toutefois, certains éléments nous conduisent à nous prononcer en faveur de l'emploi du foret à archet pour la production minoenne. En effet, le foret à poids semble avoir été d'une conception parfaitement adaptée au forage tubulaire (T10), mais beaucoup moins efficace pour l'emploi de foret en bois plein par exemple (T9). De même, la morphologie des cavités issues de la rotation d'une tête en bois plein avec un archet (T1, T2, T3) est plus proche que celles issues d'une rotation avec un foret à poids (T9). Cependant, une morphologie semblable de la cavité a été obtenue avec le tribomètre de forage, selon les mêmes paramètres. Aussi la

discrimination possible réside peut-être dans la charge employée, plus importante avec le tribomètre qu'elle ne l'était pour T9.

En revanche, pour des évidements plus larges (d'un diamètre supérieur à 8-10 cm), d'autres types de foret peuvent être envisagés, comme le foret à volant, utilisé avec le même type de tête de foret que pour les diamètres réduits : des tubes en bois (peut-être également en cuivre) et des tiges en bois plein. Par contre, l'hypothèse de P. Warren sur l'emploi de grands forets pouvant exécuter des découpes tubulaires au moyen de pointes en émeri ou métalliques (Warren 1978, p. 565) est infirmée. En effet, nous avons vu que, pour que le foret soit bien stable, un lestage important doit être appliqué : il faut appuyer sur la mèche pour l'empêcher de tressauter. Or une charge trop importante risque de faire céder les pointes enfoncées ou accrochées à l'axe. Pourtant, cette charge est indispensable pour éviter la déviation de l'axe.

D- IDENTIFICATION DE LA TECHNIQUE D'ABLATION DES CAROTTES DE FORAGE DE PETIT DIAMÈTRE

Au cours de notre test avec le foret à volant, nous avons expérimenté l'extraction de la carotte de forage et évalué sa difficulté. Le forage tubulaire minoen générant des carottes de forme conique, l'ablation de la carotte peut aisément se faire au moyen d'un ciseau métallique appliqué à la base de la carotte et frappé avec un maillet en bois, quelle que soit la profondeur du trou de forage. La cassure qui en résulte est nette et droite. Des traces identiques à celles relevées sur le mobilier archéologique (fig. 2.183a) apparaissent sur le matériel expérimental réalisé avec cette technique (fig. 2.183b-2.185). Il s'agit de la marque de quelques coups de ciseau, sous forme d'esquilles. Une « barbelure » de roche reste également accrochée à la base de la carotte lors de son arrachage.



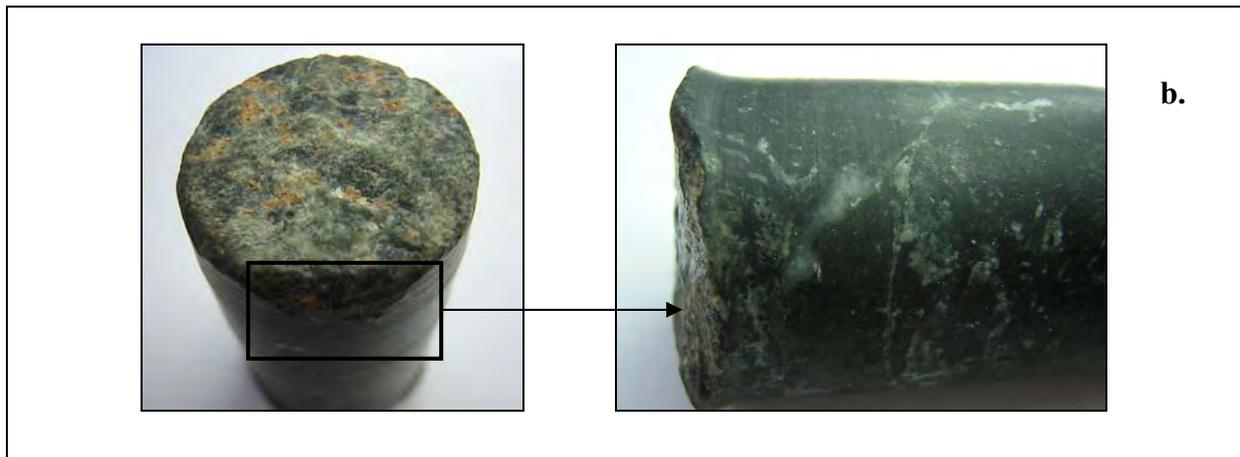


Fig. 2.183

Marques d'extraction de carottes de forage archéologiques a) exemple provenant du Quartier Mu de Malia ; b) exemple provenant du Quartier d'artisans de Mochlos



Fig. 2.184 et 2.185

Marques d'ablation de carottes de forage expérimentales

Toutefois, nous avons vu, lors de tests qui visaient à restituer une cavité élargie (*cf.*p. 329), qu'une limite apparaissait à une certaine profondeur, au-delà de laquelle il était impossible de poursuivre le creusement. Une fois ce stade atteint, la carotte a tendance à céder toute seule. Il ne reste plus qu'à l'extraire du tube où elle se loge.

E- L'ÉLARGISSEMENT DE L'ESPACE INTÉRIEUR

Plusieurs données se sont dégagées de l'étude préliminaire des techniques d'élargissement. D'une part, l'emploi de têtes de foret en bois, de morphologie proche des mèches en forme de huit égyptiennes, s'est avéré efficace pour le creusement des roches tendres et pourrait ainsi être envisagé pour les ateliers minoens. Cependant, ces têtes en bois ont généré des stries plutôt irrégulières, plus proches de celles observées sur les vases égyptiens que de celles présentes sur les vases minoens, plus fines et régulières (*fig.* 2.186).

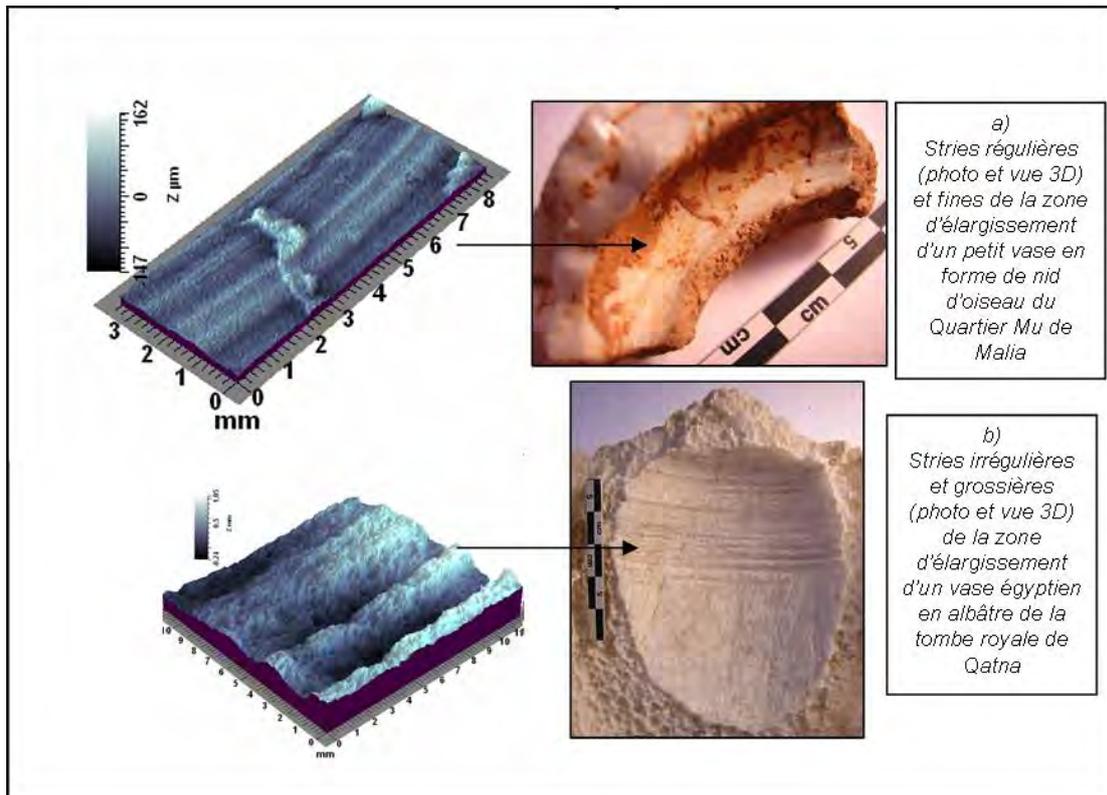
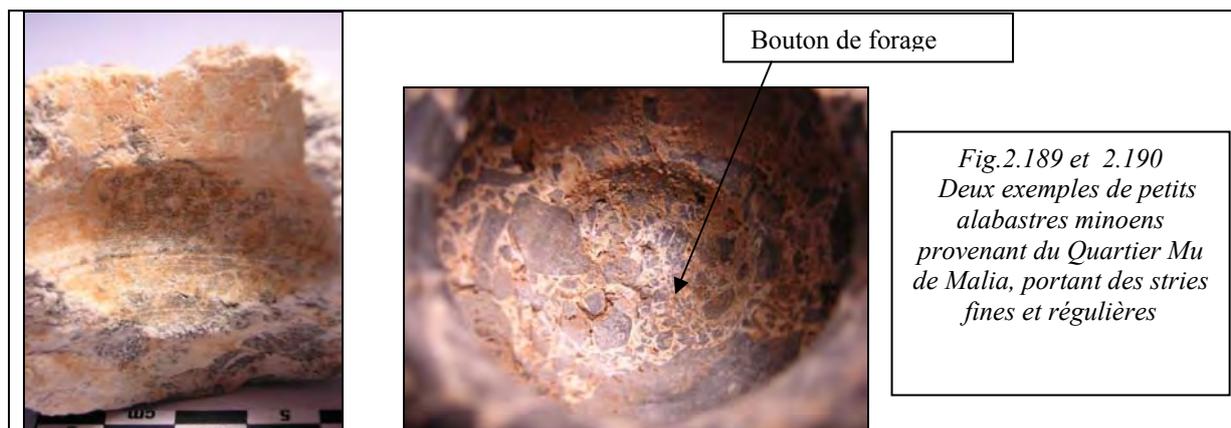


Fig. 2.186 Strie de forage d'élargissement sur le mobilier archéologique

D'autre part, les fines stries régulières obtenues par l'emploi d'un système à mise en rotation horizontale, proche du tour, avec une tête de foret en forme de L, se rapprochent fortement des stigmates observés sur le matériel minoen (fig. 2.187 et 2.188), principalement les petits alabastres et les vases en forme de nid d'oiseau. Par ailleurs, le fond de la cavité présente les caractéristiques du forage au bois plein observé durant les tests précédents. Nous retrouvons ici la présence des stries annulaires accompagnées du bouton de forage (fig. 2.188 et 2.190). La présence de ce bouton peut aussi être due à la réalisation d'un forage préliminaire au bois plein.





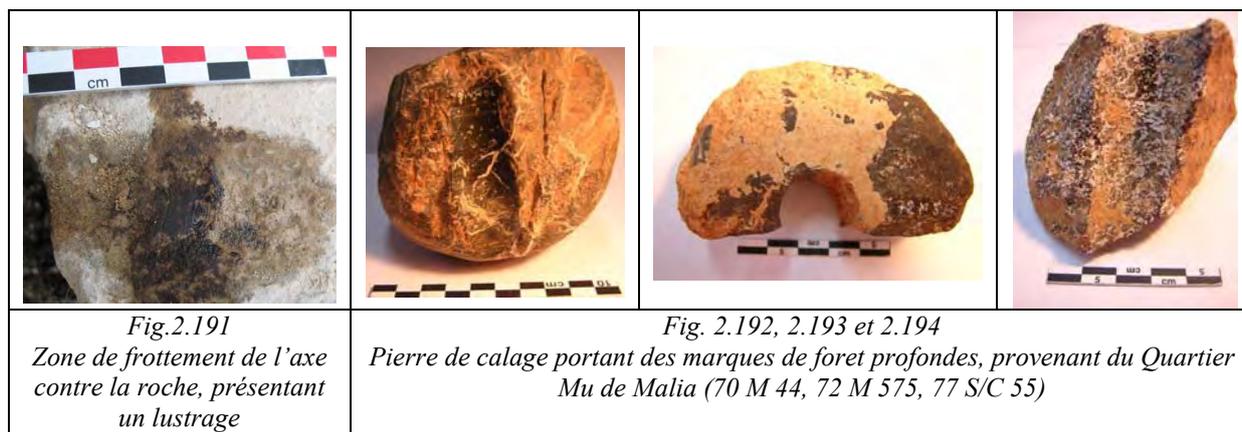
De plus, le fonctionnement de ce système est garanti par le léger enfoncement de l'extrémité de l'axe en bois dans le fond du vase. Ce processus permet ainsi de maintenir l'axe droit, ce qui aboutit à la production de stries annulaires droites. Le système a donc parfaitement fonctionné pour le creusement du calcaire tendre. Mais qu'en est-il des roches plus résistantes, comme le calcaire dur, la brèche ou le marbre dolomitique, souvent employés pour la confection des vases ? Il est possible que ce maintien ait été obtenu par le recours à un premier forage tubulaire, de diamètre proche de celui de l'axe qui viendra s'y insérer. Le frottement répété de l'extrémité de l'axe laisserait finalement sa marque, avec le bouton de forage.

L'usage de notre système proche du tour est-il adapté pour le forage des vases de grand diamètre ? Comme le suggère J.-Cl. Bessac pour le tour coupant, si un tel outil a pu être employé durant l'Âge du Bronze, il s'agissait probablement d'un tour horizontal de petite taille, le seul modèle que l'on pouvait mettre en rotation au moyen d'un archet (Bessac 1987, p. 256-257). Le mouvement alternatif aurait permis la réalisation d'objets de taille modeste et de faible diamètre, comme des petits vases (Bessac 1987, p. 256-257). Cependant, J.-Cl. Bessac envisage aussi la rotation du vase lui-même. Par conséquent, le système que l'on propose est envisageable pour le creusement des récipients dont la taille n'excède pas 10-20 cm de diamètre. Au-delà, il est difficile de savoir si le système envisagé resterait stable ; des tests pour l'évidement de vases de plus grandes dimensions vont être entrepris par la suite.

D'autre part, ce système pourrait nous permettre d'éclairer l'emploi d'une partie des pierres dites de calage. Ces objets ont été mis au jour sur différents sites comme Malia (Detournay 1980, p. 68 ; *Mu* III, p.120, pl.57d, c), Gournia (Boyd Hawes 1908, pl. III : 5), Mochlos (Carter 2004, type 11, p. 72), Cnossos, Palaikastro (*MSV*, p. 159) et ont été associés par P. Warren (*MSV*, p. 159) au processus de forage des vases de pierre. D'après lui, elles auraient servi à caler le foret tubulaire au cours du processus de creusement intérieur, lorsque ce dernier était effectué par séries de perforations. Plusieurs réserves peuvent être formulées

concernant cette identification. En effet, nous avons pu tester l'emploi d'un foret tubulaire. Or même sur une portion de roche réduite, une fois le tube engagé dans la matière, il est parfaitement maintenu et ne nécessite aucun calage. Par ailleurs, il y a fort à parier que le placement de cette cale soit un handicap supplémentaire à la mise en rotation de la mèche, car elle génère probablement davantage de frottements et donc de tensions.

Lors de notre test, nous avons aménagé, par percussion, une gouttière dans le bloc de guidage de l'axe (fig. 2.191) ; toutefois un creusement plus régulier et à surface lisse, qui permettrait une mise en rotation plus aisée, semble avantageux. Ainsi, un bloc avec des traces de forage profondes¹²¹, identiques aux traces relevées sur certaines pierres de calage mises au jour sur les sites minoens, paraît idéal (fig. 2.192-2.194).



F- LE CHOIX DES AGENTS ABRASIFS ET DES LUBRIFIANTS

Nous ne sommes pas en mesure à ce jour d'indiquer précisément le type de matériaux employés¹²² pour le travail des roches tendres ou de dureté moyenne. Toutefois, les tests suggèrent que tous les types de sable fonctionnent convenablement, quelle que soit leur teneur en substances très abrasives comme le corindon. Ce dernier semble présenter un certain avantage pour le forage des roches tendres ou moyennement dures, comme le marbre ou la serpentine. En effet, son usure moins rapide permet une économie de matière. L'ajout d'abrasif est moins fréquent que dans le cadre du travail avec un sable de rivière par exemple. Mais en terme de vitesse de forage, ses qualités sont plutôt négligeables, comme l'indiquaient

¹²¹ Cette proposition semble toutefois ne pouvoir être applicable qu'aux pierres de calage ayant une marque de foret suffisamment profonde. En effet, plusieurs spécimens, comme 67 M 1059 du Quartier Mu, ne peuvent pas remplir cette fonction.

¹²² Nous attendons les résultats des analyses de mesure et de caractérisations morphologiques des stries de forage au moyen des dispositifs d'interférométrie du LTDS. Une fois obtenus, ces résultats pourront être confrontés à des référentiels expérimentaux (différentes surfaces striées avec différents types de particules abrasives).

les tests du LTDS et comme le confirment généralement les manipulations effectuées sur le terrain. Pour le travail de ce type de roche, des sables locaux (quartzitiques) ont donc très bien pu être utilisés par les artisans crétois.

Nous pouvons toutefois envisager une évolution des types d'abrasifs employés. En effet, les seules identifications certaines de l'emploi du corindon pour le forage de ce type de roches datent de la période des seconds palais. Les analyses effectuées sur le bloc de calcaire à forage multiple de Haghia Triada (Lazzarini 2001, p. 576-577), ainsi que les observations de P. Warren sur une carotte en serpentine (*MSV*, p. 160), révèlent effectivement l'emploi de l'émeri (corindon) sous forme de poudre pour les pierres tendres ou moyennement dures. Rien ne permet d'affirmer que ces découvertes ponctuelles soient le reflet d'un emploi généralisé et systématique de cet abrasif pour toutes les productions de vases en roches tendres de l'époque.

De fait, l'émeri (ou le corindon) est un élément d'importation, dont l'approvisionnement représente un certain investissement. S'il est sans aucun doute avantageux dans le cadre du travail des roches dures, pour le travail des roches tendres ce bénéfice semble très relatif. Pourquoi alors les artisans ont-ils employé de l'émeri (corindon) pour la confection de vases en serpentine ? Certes, ces découvertes ont été faites sur deux sites palatiaux ou dépendant directement d'un palais. Les approvisionnements en émeri devaient donc être plus fréquents. Comme pour les autres matières premières importées, il est très probable que le palais ait été le principal importateur et distributeur de ce type de produit (*cf.*p. 570-572). Les ateliers des seconds palais, fabriquant une grande quantité de pièces de luxe en roches dures, ont sans doute été de grands consommateurs d'émeri. Il est donc envisageable que la production de vases en pierres moyennement dures et tendres ait bénéficié de ces avantages techniques. En effet, l'émeri est également présent dans des contextes domestiques, mais de façon marginale, et rien ne permet d'envisager une utilisation généralisée dans ce contexte.

Par ailleurs, si le développement du travail des roches dures au cours du Bronze Récent a sans doute conduit à la généralisation de l'emploi d'abrasifs puissants, nous ignorons tout des abrasifs utilisés pour le travail des roches tendres et moyennement dures au cours des périodes précédentes. Ainsi, du sable quartzitique sans corindon ou du quartz broyé ont pu être utilisés.

Plusieurs possibilités sont encore à considérer en ce qui concerne la nature des abrasifs. En effet, la granulométrie de l'abrasif influe sur son efficacité et constitue ainsi un critère de sélection. Nous avons en effet démontré lors de nos expérimentations qu'une granulométrie très fine est inopérante tandis qu'une granulométrie très grossière réduit la stabilité du foret.

C'est une granulométrie fine/moyenne à grossière qui s'est avérée la plus efficace. Il est ainsi fort probable que les artisans minoens l'aient privilégiée.

Pour ce qui est des lubrifiants, d'après les observations effectuées à l'École Centrale de Lyon (en laboratoire et sur le terrain), l'huile, de par sa forte viscosité, freine la vitesse de forages réalisés au moyen d'une mèche en bois plein. En effet, elle ralentit les particules abrasives qui se répartissent moins bien dans la zone de contact. L'eau serait donc le lubrifiant le plus adapté, car elle permet d'évacuer la poudre de roche forée et de faciliter la circulation des abrasifs. En revanche, si l'eau doit être versée en abondance pour un forage tubulaire sur le terrain, l'huile d'olive, employée ponctuellement en très petites quantités (quelques gouttes) peut relancer la mise en rotation lorsque la mèche se bloque. Mais si elle est utilisée en quantité trop importante, elle empêche la découpe de la roche. L'abrasif remonte dans le tube métallique et l'extrémité du foret glisse sur la pierre.

2.4 CONCLUSION

La mise en œuvre des tests expérimentaux de terrain et en laboratoire nous a permis de mettre en avant un certain nombre de techniques qui ont pu être employé par les artisans minoens. L'obtention de ce référentiel de morphologies et de traces diagnostiques de ces procédés peut à présent être confronté au matériel archéologique.

Chapitre 3

Analyse du mobilier archéologique : identification des techniques et chaînes opératoires de fabrication de la vaisselle de pierre minoenne

Cette analyse a porté sur un échantillon de 286 vases de pierre mis au jour sur quatre sites minoens : Malia, Pseira et Mochlos, situés sur la côte nord de l'île et Kommos sur la côte sud, en Messara.

Notre objectif principal sera la reconstitution des chaînes opératoires de manufacture employées. Nous avons pu identifier un certain nombre de techniques de forage au cours de nos tests expérimentaux, mais leur place dans le processus de fabrication reste à reconstituer. Chaque site exploite-t-il les mêmes techniques et chaînes opératoires ? Existe-t-il une variabilité au cours du temps ?

3.1 LA VAISSELLE DE PIERRE DU QUARTIER MU DE MALIA

Le premier assemblage étudié provient du Quartier Mu. Situé à 140 m environ du palais, il s'agit de l'un des seuls témoignages à ce jour d'artisanat groupé à proximité immédiate du palais ou d'édifices à caractère palatial (*Mu* III, p.150-151). Le Quartier a été exclusivement occupé pendant la période des premiers palais avant de subir une destruction totale par un incendie au MM II. Ce dernier a provoqué le scellement de l'ensemble, bien caractérisé par la présence de céramique protopalatiale. La zone n'a pas été réoccupée par la suite, permettant une bonne conservation des vestiges. Le Quartier Mu comprend deux édifices principaux : les bâtiments A et B (Poursat 1978, p. 11-32). Ces deux constructions ont livré des témoignages les reliant à une activité administrative et comptable (tablettes, sceaux et empreintes de sceaux hiéroglyphiques publiés dans *Mu* I), ainsi que des pièces liées à des pratiques cultuelles (Poursat 1990a, p. 25-29). À proximité directe des bâtiments A et B, deux autres constructions ont été découvertes : les bâtiments D au nord et C au sud.

Les maisons-ateliers sont très probablement en lien avec les édifices A et B. Ces constructions présentent la particularité d'être bâties selon la même organisation architecturale. Ce sont des maisons qui abritent à la fois des activités domestiques (stockage, transformation des aliments, etc.) et artisanales. Les bâtiments ont été nommés suivant l'activité principale qui devait s'y dérouler : l'Atelier de Sceaux, l'Atelier de Potier, l'Atelier de Fondateur, et l'Atelier Sud (*Mu* III). Ainsi, la destruction subite du Quartier au MM II a

laissé en place de nombreux témoignages (outils, matières premières, éléments en cours de fabrication et ouvrages achevés) dans les ateliers, offrant des perspectives pour la restitution des techniques et des savoir-faire (*Mu III*). La concentration de plusieurs éléments liés à la fabrication de vases en pierre dans l'Atelier de Potier (*cf.* p. 536-538) ainsi que la découverte, d'ébauches de vases, de récipients portant encore les traces des techniques employées et de déchets de fabrication en divers points du Quartier (*Mu III*, p. 119-120), livrent une documentation importante pour la reconstitution des technologies mises en œuvre durant l'époque protopalatiale.

3.1.1 LE CORPUS

Lors de cette étude, différentes catégories de matériel lapidaire ont été prises en compte. Nous avons analysé 120 vases et couvercles en pierre, provenant de divers emplacements du Quartier Mu : dans les bâtiments administratifs A, B ou C et les diverses maisons-ateliers, dont principalement l'Atelier de Sceaux, l'Atelier de Potier et l'Atelier Sud¹²³. Leur contexte de découverte, ainsi que la classification typologique établie par P. Warren, datent ces productions de l'époque protopalatiale. Il s'agit en majorité de différents types de bols, de coupelles, d'alabastres, de gobelets, de tasses, de bols en forme de nid d'oiseau, de pyxides, de fragments de becs, et de couvercles avec et sans feuillure d'encastrement (tab. 3.1).

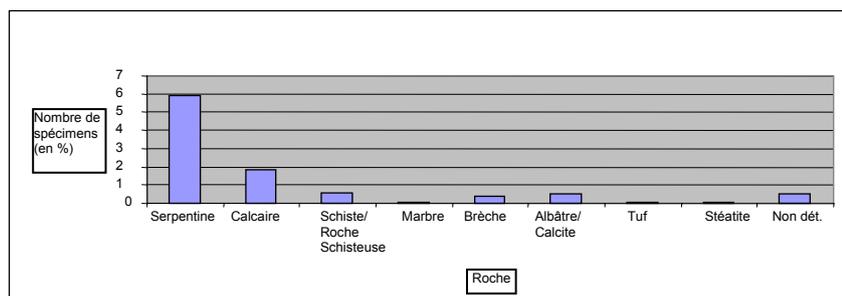
Tab. 3.1 Corpus des vases étudiés provenant du Quartier Mu

Type de vase	Total
Coupelle	3
Grande coupe à pied	1
Coupe à pied annulaire	1
Bol caréné/courbe et anses/tenons à l'épaule (<i>MSV 7</i>)	7
Bol caréné ou courbe (<i>MSV 6</i>)	3
Bol caréné/courbe et anses/tenons à la lèvre (<i>MSV 10</i>)	6
Bol caréné/courbe et bord recourbé (<i>MSV 8</i>)	3
Bol ?	7
« Thérière »	2
Alabastre	3
Gobelet/pyxide	17
Table à libation	1
Bol en forme de nid d'oiseau	5
Lampe	1
Tasse	4
Vase miniature	1
<i>Kernos</i>	1
Fragment de vase	25
Couvercle	25
Fragment d'anse	1
Fragment de bec	2
Ébauche	1
Total des vases étudiés	120

¹²³ Cf. vol. 2 : 1.1

Outre la forme, la matière dans laquelle a été confectionné le vase s'avère d'une grande importance. En effet, la dureté, la texture, la composition minéralogique du support influent sur son comportement pendant la mise en forme, ce qui pourrait impliquer une adaptation des outils et des techniques employés. Aussi, nous avons tenté d'opérer une sélection du mobilier envisagé en prenant en compte divers matériaux (fig. 3.1). Durant la période des premiers palais, l'essentiel de la production est en serpentine ; 59,5 % du matériel étudié a été façonné dans cette roche. La variété de serpentine qui apparaît majoritairement employée est verte, à veines vert sombre et taches blanches. Ce type très commun à Malia est appelé par B. Detournay « serpentine commune » (Detournay 1980, p. 19-69). Le calcaire cristallin, le calcaire blanc grisâtre, mais aussi et surtout le calcaire blanc à taches noires ainsi que celui à bandes grises et blanches, sont également présents (le matériel en calcaire compte 18,2 % du total du matériel étudié). On trouve quelques exemples de roches hétérogènes comme la brèche (4,1 %). Des roches plus tendres apparaissent : des schistes (5,8 %) ou des éléments en stéatite (0,8 %), principalement utilisés pour les couvercles. Quelques exemples ponctuels en calcite (5 %), en marbre (0,8 %), peut-être en gypse ou en albâtre et en tuf ont été étudiés.

Fig. 3.1
Répartition des types de roches pour les vases du Quartier Mu étudiés



Outre le matériel achevé, nous avons pris en compte un vase en cours d'élaboration ainsi que des déchets de fabrication, impliqués dans le processus de fabrication de la vaisselle de pierre : des carottes de forage en serpentine ou en amphibolite (cf. vol. 2 : 3).

De plus, le Quartier d'artisans livre une documentation riche et variée sur le travail de la pierre. Différents ateliers sont ici réunis, qui regroupent avec certitude des productions lapidaires, comme l'Atelier de Sceaux. Aussi nous avons étudié différents objets, appartenant à divers niveaux d'élaboration et permettant d'appréhender les techniques employées dans le

domaine de l'artisanat lapidaire. Ainsi, la fabrication des sceaux est bien documentée par d'abondants déchets de fabrication en stéatite. Un échantillon comptant une trentaine d'éléments a été observé, comprenant des déchets de taille ou des ébauches loupées et abandonnées à différents stades d'achèvement, à savoir des pièces uniquement mises en forme sans décor ou portant une ébauche de décoration, perforées ou non. Des blocs de matière première en lien avec l'industrie de fabrication de sceaux et d'éléments de parure ont été étudiés. Il s'agit de cristaux de roche, de blocs de stéatite, de petits nodules de calcite, qui nous apportent des informations sur les méthodes de découpe des matières premières.

Treize éléments de parure achevés, principalement des perles, ont été observés, façonnés dans diverses roches (stéatite, marbre, agate, etc.) et provenant principalement des bâtiments A et B. Six disques ou ornements en os ou en ivoire ont également été pris en compte à titre comparatif.

Huit figurines en marbre et en stéatite sont ajoutées au corpus, provenant toutes du bâtiment B.

Des outils impliqués dans le travail de la pierre ont également été considérés. Ils sont de deux types : les outils en pierre et en métal, provenant aussi bien des bâtiments administratifs que des maisons-ateliers. Parmi les outils lithiques, nous comptons principalement des galets ou blocs de pierre portant des traces de percussion et/ou d'abrasion plus ou moins intenses. Entrent également dans cette catégorie des polissoirs en schiste et en grès de différentes finesses (appelé « outils schistes » au Quartier Mu) et des pierres dites de calage de forêt, portant une trace de perforation. Les 27 outils métalliques sont en bronze ou en cuivre. Il s'agit principalement de 14 petites scies ou lames et de 4 feuilles de cuivre enroulées de taille réduite pouvant avoir servi de forêt tubulaire pour la confection de petits objets comme les sceaux ou les éléments de parure. Nous avons également observé des ciseaux et des burins.

L'observation de ce large panel de matériel semble nécessaire. En effet, les lapidaires ont exécuté des travaux de mise en forme d'objets lithiques, comme l'indique le mobilier inachevé de l'Atelier de Sceaux, comptant des sceaux mais aussi les ébauches d'éléments de parure ou de haches. Ainsi, des informations peuvent être collectées sur le travail des lapidaires et sur leur outillage, apportant une grande aide à la compréhension des techniques de mise en forme des vases de pierre.

3.1.2 LA MÉTHODE DE FABRICATION

Un certain nombre de pièces inachevées, mais surtout deux objets en particulier : un *kernos* (M 81/C 1, fig. 3.2) et l'ébauche d'un vase en forme de nid d'oiseau¹²⁴ (72 M 576, fig. 3.6) fournissent des données sur l'ensemble des enchaînements d'opérations dont le mobilier du Quartier Mu est issu. Ces deux ébauches semblent s'être cassées en cours d'élaboration et plus précisément au moment où l'artisan a creusé l'intérieur¹²⁵. En ce qui concerne le *kernos*, sa forme extérieure est grossièrement achevée, mais sa surface est restée irrégulière et très fortement marquée de profondes traces d'outil (*Mu* III, pl. 56 d). L'ébauche 72 M 576 a été forée aux deux tiers avant de se briser. L'extérieur n'est pas entièrement fini, la surface restant très irrégulière et rugueuse. Nous pouvons donc en déduire l'emploi d'une méthode de travail comprenant les étapes suivantes : 1) ébauche de la forme extérieure, 2) forage de la pièce, 3) finition de la surface extérieure (régularisation de la forme et polissage) et éventuellement intérieure. La place de la décoration est plus difficile à évaluer. Elle prend place juste avant ou après le polissage final de la pièce.

La chaîne opératoire relevée pour le mobilier du Quartier Mu est proche de celle identifiée par D. Evely et P. Warren lors de leurs études du matériel crétois et témoigne ainsi d'une *koinè* technique pour la production minoenne (*MSV*, p. 157-165 ; Evely 1993, p. 177, 185).

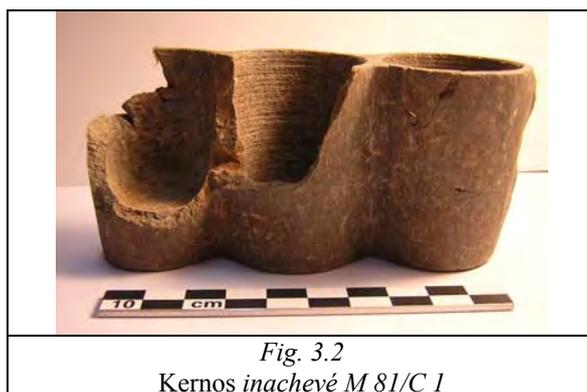


Fig. 3.2
Kernos inachevé M 81/C 1

3.1.3 LES CHAINES OPÉRATOIRES ET TECHNIQUES EMPLOYÉES

Toutes les étapes du processus de fabrication ne peuvent être observées sur les vases du Quartier Mu. Cependant, un certain nombre de pratiques peuvent être reconstituées. Par

¹²⁴ Cet élément est en roche ophiolitique (amphibolite ou serpentine) et a été interprété par le fouilleur comme étant une pierre de calage (*Mu* III, p. 120). Pourtant, la forme particulière de sa cavité suggère un véritable forage de la pièce, bien plus qu'une marque de calage, qui ne laisse bien souvent à la surface des pièces qu'une simple encoche, plus ou moins superficielle, comme pour 67 M 1059 (Detournay 1980, fig. 87).

¹²⁵ Au cours du creusement de la troisième et dernière de ses cavités, pour le *kernos*.

ailleurs, les étapes manquantes peuvent être, dans une certaine mesure, également illustrées par les découvertes du palais ou des autres quartiers de Malia, comme le Quartier Epsilon¹²⁶.

A- LES ÉTAPES PRÉLIMINAIRES : RÉALISATION D'UNE ÉBAUCHE

a- La préparation du bloc brut

Dans un premier temps, l'artisan doit procéder au dégrossissage du bloc brut. Nous ignorons sous quelle forme les blocs de roche arrivaient dans l'atelier. Cette opération n'est pas documentée dans le Quartier Mu pour le travail des vases de pierre. Pour une période plus récente (MR I), un bloc d'*antico rosso* a été mis au jour, stocké dans le palais, certainement en vue de sa transformation en vase de pierre. Il était accompagné d'un bloc d'obsidienne ryolithique qui aurait pu être utilisé pour la fabrication de vaisselle (Chapouthier, Demargne 1942, p. 54-55, pl. LII2 b et c ; *MSV*, p. 126). Les blocs mesurent respectivement 14 x 8 cm et 18 x 10 cm. Ces derniers ne sont pas bruts, mais grossièrement taillés, comme en témoignent les négatifs d'éclats sur leur surface. Aucune trace de découpe à la scie n'est visible. D'autres blocs semblent témoigner, comme ceux de *lapis lacedaemonius* du palais de Cnossos (*PM III*, p. 269, fig. 181) et de marbre du palais de Zakros (Platon 1993, fig. 11) d'une absence de traitement avant stockage en réserve. Il est toutefois possible que ces derniers aient été grossièrement épannelés par percussion pour atteindre un certain gabarit, facilitant leur transport et/ou stockage.

Mais, qu'ils soient retouchés ou non pour leur stockage, les blocs d'origine devaient être choisis en tenant compte du volume de la forme cuboïde que l'on souhaite en tirer. En effet, on peut prévoir une découpe ou taille plus ou moins proche de cette morphologie¹²⁷, ce qui aurait permis aux artisans de passer à une forme arrondie aux proportions extérieures symétriques. Il est possible que certains repères, comme les lignes de force du vase (diamètre de l'embouchure, diamètre de la base et zone périphérique des appendices), aient été marqués au préalable¹²⁸ pour aider l'artisan dans l'étape suivante de confection (Evely 1980, p. 127-137 ; Getz-Gentle 1996, p. 16). Afin de mener à bien cette mise en forme du bloc, les Minoens avaient différents outils à leur disposition. Ils pouvaient utiliser des percuteurs en pierre (Morero, Procopiou 2006 ; Procopiou 1998 et *à paraître*). On peut également envisager des découpes au moyen de scies dont l'emploi est attesté durant le Bronze Récent, pour la préparation d'un bloc rectangulaire en *lapis lacedaemonius* à Cnossos (*PM III*, p. 269,

¹²⁶ Toutefois, le Quartier Epsilon de Malia ayant livré des objets aussi bien protopalatiaux que néopalatiaux, nous utiliserons ses données avec beaucoup de précautions.

¹²⁷ Pour la vaisselle minoëne : cf. Evely 1980, p. 129 ; pour la production de vases au Cycladique Ancien : cf. Getz-Gentle 1996, p. 16, fig. 10.

¹²⁸ Peut-être avec un système proche du compas, comme le proposent D. Evely pour les productions de gypse du MR II et P. Getz-Gentle pour la production cycladique du Bronze Ancien.

fig. 181). Les trouvailles du Quartier Mu attestent également de l'emploi de cette technique de découpe pour des pierres, comme la stéatite, dans l'Atelier de Sceaux (fig. 3.3).



Fig. 3.3
Chute de stéatite provenant de l'Atelier de Sceaux, avec marques de sciage

De plus, les fouilles du Quartier Mu ont livré plusieurs petites scies ou lames métalliques qui ont pu être employées pour la découpe de la pierre (*Mu III*, p.69-70, pl. 42f, k et 43 g), avec (fig. 3.4) ou sans abrasifs¹²⁹ (fig. 3.5).



Fig.3.4
Lame en bronze du Quartier Mu



Fig. 3.5
Scies en bronze du Quartier Mu

b- Réalisation d'une ébauche

Par la suite, l'artisan exécutait une ébauche de la forme extérieure du vase ou préforme, étape attestée au Quartier Mu.

- Travail par percussion et abrasion

Un bloc de calcaire provenant de l'Atelier de Potier a été abandonné en cours de façonnage (*Mu III*, pl. 56a). D'après J.-Cl. Poursat, il s'agit d'une ébauche de table à libation

¹²⁹ En effet, l'absence de dents nécessite l'emploi d'un abrasif pour la découpe des roches.

(*Mu III*, p. 119)¹³⁰. Le travail a été interrompu alors que l'artisan procédait à l'épannelage (détachement d'éclat) de la pièce. On peut observer des traces de percussion (présence d'esquilles), associées à des stries d'abrasion. L'épannelage des blocs bruts et la mise en forme par percussion peuvent également être observés sur deux vases inachevés, 70 M 544b et 70 M 667, qui portent des traces claires d'enlèvement par percussion (présence d'esquilles et de ce qui semble être des écrasements) (*Mu III*, p. 119, pl. 56b).

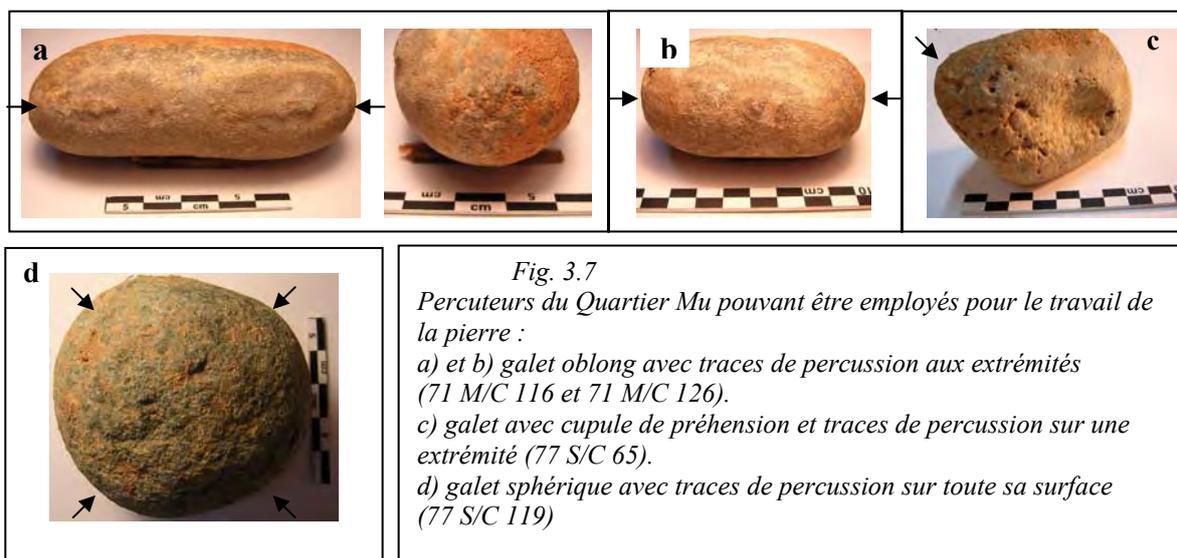
Le piquetage a été utilisé pour la réalisation d'une ébauche de bol en calcaire, A 80/C 25 (*Mu III*, p. 38, Pl. 56c), provenant de l'Atelier de Potier. Sur ce vase, les traces de percussion sont plus fines et la forme du bol plus achevée. Il s'agit donc de la phase de piquetage final, dont les traces seront ensuite effacées par polissage, et non pas d'un piquetage de mise en forme. L'ébauche de vase en forme de nid d'oiseau 72 M 576 permet d'éclairer cette méthode de travail (fig. 3.6). Cet artefact a été foré aux deux tiers et semble être brisé au cours de cette dernière opération, alors que la forme extérieure était déjà grossièrement ébauchée. Ce vase inachevé, qui porte des traces de piquetage partiellement effacées par un lissage grossier, indique que ces deux techniques étaient utilisées pour la réalisation des préformes. Or cette première étape de la fabrication se retrouve sur d'autres objets en pierre du Quartier Mu, notamment les objets de parure provenant de l'Atelier de Sceaux (par exemple 77 S/C 39). Le piquetage est employé par l'artisan comme une étape préalable à l'abrasion dans le cas de parties à régulariser ou à aplanir, mais il semble aussi plus adapté pour la mise en forme de parties plus arrondies ou courbes.



Fig. 3.6
Ébauche de vase en forme de nid d'oiseau
(72 M 576), brisée au cours du forage
tubulaire

¹³⁰ Nous n'avons pas pu observer directement cet objet. Nos interprétations se fondent donc sur la description et les photographies publiées par le fouilleur.

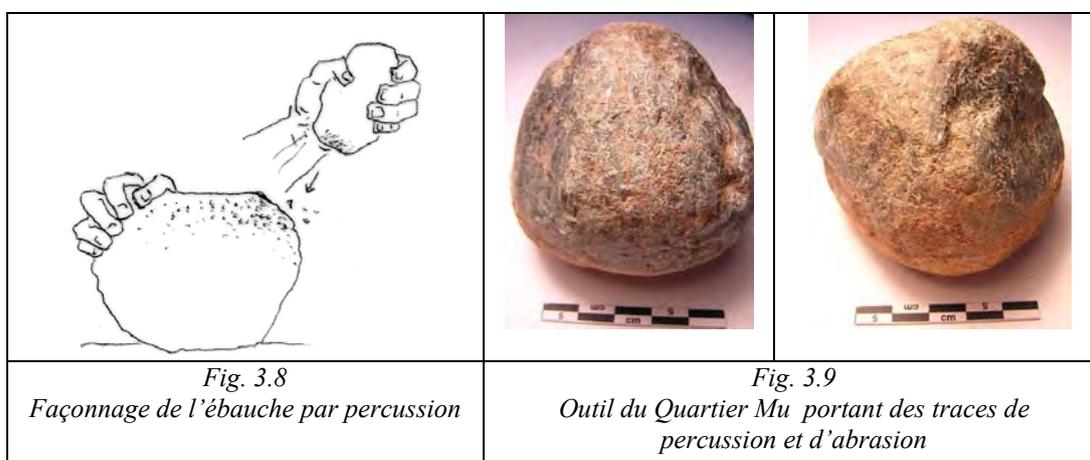
Aussi, les ébauches de vases provenant du Quartier Mu semblent avoir été mises en forme suivant différents niveaux de percussion. Une première opération d'épannelage est réalisée sur le bloc préformé, provoquant des éclats de taille importante et aboutissant à une mise en forme grossière de la pièce. Cette étape de travail pourrait être illustrée par l'ébauche de table en calcaire de l'Atelier de Potier. Puis les contours de la pièce sont ébauchés par piquetage, comme l'indiquent les ébauches de bol et de bol en forme de nid d'oiseau. D'après l'étude technologique des outils de mouture de H. Procopiou (Procopiou 1998), le Quartier Mu a livré un grand nombre (environ 350) de galets de formes variées (sphérique, ovale ou oblongue) portant des traces de percussion (fig. 3.7). Il s'agit de roches de natures pétrographiques diverses : quartz, calcaire, roches métamorphiques par exemple. Ces percuteurs de structure microcristalline ont très certainement été utilisés pour le travail de la pierre, comme l'indique l'analyse macroscopique des traces d'utilisation (Procopiou 1998, p. 81 ; Morero, Procopiou 2006, p. 384). Les percuteurs de forme sphérique, portant des traces de percussion intenses, sont majoritairement destinés à l'épannelage d'objets ou outils en pierre, tandis que le piquetage a sans doute été réalisé par intermédiaire des galets ovales, en utilisant leur circonférence ou en faisant usage des extrémités des galets de forme oblongue (Procopiou 1998, p. 81).



L'épannelage et le piquetage des ébauches de vases en pierre se faisaient au moyen de percuteurs de taille adaptée. En effet, une main doit se libérer pour tenir l'ébauche en place. La préhension dans une main des galets (comme ci-dessus : fig. 3.7) nous semble plus évidente, on peut donc exclure de cet emploi les galets trop gros (fig. 3.8). Comme le mentionnait H. Procopiou certains galets de percussion semblent même avoir été pourvu de cupules facilitant leur préhension comme 77 S/C 65 (fig. 3.7c). Ces derniers ont pu être

employés pour cette étape d'ébauche des vases de pierre (Morero, Procopiou 2006, p. 384 ; Procopiou, à paraître).

Ces percuteurs sont de tailles diverses, ce qui suggère que le piquetage a pu être effectué en différents niveaux de finesse. L'artisan pouvait employer des percuteurs de taille décroissante, de manière à ôter de la surface des esquilles de plus en plus petites. Cette technique lui permettait d'arriver au plus près de la forme attendue, de régulariser la surface au maximum et ainsi, de limiter l'investissement dans le travail suivant de lissage et polissage des surfaces. Ce procédé technique très simple, bien connu des façonneurs de haches polies, est encore employé de nos jours par de nombreuses sociétés « traditionnelles ». Par exemple, à Ormu, sur la côte nord d'Irian Jaya en Nouvelle Guinée, la taille et la masse des bouchardes décroissent au fur et à mesure que l'ébauche de hache tend vers son achèvement (Pétrequin, Pétrequin 1993, p. 309-326 et fig. 274).



Le piquetage semble suivi d'une opération d'abrasion « grossière ». Sur l'ébauche de bol en forme de nid d'oiseau, l'abrasion de la surface est très peu poussée et semble avoir été pratiquée de façon à régulariser l'ensemble de la surface et non à obtenir l'achèvement de la forme finale, ce qui se fait après le forage. Certains percuteurs auraient pu agir à la fois en percussion posée et lancée¹³¹ (fig. 3.9).

L'ébauche du *kernos* témoigne en revanche d'une abrasion plus poussée de la surface extérieure avant forage (fig. 3.10). Il est possible que cette phase ait été précédée d'une étape de piquetage de la surface. Les stries d'abrasion qui couvrent entièrement sa surface ont

¹³¹ Des études tracéologiques (par exemple González, Ibáñez 2002) ou ethnographiques (De Beaune 1989) ont mis en évidence l'emploi plurifonctionnel des galets.

effacé toute trace éventuelle des opérations préalables au polissage. Pour obtenir ce résultat, l'artisan a pu frotter une roche abrasive (comme un grès) contre la surface de l'ébauche.



Fig. 3.10
Détail de la surface extérieure du kernos portant
des stries d'abrasion

Pour augmenter l'efficacité, un abrasif a dû être ajouté, ainsi qu'un lubrifiant (de l'eau ou de l'huile par exemple). La combinaison de ces éléments aurait alors fonctionné comme une lime. Plusieurs outils sont susceptibles d'avoir rempli ce rôle, comme les « outils schiste »¹³² dont la morphologie semble adaptée à cette fonction. Cependant, leur analyse n'a généralement pas permis de mettre en évidence des traces d'abrasion profonde identiques à celles observées sur les ébauches de vases, à l'exception de l'outil M 67/C 57 (fig. 3.11), qui présente des stigmates qui auraient pu être rattachés à cette fonction (Procopiou, à paraître).



Fig. 3.11
Polissoir provenant de l'Atelier de Sceaux, dont la
texture présente des micros reliefs

En ce qui concerne les abrasifs, durant la période protopalatiale, on peut suggérer l'emploi de substances comme le sable de plage ou le quartz réduit en poudre. L'émeri aurait pu être envisagée, mais son introduction dans l'artisanat minoen semble coïncider avec la

¹³² On regroupe sous le nom « d'outil schiste » les polissoirs ou outils de forme allongée en roche schisteuse qui sont apparus dans le Quartier Mu.

période des seconds palais (Boleti 2009). En effet, c'est durant cette période que l'on trouve les témoignages directs de son emploi pour le forage des vases de pierre¹³³, mais aussi de son usage comme pierre à aiguiser (*cf.* p. 240). Par ailleurs, le Quartier Mu ne semble avoir livré aucun artefact dans ce matériau.

- Ébauche par découpe

Bien que des indices directs fassent défaut, l'emploi de la découpe au ciseau peut être envisagé pour le Quartier Mu. L'usage de ce procédé, sur le même site, à l'époque protopalatiale, a été suggéré pour le façonnage d'une coupe à pied provenant des ANE du palais (*cf.* p. 419-421). Son emploi n'est donc pas impossible pour la fabrication des vases du Quartier Mu. Une ébauche de bol et une autre de tasse en serpentine, datant du MR I et provenant de Mochlos (Seager 1912, p. 280, fig. 4 ; *MSV*, p. 157, P628 ; Warren 1978, p. 560 et 564) ont été taillées, selon P. Warren, au ciseau (Warren 1978, p. 564). Leur surface extérieure ainsi que l'anse de la tasse portent en effet des traces de cet outil. Cette technique de façonnage ne semble apparaître que pour les premières productions de l'île au Bronze Ancien¹³⁴ et se retrouve également au MR I avec les vases de Mochlos présentés ci-dessus et plus tard, au MR II, à Cnossos pour l'évidement des vases en gypse (Evely 1980), par exemple. Mais les spécimens inachevés du MM II découverts dans le Quartier Mu n'indiquent que l'emploi de la percussion directe pour leur confection extérieure. Le façonnage extérieur par découpe au ciseau semble donc moins fréquent durant la période protopalatiale en général. Cependant étant donné la rareté des vases en cours d'élaboration pour cette période, on peut, d'une part, s'interroger sur la représentativité de l'échantillon, d'autre part envisager l'existence de choix techniques propres à chaque centre de production. En effet, alors que les artisans de l'île de Mochlos semblent adopter le travail d'ébauche extérieure au ciseau au MR I (*cf.* p. 482-483), un vase inachevé certainement néopalatial provenant de Malia témoigne une fois encore de l'usage de la percussion directe. Il s'agit d'une ébauche de bol ou de gobelet conique en calcaire sans numéro d'inventaire, provenant du Quartier Epsilon. Le processus de fabrication semble avoir été interrompu durant l'amorce de forage. Sa surface extérieure est très irrégulière et porte des traces d'enlèvements (écrasement de matière), sans doute par séries de percussions au moyen d'un outil à extrémité plate (comme un perceur sphérique ou oblong). Cette opération donne une impression de piquetage profond de la

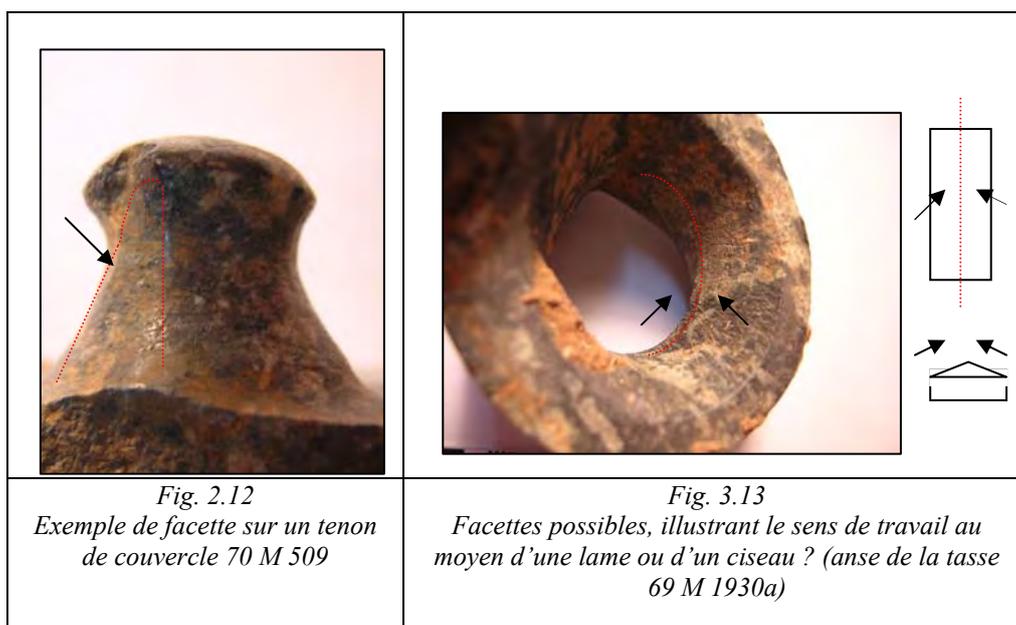
¹³³ Des traces de poudre d'émeri ont été identifiées sur des carottes de forage provenant de Cnossos (*MSV*, p. 160). De même, du corindon en poudre a été utilisé dans la pâte abrasive pour le forage tubulaire d'un bloc de calcaire à Haghia Triada (Lazzarini 2001, p. 576).

¹³⁴ D'après P. Warren, les bols à bec (type Warren 37) font partie, avec les cuillères (type Warren 23A) et les pyxides (type Warren 33A) des vases les plus anciens de l'île, datant du MA II ou MA IIA (*MSV*, p. 93) (*cf.* tab. 1.1). L'auteur indique la présence de traces d'évidement au ciseau à bout plat pour leur fabrication. D. Evely indique également la subsistance de stigmates impliquant l'emploi du ciseau, au moins pour une étape finale de mise en forme, des productions du MA IIA (Evely 1993, p. 172).

surface, identique à celui observé sur le bol en forme de nid d'oiseau du Quartier Mu mentionné ci-dessus.

- Façonnage des appendices

Outre une ébauche au plus proche de la forme finale du vase, l'artisan débute le travail des appendices (becs, anses, tenons). Sur une ébauche de tasse du MR I, provenant de Mochlos (Warren 1978, p. 560 et p. 564), l'anse est préformée, comme l'extérieur du vase, au moyen de ciseau. En revanche, la grande jarre inachevée d'Akrotiri, dont la surface a été mise en forme par piquetage, est pourvue d'anses dont l'état de surface indique l'emploi de cette même technique (Warren 1978, p. 557).



L'ébauche en forme de nid d'oiseau du Quartier Mu, ainsi que les autres vases en cours d'élaboration précédemment décrits, témoignant d'un piquetage, permettent un rapprochement avec la jarre de Théra. La forme extérieure et les appendices auraient été réalisés par piquetage, peut-être avec des percuteurs de taille réduite, les appendices observés n'excédant pas 9 cm de long. Par la suite, leur régularisation par abrasion, au moyen d'un bloc de roche, aurait provoqué la formation de facettes sous-jacentes, particulièrement visibles sur les anses des bols. Pourtant d'autres outils ont pu également concourir à la mise en forme en laissant une configuration facettée à l'appendice, comme le raclage au moyen d'une lame métallique (bronze ou cuivre) ou lithique (en obsidienne), mais aussi l'emploi de découpes au ciseau.

Mais que la technique de fabrication ait été le piquetage, associé à un travail d'abrasion, au raclage avec une lame ou bien encore à l'emploi d'un ciseau, l'appendice ne devait pas être entièrement formé. Par exemple sur la tasse inachevée de Mochlos, l'anse n'est pas percée. L'artisan réduisait donc l'investissement de son travail sur la pièce avant le forage. Cette hypothèse nous semble la plus appropriée pour plusieurs raisons. En premier lieu, le forage est une étape délicate et qui peut s'avérer critique. Comme l'indique D. Evely, il s'agit de l'opération générant le plus de ratés de fabrication (Evely 1993, p. 177). Nous avons vu au cours des tests expérimentaux que l'ébauche était soumise à de fortes tensions pouvant provoquer la rupture du vase. Ainsi doit-on considérer que l'artisan ne peut investir un travail de mise en forme extérieure trop poussé sur une pièce qui risque de se rompre par la suite. Ces opérations, moins risquées, ne sont entreprises qu'après cette étape.

Il semble donc que les artisans maliotes, dans leur ensemble, aient été traditionnellement attachés à l'emploi de la percussion pour la mise en forme du corps de l'objet (épannelage et piquetage). Ainsi, des œuvres comme la grande coupe des Abords nord-est du palais seraient exceptionnelles dans le choix de la technique de mise en forme. Ceci pourrait également expliquer son degré de finition assez relatif, l'artisan maliote maîtrisant mal cette technique (*cf.* p. 419). L'interprétation des stigmates (les facettes) observés sur les anses des vases n'est cependant pas aisée. Nous ne pouvons pas dire à ce jour si les artisans ont fait usage au non du ciseau pour la mise en forme de ces appendices. Aussi un travail d'expérimentation et de comparaison sera effectué afin de différencier les traces relevant d'un raclage au moyen de lames lithiques d'une part, métalliques d'autre part, et la découpe au ciseau.

B- LE CREUSEMENT DE L'ESPACE INTÉRIEUR

a- Présentation des types morphologiques

À en juger par les ébauches précédemment étudiées, l'aménagement de l'espace intérieur constitue l'étape suivante. Le creusement de la cavité peut être exécuté suivant deux techniques : le forage mécanique ou l'évidement par creusement de la matière à la main.

Par ailleurs, l'identification des techniques de forage passe principalement par l'observation de deux éléments : la morphologie générale de la cavité et les éventuelles traces résultant de cette opération. Différentes morphologies intérieures apparaissent, plus ou moins associées à certains types de vases (tab. 3.2).

Tab. 3.2 Types morphologiques intérieurs des vases du Quartier Mu

	Total des vases	Type A1 (PSA)*	Type A1	Type A2	Type B	Type C (PSA)*	Type C	Type D
Coupelle	2/3	1	1					
Grande coupe à pied	1/1	1						
Coupe à pied annulaire	1/1		1					
Bol caréné/courbe et anses/tenons à l'épaule (MSV 7)	7/7	4	1		1	1 ?		
Bol caréné ou courbe (MSV 6)	2/3		1		1			
Bol caréné/courbe et anses/tenons à la lèvre (MSV 10)	4/6		4					
Bol caréné/courbe et bord recourbé (MSV 8)	2/3			1	1			
Bol ?	7/7		5			2		
« Théière »	1/2				1			
Alabastre	3/3				3			
Gobelet/pyxide	17/17	4	3			7		3
Table à libation	1/1						1	
Bol en forme de nid d'oiseau	5/5				5			
Lampe	1/1		1					
Tasse	4/2			1	1			
Vase miniature	1/1				1			
Kernos	1/1	1						
Fragment de vase	11/25		8	3				
TOTAUX		11	25	5	16	8	1	3
			41		16	9		3

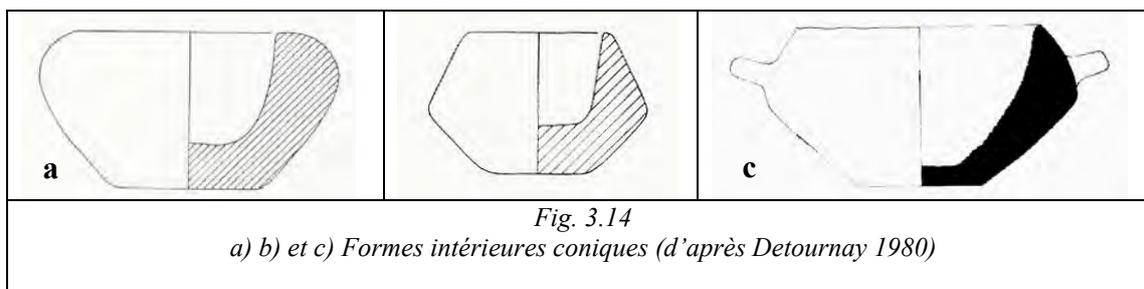
* PSA : Présence de stries annulaires

- Conique ou conique arrondie, avec ou sans stries annulaires de forage : type A

Le type morphologique A est caractérisé par une forme intérieure dont le diamètre de l'embouchure est supérieur à celui de la cavité intérieure. L'espace intérieur prend donc un aspect grossièrement conique dont le profil présente des variations. Nous diviserons donc le type A en deux sous-catégories : le groupe A1 et A2.

- *Le sous-type A1*

Ont été classés dans ce sous-type les vases dont la forme intérieure est conique ou conique légèrement arrondi, à fond plat ou courbe (fig. 3.14). Ces vases présentent une cavité intérieure dont le niveau d'achèvement peut être extrêmement variable. En effet, sur les 36 éléments recensés, 11 ont conservé les stries annulaires résultant du processus de forage (tab. 3.2 : Type A1-PSA). En revanche 25 vases relèvent d'un investissement plus poussé dans les étapes de finitions intérieures, selon différents niveaux d'achèvement. La surface intérieure peut être simplement raclée, mais le travail peut être poussé jusqu'à l'obtention d'un poli très fin (tab. 3.2 : Type A1).



Des coupelles, une grande coupe à pied, une coupe à base annulaire, 5 gobelets ou pyxides, le *kernos* mais surtout les bols, présentent cette morphologie. En effet parmi les 26 bols ou fragments de bols, dont l'espace intérieur a été identifié, 11 exemplaires appartiennent à ce type (tab. 3.3).

Tab. 3.3 Les morphologies de vases du Quartier Mu appartenant au type A

	Total des vases	Type A1 (PSA)*	Type A1	Type A2
Coupelle	2/3	1	1	
Grande coupe à pied	1/1	1		
Coupe à pied annulaire	1/1		1	
Bol caréné/courbe et anses/tenons à l'épaule (MSV 7)	7/7	4	1	
Bol caréné ou courbe (MSV 6)	2/3		1	
Bol caréné/courbe et anses/tenons à la lèvre (MSV 10)	4/6		4	
Bol caréné/courbe et bord recourbé (MSV 8)	2/3			1
Bol ?	7/7		5	
Gobelet/pyxide	17/17	4	3	
Lampe	1/1		1	
Tasse	2/4			1
<i>Kernos</i>	1/1	1		
Fragment de vase	11/25		8	3
TOTAUX		11	25	5
			41	

*PSA : Présence de stries annulaires

- *Le sous-type A2*

Si la forme intérieure conique arrondie est identique aux récipients du sous-type A1, une particularité permet de définir l'ensemble : une légère concavité est aménagée sous l'embouchure (fig. 3.15). Cette dernière n'est pas un creusement profond, comme pour les vases du groupe B (cf. p. 372-374), dont la forme intérieure prend une morphologie grossièrement biconique ou globulaire. Le diamètre de l'embouchure ne varie que de quelques millimètres par rapport au diamètre intérieur. De plus, nous verrons que les stigmates observés pour les élargissements de type B ne se retrouvent pas pour les vases de type A2. Cette morphologie intérieure pourrait s'apparenter à un « compromis » entre les formes A1 et B.

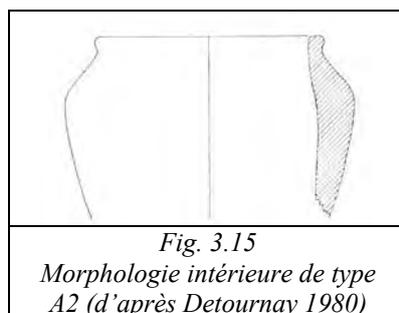


Fig. 3.15
Morphologie intérieure de type
A2 (d'après Detournay 1980)

Dans le Quartier Mu de Malia, il s'agit des vases présentant une courbure, légèrement en S, de la paroi verticale (ex. fig. 3.16). La partie proche de l'embouchure a été re-travaillée de façon à devenir plus évasée et à prendre un aspect légèrement convexe. En revanche, la partie plus basse de la paroi intérieure a été retravaillée pour présenter un profil arrondi, voire légèrement concave. Le fond du vase est bien souvent également arrondi, s'inscrivant dans la continuation de la morphologie de la paroi verticale.

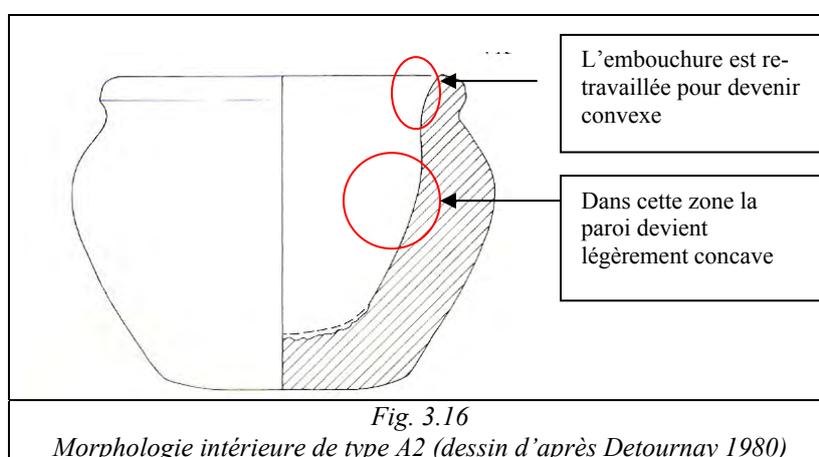


Fig. 3.16
Morphologie intérieure de type A2 (dessin d'après Detournay 1980)

Le type A2 est très minoritaire, représenté par cinq vases dont un fragment de tasse et un fragment de bol à lèvre recourbée (*MSV*, type 8). Ce dernier type de vases, comme tous les autres bols carénés ou courbes, est très souvent associé au creusement de type B ou aux morphologies coniques A1 et A2 (tab. 3.2).

La grande majorité des vases du Quartier Mu de Malia appartiennent à cette catégorie. Sur les 69 vases dont la forme intérieure a été identifiée 41 (soit 59,4 %) sont de type A : 52,2 % de type A1 et seulement 7,2 % de type A2.

- Les vases dont l'embouchure est plus étroite que le diamètre intérieur maximal : type B

Les vases du type B sont caractérisés par un diamètre de leur embouchure plus étroit que le diamètre de leur cavité intérieure.

Tab. 3.4 Les morphologies de vases du Quartier Mu appartenant au type B

	Total des vases	Type B
Bol caréné/courbe et anses/tenons à l'épaule (MSV 7)	7/7	1
Bol caréné ou courbe (MSV 6)	2/3	1
Bol caréné/courbe et bord recourbé (MSV 8)	2/3	1
Bol ?	7/7	2
« Thélière »	1/2	1
Alabastré	3/3	3
Bol en forme de nid d'oiseau	5/5	5
Tasse	2/4	1
Vase miniature	1/1	1
TOTAL		16

Ces vases ont subi un élargissement de leur diamètre intérieur, qui prend alors une forme grossièrement globulaire ou biconique arrondie (fig. 3.17 et 3.18). Cette catégorie est représentée par quelques bols carénés ou courbes (5 vases sur les 26 dont la forme intérieure a été identifiée) et par l'intégralité des alabastrés et des bols en forme de nid d'oiseau étudiés (8 vases) (tab. 3.4).

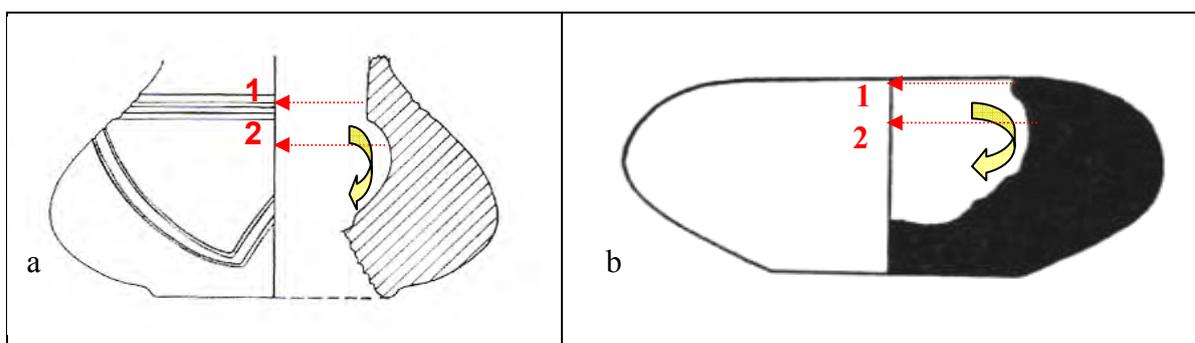


Fig. 3.17

a) et b) Forme intérieure globulaire, le diamètre de l'embouchure (diam. 1) est plus étroit que celui de l'intérieur du vase (diam. 2), (a. dessins d'après Detournay 1980 et b. d'après MSV)

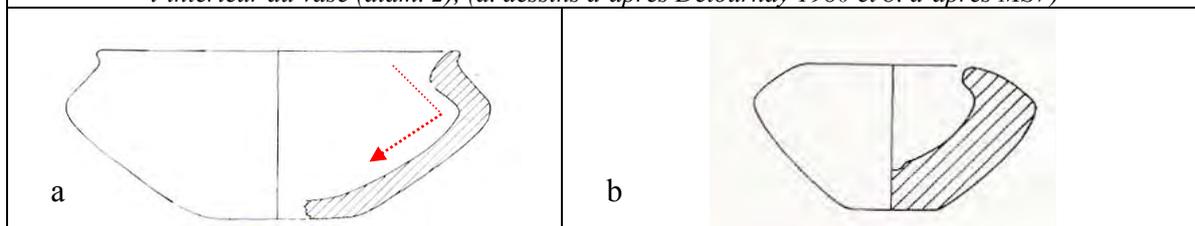
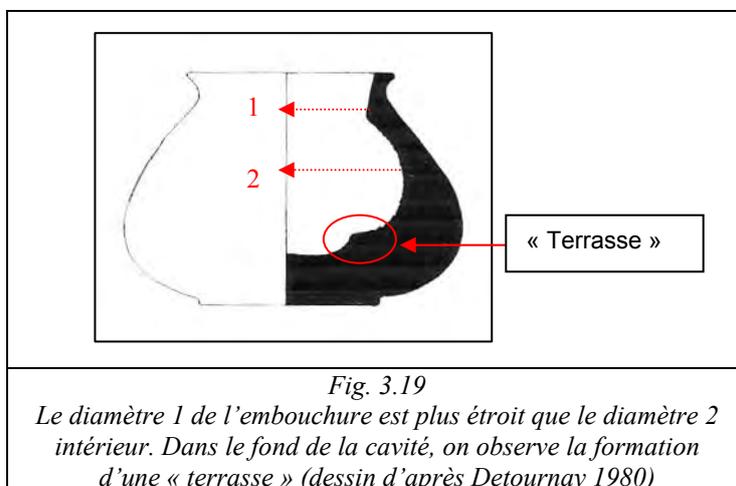


Fig. 3.18

a) Forme intérieure biconique ; b) forme intérieure biconique arrondie (dessins d'après Detournay 1980)

Cet élargissement de l'espace intérieur peut, dans certains cas, être accompagné d'une morphologie en « terrasse » (fig. 3.19). Cette caractéristique est particulièrement visible dans

le fond de la cavité intérieure. Généralement, à l'approche du fond du vase, le diamètre décroît progressivement en pente douce, formant un cône plus ou moins courbe. En revanche, dans le cas d'une morphologie en « terrasse », la paroi décroît en formant une succession de petits paliers. Parmi les formes intérieures identifiées, nous avons relevé essentiellement des alabastres, des bols en forme de nid d'oiseau et un pied de « théière ».



Au Quartier Mu, ce type est représenté par 16 des 69 vases dont la forme intérieure a été identifiée, soit 23,2 % des spécimens.

- Cylindrique à paroi droite : type C

Ce type de morphologie intérieure présente bien souvent un fond plat et une paroi verticale droite (fig. 3.20). Il est représenté quasi uniquement par des gobelets et des pyxides cylindriques. Plus de la moitié des gobelets étudiés, provenant du Quartier Mu, appartiennent à ce type. Ces spécimens portent encore fréquemment les stries annulaires de forage (tab. 3.5 : Type C (PSA) plus ou moins altérées, comme pour 69 M 2373, 69 M 590 et 71 M 1944. Seule la table à libation a été intérieurement polie (tab. 3.5).

	Total des vases	Type C (PSA)*	Type C
Bol caréné/courbe et anses/tenons à l'épaule (MSV 7)	7/7	1 ?	
Gobelet/pyxide	17/17	7	
Table à libation	1/1		1
TOTAUX		8	1
		9	

*PSA : Présence de stries annulaires

Tab. 3.5
Les morphologies de vases du Quartier Mu appartenant au type C

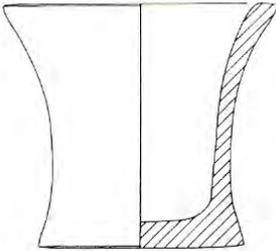
Fig. 3.20
Morphologie intérieure cylindrique (d'après MSV)

Ce type est représenté par 9 spécimens sur les 69 vases dont la forme intérieure a été identifiée, soit 13 % du matériel.

- Cylindrique, présentant une convexité dans la partie supérieure : type D

Cette forme est proche du type C et ne concerne que les gobelets (tab. 3.6). Il s'agit de vases cylindriques dont la paroi verticale a été retravaillée, creusée au niveau de la base et de l'embouchure, de façon à devenir convexe (fig. 3.21).

	Total des vases	Type D
Gobelet/pyxide	17/17	3
TOTAL		3

<p><i>Tab. 3.6</i> Les morphologies de vases du Quartier Mu appartenant au type D</p>	 <p><i>Fig. 3.21</i> Morphologie intérieure de type D (d'après Detournay 1980)</p>
---	--

Ce type est extrêmement minoritaire et ne compte que trois gobelets sur les 17 vases de ce type. Il représente 4,3 % de l'ensemble des formes identifiées.

L'aménagement de ces différents types morphologiques relève des procédés de forage mécanique et d'évidement à la main, que nous allons maintenant tenter de restituer. En premier lieu, dans le cas d'un forage, l'ébauche doit être parfaitement maintenue durant le creusement de son espace intérieur. Seuls l'axe et la tête de foret doivent tourner. Cette contrainte est génératrice d'oscillations et de très fortes tensions sur le foret et la roche. Plusieurs hypothèses peuvent être formulées sur la technique de maintien du vase. Il pouvait être englué sur un support, maintenu dans un étau, mais l'hypothèse la plus probable était un enterrement partiel.

b- Aménagement d'un espace intérieur de type A1

Le volume intérieur à évider est décisif pour le choix du processus de fabrication. Nous envisagerons donc les vases de taille réduite, caractérisés par une ouverture de moins de 10 cm de diamètre et ceux de taille moyenne, dont l'ouverture est comprise entre 11 et 20 cm.

Tab. 3.7 Répartition des vases du Quartier Mu de type A1 portant des stries annulaires de forage ou à surface polie

Type A1	D. emb. <5	D. emb. 6-10	D. emb. 11-15	D. >15
Présence de stries annulaires de forage	7	5	-	
Surface polie ou portant des stries de polissage, abrasion	1	8	7	5

- Le forage des vases de taille réduite

Sur les 36 éléments attribués au type A1 dans le Quartier Mu, 21 objets appartiennent à ce groupe (tab. 3.7). Il se compose principalement de petits bols à tenons, de coupelles, d'un gobelet, du *kernos* inachevé M 81/C 1 et d'un pied de coupe, qui ont conservé des stries annulaires de forage continues, présentes depuis l'embouchure jusque dans le fond du vase. Au sein de ce groupe, se trouve un fragment de pied de coupe foré (56 S 516) qui représente une source capitale d'information sur les étapes de forage des vases de type A1 de taille réduite.

Au-delà d'un diamètre de 10 cm (+/- quelques centimètres), les stries sont absentes.

- *Le premier forage*

Un premier forage est entrepris. Les traces d'arrachage d'une carotte de forage, visibles dans le fond de la cavité du pied 56 S 516, ne laissent aucune ambiguïté sur l'emploi d'un foret tubulaire (fig. 3.22). En effet, l'emploi d'un tube pour le creusement semble permettre un gain de temps de travail et d'effort. Cette technique est également attestée par la découverte de carottes de forage en serpentine sur les sites crétois¹³⁵.

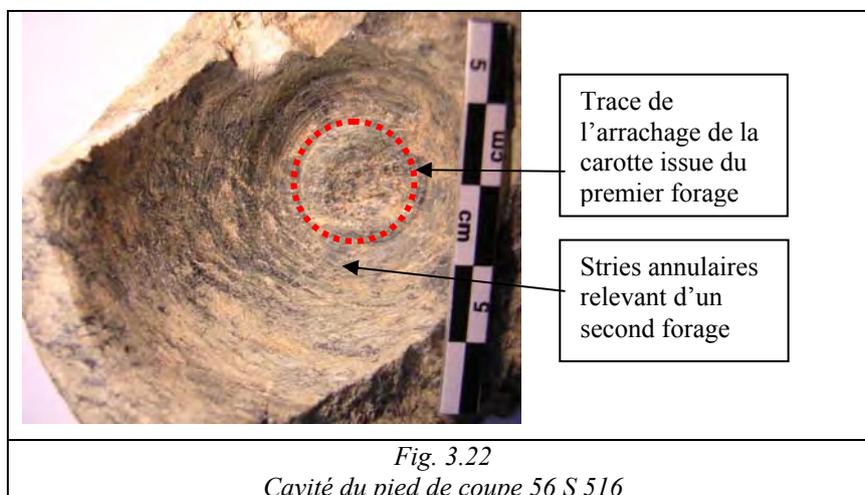


Fig. 3.22
Cavité du pied de coupe 56 S 516

¹³⁵ Cf. vol. 2 : 3.

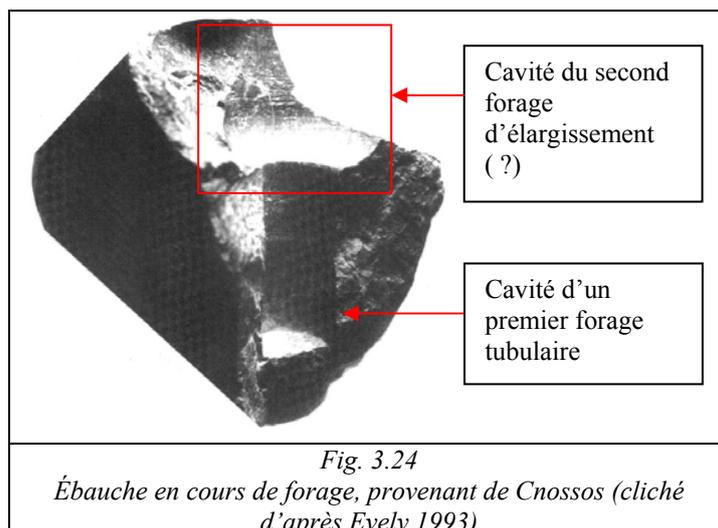
Par ailleurs, sur cet exemplaire, les traces d'ablation de la carotte sont partiellement recouvertes et altérées par les traces d'un second forage (fig. 3.23).

- *Le second forage ou régularisation de l'espace intérieur*

Une fois ce premier creusement achevé, la cavité doit être élargie pour obtenir sa forme conique. Pour ce faire, l'artisan a employé une tête en bois pleine associée à des abrasifs et un lubrifiant. En effet, les stries annulaires, qui apparaissent depuis l'ouverture de la cavité jusque dans le fond du vase, résultent de la découpe des particules abrasives employées ; la régularité de leur agencement, ainsi que leur trajectoire, suggèrent une mise en rotation mécanique qui génère une cavité de forme conique. Les stries annulaires se superposant à la zone d'ablation de la carotte sont ainsi repérables dans le fond de la coupe (fig. 3.23).



Comment une tête de foret en bois pleine a-t-elle pu être utilisée sur un trou cylindrique plus étroit ? Pour une meilleure pénétration de la mèche de bois, il est possible que les parois de la première cavité forée aient été travaillées *a priori*. Un biseau a pu être partiellement aménagé dans le haut de la cavité pour en faciliter la pénétration (par abrasion ou par découpe au ciseau). Puis, pour donner la forme conique à la cavité, l'artisan a eu recours, en dernier lieu, à l'emploi du foret plein en bois, associé à des abrasifs et à un lubrifiant. Cette même méthode de travail se retrouve à Cnossos, comme pourrait l'indiquer la photo d'une ébauche impliquant, d'après D. Evelyn, plusieurs forages (fig. 3.24).



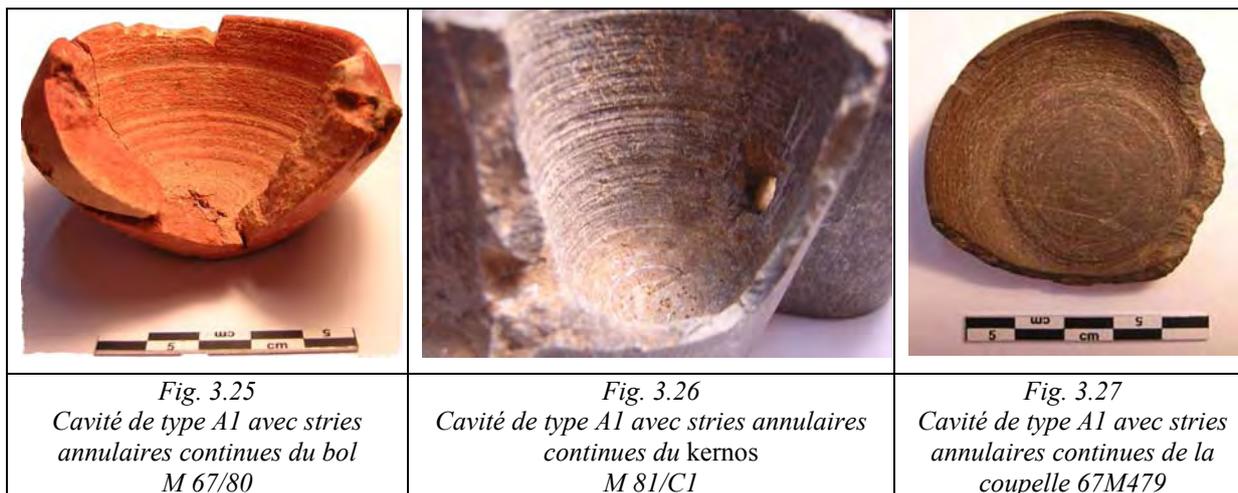
- Les vases ne nécessitant qu'une opération de forage

Parmi les vases de petite taille portant des stries, six exemplaires ont été forés lors d'une unique opération (tab. 3.8). Il s'agit des vases dont le diamètre est égal ou inférieur à 5 cm (+/- quelques centimètres). Ils sont généralement peu profonds (moins de 5-6 cm en moyen).

Tab. 3.8 Vases du Quartier Mu de petites tailles, dont la cavité est de type A1

<i>n° d'inv.</i>	<i>Type de vase</i>	<i>MSV</i>	<i>Roche</i>	<i>Dimensions (en cm)</i>	<i>Forme int.</i>
69 M 638	Fond de gobelet	20	Serpentine grise à taches blanches	D. emb. int. <5> ; D. emb. ext. <5,4> ; H. [2.8]	Type A1 (pour cette zone) : conique, stries annulaires continues et stries de raclage dans le fond
69 M 821	Bol à profil caréné et tenon à l'épaule	7, B	Serpentine	D. emb. ext. <5,5> ; D. ext. max. 7,5 ; ép. 1.7 à 1	Type A1 (?) : conique
70 M 76	Bol à profil caréné et tenon à l'épaule	7, A	Serpentine rougie	D. emb. 4.7 ; D. ext. max. 6.2 ; H. 4 ; ép. 0,9 à 0,3	Type A1 : conique, stries annulaires continues
72 M 264	Fond de gobelet	20/21 ?	Serpentine	H. [3.1] ; ép. 0,6 (D. int. <5.2)	Type A1 pour cette zone : conique, stries annulaires continues
A 80/C 12	Fragment de fond de gobelet ou pyxide	20/21 ?	Serpentine grise à taches blanches	D. int. base <3,8> ; H. [4] ; ép. 0,7	Type A1 (?) : conique, stries annulaires continues
M 81/C 1	<i>Kernos</i>	4	Serpentine grise	D. pour un gobelet : 3,7 ; L. 11,5 ; H. 5,3 ; l. 3,5	Type A1 : conique, stries annulaires continues

Ces récipients présentent toutes les caractéristiques permettant d'identifier un forage en une seule étape de fabrication, au moyen d'un foret plein en bois, associé à des abrasifs réduits en poudre et à un lubrifiant.



En effet, les stries annulaires sont régulières et strictement parallèles qui, comme précédemment, apparaissent depuis l'ouverture du vase jusque dans le fond de la cavité (fig. 3.25-3.27), nécessitant un contact permanent entre la tête de foret, les abrasifs et la roche (*cf.* p. 251-257). Or le volume réduit de la cavité de ces récipients suppose un seul forage. Le creusement avec un foret en bois plein peut s'avérer assez rapide (*cf.* p. 264-265). Le recours à un tube semble alors inutile. Une tête de foret en bois, dont le diamètre d'origine est légèrement inférieur à celui du diamètre de l'ouverture du vase, est envisageable. La tête de foret employée pour un vase de 5 cm de diamètre serait alors de 4-4,5 cm. Or lors des tests expérimentaux menés avec un foret à archet et une mèche en bois plein, nous avons constaté que la dimension de cette dernière conditionnait l'aptitude du foret à être manipulé. Au cours de certains tests avec des têtes de foret de l'ordre de 2,5 et 3 cm de diamètre, le blocage récurrent de la mèche nous obligeait à déployer beaucoup de force pour la mise en rotation. Il est fort probable qu'avec l'augmentation de la taille de la tête, et par conséquent de la surface de contact, la résistance durant la mise en rotation sera multipliée. Par ailleurs, l'emploi d'une mèche plus grande nécessite un axe de taille adapté, augmentant proportionnellement, de façon à ce que l'ensemble reste stable. Ce phénomène explique pourquoi les forages de larges diamètres, effectués à l'archet, sont exécutés par plusieurs opérateurs (*cf.* p. 282). Aussi, une limite nous semble apparaître vers 5 cm, où l'outil est encore manipulable par un unique opérateur avec un archet.

- Le forage des vases de taille moyenne

Il s'agit de 12 vases (principalement des bols de type 10 dans *MSV*) dont le diamètre de l'embouchure est supérieur à 10 cm (tab. 3.9). Comme pour les vases de moins de 10 cm de diamètre, ces récipients ont pu être creusés suivant plusieurs méthodes.

Tab. 3.9 Vases du Quartier Mu de taille moyenne, dont la cavité est de type A1

<i>n° d'inv.</i>	<i>Type de vase</i>	<i>MSV</i>	<i>Roche</i>	<i>Dimensions (en cm)</i>	<i>Forme int.</i>
56 S 517bis	Fragment de bord de vase		Serpentine	L. du frag. [8,3] ; l. [7,5] ; ép. 1,4 (vase de diamètre moyen – grand ?)	Type A1 : conique arrondie, intérieur poli finement
56 S 523	Fragment de bol à profil caréné/courbe et anses à la lèvre	10	Serpentine	L. de l'anse 7,3 ; ép. 2,4 (vase de D. sup. >15)	Type A1 (?) : conique arrondie, intérieur poli
67 M 341	Coupe à pied annulaire	type IX de B. Detournay	Calcaire gris	D. sup. <13,8> ; H. [3,9] ; ép. 1	Type A1? : conique ? intérieur poli
68 M 342	Fragment de pyxide	21, A	Serpentine	L. du frag. [9,3] ; l. [5,2] ; ép. 1,5 à 0,7 (D. sup. > 11)	Type A1 (?) : conique, intérieur poli (stries de polissage en trajectoire horizontale)
70 M 620	Bol à profil courbe	6	Serpentine	L. du frag. [5,5] ; l. [5,9] ; ép. 0,5 (D. sup. > 10,5 ?)	Type A1 : conique, intérieur poli
71 M 1474	Bol à profil caréné avec bord recourbé	8	Serpentine	D. emb. 13 ; D. emb. ext. 14 ; H. [4,7] ; ép. 1,1 à 0,4	Type A1 : conique, intérieur poli
71 M 1539	Fragment de bord de vase		Calcaire gris et blanc à bandes	L. du frag. [9] ; l. [7,8] ; ép. 0,5 (D. sup. > 10)	Type A1 (?) : conique, int. poli ou altération de la surface due à la nature de la roche
56 S 521	Fragment de bol à profil caréné/courbe et anses à la lèvre	10	Serpentine	L. de l'anse 8,6 ; ép. 2 (vase de D. sup. > 16)	Type A1 : conique arrondie, intérieur poli
56 S 523	Fragment de bol à profil caréné/courbe et anses à la lèvre	10	Serpentine	L. de l'anse 7,3 ; ép. 2,4 (vase de D. sup. >15)	Type A1 (?) : conique arrondie, intérieur poli
69 M 587	Fragment de bol à profil caréné/courbe et anses/tenon à la lèvre	10, B	Serpentine	D. emb. <16.> ; D. emb. ext. 17,8 ; H. 6 ; ép. 1	Type A1 : conique arrondie, poli
70 M 785	Fragment de bord de bol (?) à décor incisé		Serpentine	L. du frag. [4,5] ; l. [7,5] ; ép. 0,6 (vase de diamètre moyen-grand?)	Type A1 (?) : conique arrondie, stries d'abrasion (en trajectoires obliques)
71 M 756 a-j	Fragment de bol à profil courbe avec anses/tenons sous la lèvre	10, B	Serpentine	H. du frag. [13] ; ep. 1,8 à 1,4 (vase de diamètre moyen-grand ?)	Type A1 (?) : conique, intérieur poli

- *Le premier creusement tubulaire*

Nous n'avons pas observé, dans le Quartier Mu, de vase de type A de cette taille portant les traces d'ablation d'une carotte, mais une coupe provenant des ANE témoigne de ce procédé (*cf.* p. 419). On peut alors pressentir le recours à un premier forage tubulaire dont les modalités varient suivant le volume à évacuer.

Pour éclairer ces différentes approches, nous devons envisager la taille des carottes de forage du Quartier Mu et plus généralement de Crète. Les carottes de forage dont le diamètre est inférieur 5,3 cm (*cf.* vol. 2 : 3) semblent prédominer. En effet, toutes les carottes minoennes que nous avons étudiées ont des diamètres inférieurs, compris entre 2,5 et 2,1 cm. P. Warren mentionne également des carottes d'un diamètre de 3 cm provenant de Cnossos et une autre de 5,3 cm provenant de Mochlos (*MSV*, p. 160) impliquant l'emploi privilégié de tubes compris entre 2 et 5 cm de diamètre. À l'instar du foret à mèche en bois plein, évoqué précédemment (*cf.* p. 379), il pourrait s'agir d'une « limite » de maniabilité de l'axe avec l'archet et d'une zone de contact accrue entre la paroi du tube et la roche. Au-delà de 4-5 cm

de diamètre, l'axe devient trop épais, la résistance à la rotation devient trop importante et plusieurs personnes sont nécessaires pour mettre l'outil en rotation. On peut donc supposer qu'une grande partie des opérations de forage était réalisée par un unique artisan.

Ainsi, pour des bols de diamètre supérieur à 10 cm, plusieurs forages tubulaires de 2 à 4 cm auraient pu être pratiqués dans l'ébauche. Par ailleurs, si le vase est profond, plusieurs niveaux de forage ont pu être entrepris. Les carottes que nous avons étudiées n'excédant pas 6 cm de hauteur, on peut envisager la possibilité de deux niveaux de forage jusqu'à atteindre le fond du vase. Par exemple, le pied de coupe (56 S 516), évoqué pour le forage préliminaire des petits vases coniques, n'a semble-t-il nécessité qu'un seul forage tubulaire. Son diamètre supérieur n'excède pas 7 cm de diamètre et la profondeur est inférieure à 6 cm. Pour son premier forage tubulaire, une unique cavité de 2,5-3 cm de diamètre, sur 6 cm de haut, a été nécessaire. Mais pour un vase comme le bol 69 M 587, dont l'embouchure mesure 16,5 cm pour une hauteur de 10 cm, plusieurs forages tubulaires ont pu être entrepris. Cette procédure nous rapproche de la méthode de forage des vases de très grandes dimensions comme la jarre d'Akrotiri (Warren 1978, p. 555-568). L'ébauche mesure 55,3 cm de haut, pour un diamètre à l'embouchure de 39,8 cm. En premier lieu, un large forage tubulaire a été effectué, d'un diamètre de 30 cm, sur une profondeur de 21-22,7 cm. Cette carotte étant trop grosse pour être retirée en un seul bloc, elle a été découpée par séries de petits forages tubulaires, d'un diamètre de 7-8 cm. Puis un second niveau a été foré suivant le même procédé (Warren 1978, p. 555-568). De la même manière, une cruche néopalatiale, en cours de forages témoigne de ce procédé dans le palais de Malia (Chapouthier *et al.* 1962, HM 2250, p. 8, 27, pl. 43). Elle mesure 25 cm de haut pour un diamètre maximal de 28 cm. Une large carotte a été forée, de 15,7 cm de diamètre. Malgré sa provenance d'une couche mixte (mobilier protopalatial et néopalatial) P. Warren la date, d'après des critères stylistiques, du MR IB (Warren 1978, p. 561).

Les témoignages de l'emploi d'une telle technique semblent donc à ce jour se limiter à l'époque des seconds palais. N'ayant pas d'attestation directe de l'usage de ce procédé pour le Quartier Mu, nous devons plutôt envisager l'emploi d'un unique carottage, au centre de la pièce, comme l'indiquent les récipients d'une embouchure de moins de 10 cm de diamètre, ou la plus large coupe à pied des ANE dont la carottage mesure 4 cm de diamètre (*cf.* p. 419).

- *Seconde étape de creusement*

Ainsi, suivant cette méthode de forage tubulaire unique, nous avons à ce stade une ébauche comportant une cavité cylindrique centrale n'excédant pas 4-5cm de diamètre. Quelle

a été la démarche suivante pour l'obtention d'une cavité conique ? À ce jour, aucun vase conique de plus d'une dizaine de centimètres de diamètre n'a livré de stries ou vestiges de stries annulaires de forage indiquant le recours à un foret en bois plein associé à des abrasifs et à un lubrifiant. Certes, plusieurs vases de moins de 10 cm de diamètre présentent une surface intérieure polie. Mais cette absence constante de stries sur les récipients de taille moyenne n'est pas uniquement liée à des fins esthétiques. Les petits vases dont les stries sont visibles sont également des récipients ouverts, dont la cavité est tout autant visible que celle des larges bols ou coupes. Par ailleurs, il semblerait que les Minoens aient eu leur propre perception de l'état d'achèvement, voire de l'esthétique, des surfaces internes de vases ouverts. Comme nous le verrons, certains vases, vraisemblablement considérés comme finis, présentent des traces profondes de raclage ou d'abrasion (*cf.* par exemple fig. 3.79). Aussi, l'absence totale de stries annulaires sur les vases de ce type au Quartier Mu, comme dans l'ensemble de la Crète, suggère l'application d'autres méthodes.

Si l'élargissement au moyen d'une mèche en bois associée à des abrasifs et un lubrifiant reste possible, l'absence récurrente de traces diagnostiques nous oriente en premier lieu vers la possibilité d'un évidement à la main. Une fois la carotte centrale arrachée, l'artisan a certainement creusé le vase suivant une démarche très proche de celle relevée sur les récipients plus récents en gypse de Cnossos. Les pièces du Magasin XIII du palais ont été évidées de la façon suivante : l'artisan débute par le centre de la future cavité intérieure. Au moyen d'un ciseau à bout arrondi, maintenu presque à la verticale, il creuse un premier canal plus ou moins cylindrique (Evely 1980). Par la suite, l'artisan a opéré ses enlèvements en spirale, de l'intérieur de cette première cavité jusqu'à la paroi, le ciseau maintenu dans un angle aigu.

Une démarche similaire peut être indiquée pour les grands vases du Quartier Mu. En revanche, si un procédé identique a été appliqué, les artisans maliotes semblent avoir réduit le temps d'investissement dans l'étape d'évidement, en creusant ce premier canal central au moyen d'un foret tubulaire, démarche accomplie dans le *gypsum Worker's atelier* avec un ciseau. Une fois l'évidement finalisé, la cavité pouvait être régularisée par abrasion ou, de manière moins évidente, avec un foret plein en bois.

c- Aménagement d'un espace intérieur de type A2

Les vases de type A2 du Quartier Mu sont aussi bien de taille réduite que de taille moyenne (*cf.* tab. 3.10, pour les trois objets dont le diamètre a pu être estimé) et possèdent comme les vases de type A1 une forme grossièrement conique. La chaîne opératoire de forage peut ainsi débiter de la même façon pour ces deux morphologies.

Tab. 3.10 Vases du Quartier Mu dont la cavité est de type A2

<i>n° d'inv.</i>	<i>Type de vase</i>	<i>MSV</i>	<i>Roche</i>	<i>Dimensions en cm</i>	<i>Forme int.</i>
71 M 815	Fragment de tasse	17	Roche schisteuse brune	L. du frag. [2,9] ; l. [1,8] ; ép. 0,3 (D. sup. <7>)	Type A2 (?) : conique, légère concavité sous l'embouchure ? Stries d'abrasion/raclage (en trajectoires obliques)
69 M 1530a	Fragment de bol à profil caréné/courbe et bord recourbé	8, E	Serpentine	L. du frag. [10,8] ; l. [9,5] ; ép. 1,5 (vase de diamètre moyen-grand ?)	Type A2 (?) : conique arrondie, légèrement convexe sous l'embouchure polie (stries de polissage en trajectoires verticale et horizontale)
70 M 539	Fragment de bord de vase		Serpentine	L. du frag. [4,4] ; l. [11,8] (vase de diamètre moyen-grand ?)	Type A2 : conique arrondie, léger creusement sous l'emb. int. poli (stries de polissage grossières en trajectoires obliques)

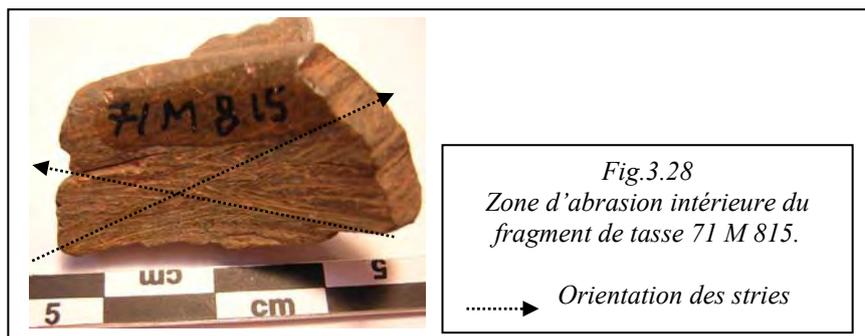
- Les premières étapes de forage

Un premier forage tubulaire crée la même morphologie que les vases de type A1. Par la suite, les vases de moins de 10 cm de diamètre ont probablement été élargis au moyen d'un foret en bois plein. Quant aux vases plus grands, leur espace intérieur a probablement été évidé avec des ciseaux. Mais les traces de cette étape ont systématiquement été effacées par la phase de confection suivante.

- Finition de la forme intérieure

La distinction émise entre la forme A1 et celle, plus arrondie et légèrement sur creusée A2, réside dans cette étape supplémentaire de confection.

Deux possibilités pour l'aménagement de cette cavité sont envisagées : soit le vase a été évidé au ciseau et creusé avec ce même outil, soit le vase a été élargi avec un foret en bois plein et dans ce cas, une étape supplémentaire est nécessaire. Des fragments de vases, comme la tasse 71 M 815, présentent des traces d'abrasion, effectuées dans deux trajectoires différentes (fig. 3.28). En effet, l'absence de traces dans la cavité des vases de type A2 suggère un travail final d'abrasion de leur surface intérieure. C'est sans doute à ce moment que la concavité a été aménagée (volontairement ou non).



d- Aménagement d'un espace intérieur de type B

Nous avons groupé dans cette catégorie les vases dont le diamètre d'embouchure est plus réduit que celui de la cavité intérieure. Malgré leur variabilité morphologique, ces vases présentent des techniques d'élargissement très proches. Une distinction doit cependant être opérée entre les vases de moins de 5 cm de diamètre et ceux de diamètre supérieur (tab. 2.11).

Tab. 3.11 Répartition des vases du Quartier Mu appartenant au type B selon leur taille

Type B	D. emb. <5	D. emb. 6-10	D. emb. 11-15	D. >15
	7	5	1	1

- Le forage des vases de taille réduite (D. < 5 cm et H. <5 cm)

La plupart de ces spécimens sont majoritairement des vases en forme de nid d'oiseau et des alabastres (tab. 3.12).

Tab. 3.12 Vases du Quartier Mu de petite taille, dont la cavité est de type B

<i>n° d'inv.</i>	<i>Type de vase</i>	<i>MSV</i>	<i>Roche</i>	<i>Dimensions (en cm)</i>	<i>Forme int.</i>
71 M 2224	Fragment de vase miniature	28	Albâtre ou calcite	L. du frag. [3] ; H. [3,5] ; ép. 0,2 (D. élar. <5)	Type B : creusement à l'épaule (carène), surface recouverte de sédiment
67 M 263	Alabastre	1, A	Calcaire cristallin	D. emb. <3> ; D. élar. 5,3 ; D. ext. max. 6,1 ; H. [5] ; ép. 0,8	Type B : globulaire, stries annulaires
67 M 565	Fragment de bol en forme de nid d'oiseau	3	Marbre	D. emb. <4,3> ; D. élar. <5,5> ; D. max. ext. <9> ; H. 3,6 ; ép. 0,6	Type B : creusement sous l'embouchure stries d'élargissement
67 M 566	Alabastre	1, A	Calcaire cristallin	D. emb. <2> ; D. emb. ext. <3,4> ; D. élar. <3,4> ; D. ext. max. 8,6 ; H. [5]	Type B : creusement globulaire, stries annulaires continues
A 80/C 11	Fragment de vase en forme de nid d'oiseau	3	Calcaire	D. emb. 3,5 ; D. ext. max. 5,3 ; H. 2,7 ; ép. 0,5	Type B : creusement sous l'embouchure, stries d'élargissement
M 68/126	Alabastre	1, A	Brèche noire, rose et crème	D. emb. <3,2> ; D. élar. <4,8> ; D. col 3,3 ; D. max. ext. 6,7 ; H. 4,7	Type B : élargissement vers le bas, terrasse
M 80/C 33	Fragment de petit bol à tenons		Serpentine crème à veines vertes	D. emb. <3> ; D. élar. <4> ; D. ext. max. <4,8> ; H. 2,5 ; ép. 0,7	Type B : creusement vers le centre, stries de creusement
M 88/0044-2	Fragment de vase en forme de nid d'oiseau	3	Calcaire ?	D. emb. <4,5> ; D. max. ext. <7,8> ; H. [3] ; ép. 1,9 à 1,2	Type B : creusement sous l'embouchure, stries d'élargissement

Plusieurs opérations sont nécessaires pour leur réalisation. En effet, l'artisan est confronté à la difficulté de faire pénétrer dans un support non plastique un outil capable de creuser la paroi verticale, sans élargir l'ouverture de son vase.

Certains spécimens ont gardé les traces de ce processus, tout particulièrement les vases à intérieur en « terrasse ». Prenons l'exemple de l'alabâtre 67 M 566. Son espace intérieur se divise en trois zones (fig. 3.29). Nous avons pu isoler une première zone représentée par l'ouverture du récipient (zone 1 du schéma fig. 3.29), qui poursuit une trajectoire verticale plus ou moins droite et s'achève par une butée (indiquée sur le schéma par deux flèches). Puis s'ouvre une zone de creusement d'un diamètre plus important (zone 2 du schéma). Dans un troisième temps, une butée marque l'entrée d'une troisième zone de diamètre plus réduit (zone 3 du schéma). Ces butées soulignent un changement de diamètre sensible de l'espace intérieur et impliquent l'emploi d'une succession d'étapes de forage. Ici, nous pouvons en déterminer au moins deux, ce qui semble être le cas de tous les autres spécimens appartenant au groupe des vases grossièrement biconiques.

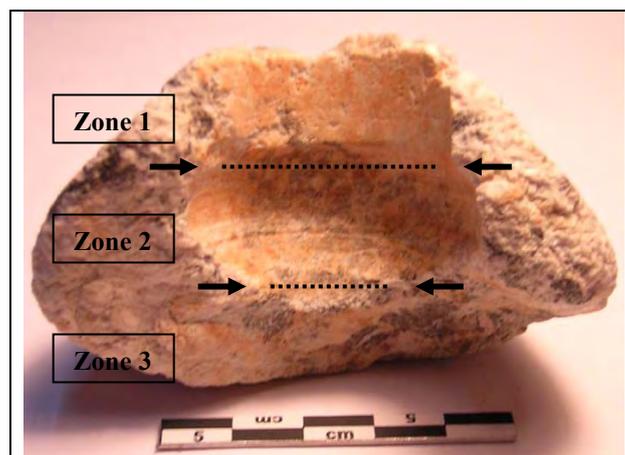


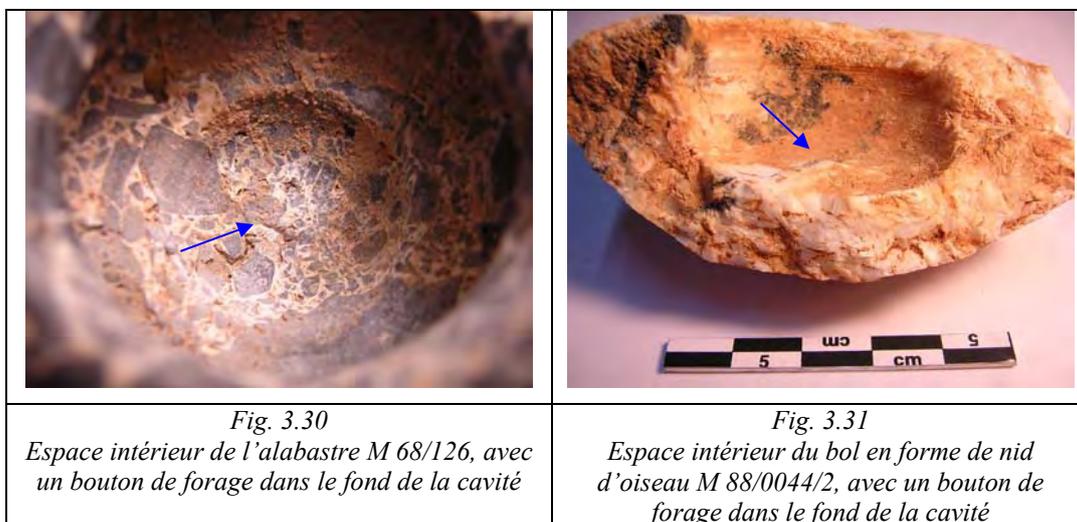
Fig.3.29
Cavité intérieure d'un vase en nid d'oiseau de taille réduite (67 M 566)

- *Le premier forage*

Dans un premier temps, l'artisan réalise un canal initial, visible ici par la zone 3 (fig. 3.2). De cette façon, il rend possible les opérations postérieures d'accroissement du volume intérieur : il facilite l'introduction des têtes de foret d'élargissement.

N'ayant pas à notre disposition d'éléments inachevés appartenant à cette étape du processus de forage dans le Quartier Mu, il est difficile de préciser le type de tête de foret employé lors de ce premier forage. Nous pouvons émettre plusieurs propositions. Comme précédemment, l'emploi d'une tête de foret tubulaire peut être suggéré. Mais les différents stigmates, déjà décrits, nous orientent vers une autre possibilité, celle de l'emploi de têtes de foret en bois. Prenons l'exemple de l'alabastré en brèche M 68/126 (fig.3.30) ou du vase en forme de nid d'oiseau M 88/0044/2 (fig. 3.31). Ces deux vases portent un bouton de forage, diagnostic de l'emploi du bois, selon nos tests expérimentaux (cf. 263, 266-267, 339, 344, 351, 352).

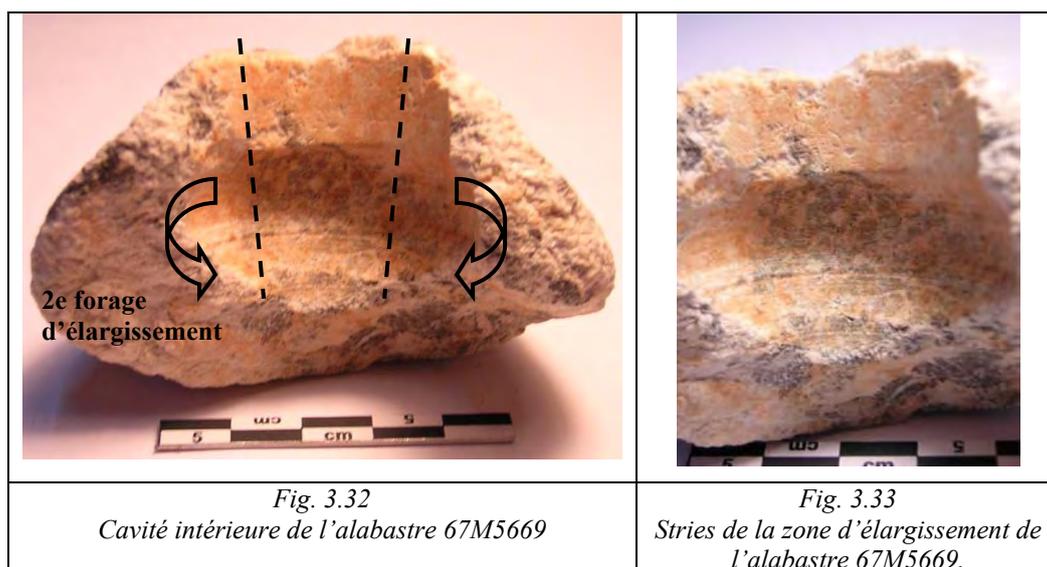
Outre la présence de ce bouton de forage, l'alabastré présente une série de fines stries qui couvre de haut en bas cette zone de creusement distale. Ces stries annulaires, parfaitement alignées, ne peuvent être obtenues que par l'emploi d'une mèche en bois plein, associée à des agents abrasifs réduits en poudre et à un lubrifiant.



Le recours à une tête de foret en bois plein ainsi que l'emploi d'un système de tour horizontal peuvent être envisagés. En effet, pour le maintien de l'axe horizontal, l'extrémité doit légèrement s'enfoncer dans le fond de la cavité, laissant des traces identiques. Mais l'observation de ces stries d'élargissement implique plusieurs techniques possibles.

- *Le second forage*

Une fois le premier canal foré, l'opérateur est en mesure de procéder à l'élargissement du volume intérieur en creusant la paroi verticale aux emplacements souhaités (zone 2 du schéma fig. 3.32).



Les spécimens de taille réduite peuvent présenter un élargissement sous forme d'un unique canal (par exemple pour M 88/0044/2, M 68/126 ou 69 M/C 15). Mais la cavité de certains spécimens prend la forme de canaux étagés (*cf.* M 80/C 33, 67 M 5669 ou 67 M 263 pour les spécimens de taille réduite). Des butées apparaissent en certains endroits en corrélation avec la progression de l'élargissement du forage. Cette particularité implique l'utilisation de têtes de foret de largeurs différentes. La juxtaposition de ces creusements de profondeurs distinctes crée ainsi une succession de canaux, séparés par des butées, comme l'indique l'étude du matériel égyptien (*cf.* p. 166-167, 325-326). Mais quel outil génère cette morphologie ?

En Égypte, nous avons vu (*cf.* p. 109-113) que les artisans employaient des têtes de foret en pierre pour la phase d'élargissement de leurs vases, comme les mèches en forme de huit. Mais aucun indice ne permet d'envisager l'emploi de ce type d'outil en pierre pour la Crète. À l'exception de Cnossos (Evely 1984, p. 228 et pl. 227, 7), aucune découverte apparentée n'a été faite à ce jour dans l'île et *a fortiori*, sur le site de Malia. Par ailleurs, le matériel du Quartier Mu livre des stries annulaires régulières, ordinairement fines et parallèles (fig. 3.33), ce qui n'est généralement pas le cas des vases égyptiens (*cf.* p. 327-328). La présence de stries fines indique l'emploi d'agents abrasifs dont l'usage sous forme de poudre requiert l'utilisation d'un support en matière tendre, qui piège et entraîne les grains durant le mouvement rotatif. Ce support, ici une tête de foret, pouvait être en bois. Comme nous l'avons constaté au cours des tests expérimentaux (*cf.* p. 265), les fibres végétales offrent une accroche parfaite pour les grains abrasifs, optimisant ainsi leur répartition dans la zone de creusement. Nous pouvons donc proposer l'utilisation de tête de foret en bois, de forme apparentée aux mèches en forme de huit égyptiennes (*cf.* p. 328-334.) ou sous forme de barre

qui, par leur nature périssable, n'ont pas été conservées. Ainsi, une fois le premier canal foré, les artisans ont dû réaliser une première rainure horizontale par raclage de la surface au niveau du départ de l'élargissement. Le foreur pouvait utiliser une lame ou un outil à extrémité pointue, lithique ou métallique, afin d'aménager une première cavité rudimentaire permettant l'introduction des diverses têtes de foret d'élargissement. Cette méthode de travail a été mise en avant par l'étude des ateliers égyptiens et confirmée par les tests expérimentaux de D. Stocks (Stocks 1993, 2003). Elle a également été utilisée lors de nos tests préliminaires¹³⁶ (*cf.* p. 331, fig. 2.150.). Les mèches de différentes largeurs sont introduites successivement, créant ainsi les butées.

Cependant, l'emploi d'une mèche en bois d'un type proche des têtes de foret en huit soulève également quelques questions sur le type de foret utilisé. D'après D. Stocks (Stocks 1993, p. 599 ; Stocks 2003, p. 148) l'emploi de ce type de tête de foret ne peut être réalisé que par une rotation incomplète. L'opérateur doit effectuer un mouvement de demi rotations en va-et-vient, qui ne peut être obtenu, d'après l'auteur, qu'avec un foret à manivelle. Le mouvement et l'emploi de ce type de mèches seraient non opérables avec un foret à archet. Or l'observation des stries sur le matériel du Quartier Mu révèle l'usage de rotations continues : les stries droites opèrent un tour complet de la cavité.

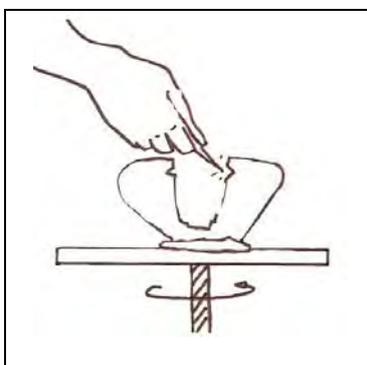
De plus, nos tests de reconstitution de l'élargissement indiquent l'obtention de stries plutôt irrégulières avec des têtes de foret en huit en bois, proches du matériel égyptien. En revanche, l'emploi du système au tour, offrant un meilleur maintien de l'axe, génère des stries plus régulières ainsi qu'un bouton de forage. Ce procédé, avec une mèche en forme de L en pierre¹³⁷ ou en bois semble approprié, ce que pourrait confirmer la présence de boutons de forage sur le matériel du Quartier Mu (*cf.* p. 350-353).

Toutefois, d'autres voies sont également à considérer. Étant donné les dimensions réduites de ces spécimens, un creusement par raclage, à la main, au moyen d'un outil à extrémité pointue, peut être envisagé. La finesse et la régularité des stries n'ont toutefois pu être obtenues que par une mise en rotation du vase ou de l'outil de creusement. Dans le cas de figure proposé, il est impossible de faire tourner l'outil. Le vase pouvait être maintenu sur un tour (comme un tour de potier par exemple). L'artisan pressait alors la pointe de l'outil contre la surface à creuser (fig. 3.34). Par la suite, une régularisation de la petite cavité pouvait être effectuée par le passage répété d'un outil proche des têtes de foret en forme de huit, en bois,

¹³⁶ Ces tests préliminaires ont toutefois été effectués sur une roche calcaire tendre, peu dense. Aussi, de futures expérimentations sur la serpentine (roche plus résistante et homogène) semblent nécessaires, afin de confirmer ou non l'emploi de mèches en bois.

¹³⁷ Nous avons vu précédemment que la Crète n'a pas livré de mèches en pierre autre que celle de Cnossos. Or de très petites têtes de foret en silex, proches du spécimen que nous avons utilisé pour nos tests expérimentaux ont peut-être existé. Une étude du matériel lithique doit être envisagée dans ce sens.

associé à des abrasifs, pour uniformiser les stries annulaires de forage de la cavité. Cependant, cette technique est uniquement adaptée pour les creusements peu profonds et de surface réduite, comme pour les petits vases. Par ailleurs, certains contextes comme l'Atelier de Potier du Quartier Mu, où du mobilier en lien avec la fabrication des vases de pierre a été découvert, ont également livré des tours de potier.



*Fig. 3.34
Technique hypothétique
d'emploi d'un tour et d'un
outil de creusement à extrémité
pointue, pour l'élargissement
de la cavité*

- Le forage des vases de taille supérieure

Tab. 3.13 Vases du Quartier Mu de taille moyenne, dont la cavité est de type B

<i>n° d'inv.</i>	<i>Type de vase</i>	<i>MSV</i>	<i>Roche</i>	<i>Dimensions (en cm)</i>	<i>Forme int.</i>
67 M 197	Fragment de pied de « théière »	41	Serpentine brunie/rougie	D. int. base. <4> ; D. ext. base 8,5 ; H. [4,8]	Type B pour cette zone : conique et terrasse, stries annulaires
71 M 287	Fragment de bord d'un vase (bol ?)		Serpentine	L. du frag. [5,9] ; l. [6,4] (D. élar. <8-10>)	Type B : creusement sous l'embouchure ; intérieur poli finement (stries de polissage en trajectoire oblique)
A 80/C 1	Vase en forme de nid d'oiseau	3	Calcaire gris	D. emb. 7,4 ; D. élar. <9,3> ; D. ext. max. 13,2 ; H. 6,5 ; ép. 2,8 à 0,3	Type B : creusement sous l'embouchure stries d'élargissement
M 74/C 5	Tasse	17, C	Calcite	D. emb. <8> ; D. emb. ext. <8,9> ; D. ext. max. <9> ; H. 7	Type B : globulaire (stries d'élargissement)
70 M 633	Fragment de bol caréné et anses/tenons à l'épaule	7	Serpentine	L. du frag. [3,5] ; l. [5,9] ; (D. sup. <15>)	Type B : creusement à la carène, stries annulaires continues
A 80/C 14	Bol à profil caréné/courbe et bord recourbé	8	Roche schisteuse violette à veines vertes	D. emb. <15,2> ; D. emb. Ext. 17,4 ; D. élar. <17,2> ; H. [10]	Type B (?) : creusement sous l'embouchure ; intérieur poli

Les vases de taille moyenne, essentiellement des bols (carénés, avec ou sans anses/tenons, etc.), des vases en forme de nid d'oiseau ou des tasses, révèlent la même méthode, mais d'autres techniques sont possibles (tab. 3.13).

- *Le premier forage*

Comme pour les vases de taille réduite, le creusement d'une première cavité plus ou moins cylindrique/conique est nécessaire avant de procéder aux phases d'élargissement (fig. 3.36).

Si les vases de petite taille ont bien souvent gardé les traces de la chaîne opératoire de forage dans leur intégralité, ce n'est pas le cas des vases moyens. Bien que les traces du premier forage aient généralement disparu, certaines reconstitutions peuvent être avancées. Nous avons vu que le premier forage des petits vases pouvait être effectué au moyen d'un foret en bois plein. Cette association peut être entendue pour le premier forage des vases moyens, mais le recours à un tube semble plus avantageux pour de plus grands enlèvements de matière, comme nous l'avons proposé pour le premier forage des vases coniques (cf. p. 380-381).

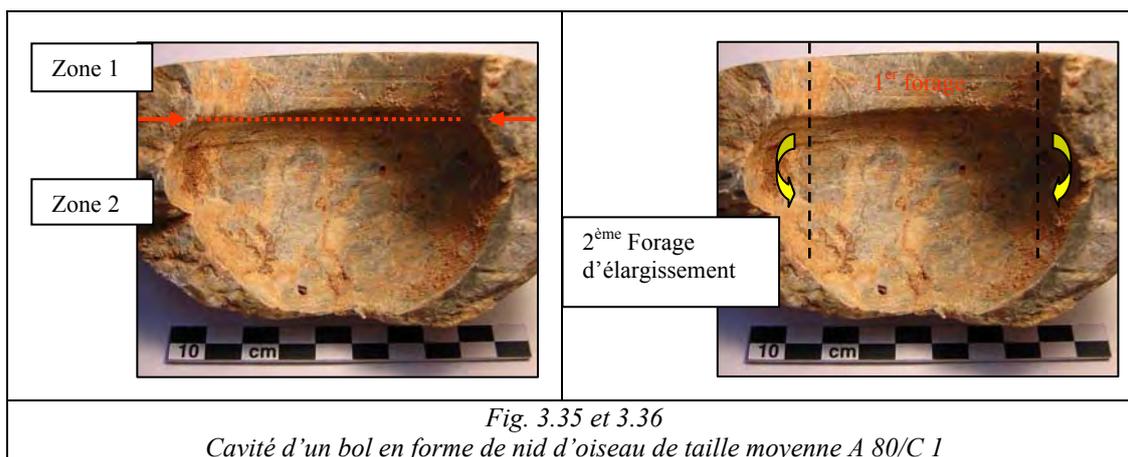


Fig. 3.35 et 3.36
Cavité d'un bol en forme de nid d'oiseau de taille moyenne A 80/C 1

L'étape d'élargissement est généralement plus poussée (zone 2 du schéma fig. 3.35), car elle vient couvrir et effacer l'ensemble des opérations de forage. Il ne subsiste bien souvent que les traces de l'étape d'agrandissement final, parfois elle-même divisée en plusieurs opérations.

Nos tests expérimentaux de terrain, bien que préliminaires, permettent d'avancer certaines hypothèses.

- *Le second forage*

Les stries annulaires observées sur les vases suggèrent que les artisans n'ont pas opéré de distinction technique pour l'élargissement des vases de petite taille et ceux de taille plus importante. Mais l'absence récurrente de bouton de forage dans le fond de la cavité tend à écarter l'hypothétique emploi d'un système de tour horizontal au profit de tête de foret en forme de huit.

Comme les vases de petite taille, les spécimens plus grands présentent des canaux étagés sur les parois de la cavité (cf. 67 M 565 ou A 80/C 1). Des butées en certains endroits, en corrélation avec la progression de l'élargissement du forage, impliquent l'utilisation de têtes de foret de largeurs différentes. La juxtaposition de ces creusements de profondeurs distinctes suggère l'emploi de mèches en bois en forme de huit.

Ainsi, pour les vases de taille réduite, l'hypothèse d'une découpe intérieure en maintenant un outil à extrémité pointue contre la paroi du vase mis en rotation, peut être uniquement proposée, ainsi que l'emploi d'un système proche du tour horizontal. Mais pour les vases de grande taille, la présence de butées nous oriente vers l'usage de mèches en forme de huit, en bois. Cependant, les stries régulières de ces vases ne coïncident pas vraiment avec les stries plutôt irrégulières obtenues durant nos tests. Mais cette irrégularité est peut-être liée à des problèmes de stabilisation du système de mise en rotation, ou à la roche qui était très tendre. Ainsi, la poursuite des expérimentations sur le forage des vases en roche plus dure que le calcaire tendre et de taille supérieure est envisagée.

e- Aménagement d'un espace intérieur de type C

Les vases à paroi verticale et fond plat présentent des stigmates différents. Dans le Quartier Mu, ce type de vase est uniquement représenté par des gobelets et pyxides dont le diamètre d'embouchure n'excède pas 10 cm (tab. 3.14). Les spécimens ayant conservé leurs traces de forage montrent une continuité parfaite des stries depuis le haut de la paroi verticale jusque dans le fond du vase (fig. 3.37 et 3.38). Les techniques employées ainsi que le processus de fabrication s'avèrent très proches de ceux envisagés pour la confection de la morphologie A1.

Tab. 3.14 Vases du Quartier Mu dont la cavité est de type C

N° d'inv.	Type de vase	MSV	Roche	Dimensions (en cm)	Forme int.
69 M 2373	Fond de gobelet	18	Roche grise à taches blanches	D. base. 5,1 ; D. int. <3,8>	Type C : cylindrique, stries annulaires continues
71 M 1944	Fragment de fond de gobelet	20 ?	Calcite	D. int. <2,4> ; D. base 3,4 ; H. [2] ép. 4	Type C : cylindrique, stries annulaires continues
71 M 91	Fond de gobelet	18/20/21 ?	Serpentine	D. int. <4,1> ; D. ext. <6,5> ; ép. 0,9	Type C ou D (?) : intérieur. poli mais les stries annulaires de forage demeures sous-jacentes
67 M 266	Fragment de bord de gobelet ou pyxide	18/20 ?	Serpentine rougie	D. int. <8,3> ; H.[3,1]; ép. 0,9	Type C : cylindrique, stries annulaires continues
67 M 378	Fragment d'une table à offrande	26	Serpentine rougie	D. emb. ext. <10,6> ; H. 8,1 ; ép. 1	Type C : cylindrique, stries de polissage (en trajectoire verticale), trace de forage tubulaire dans le fond ?
68 M 213	Fond de pyxide	18, A	Serpentine grise	D. int. base. <6,4> ; D. ext. base. 7,1 ; ép. 0,5	Type C (pour cette zone) : stries annulaires continues et stries de raclage verticales
68 M 340	Fragment de fond de gobelet ou pyxide	18/21 ?	Serpentine sombre à taches blanches	D. <6,3> ; H. [4,5]; ép. 0,6	Type C (pour cette zone) : cylindrique, stries annulaires continues
71 M 2226	Fragment de fond de gobelet ou pyxide	18, A ?	Serpentine grise	D. sup. int. <8,8> ; D. sup. ext. 10 ; H.[4]; ep. 1,1	Type C (pour cette zone) : cylindrique, stries annulaires continues
M 81/C 14	Fragment de bord de bol à profil caréné/courbe et tenons à l'épaule	7	Roche schisteuse	D. emb.<6> ; H.[2,7]	Type C (?) : présence d'une superposition de stries annulaires

Bien qu'hypothétique, le système de forage multiple permet un certain gain de temps et son introduction pour les vases cylindriques s'inscrit dans la démarche technologique minoenne.

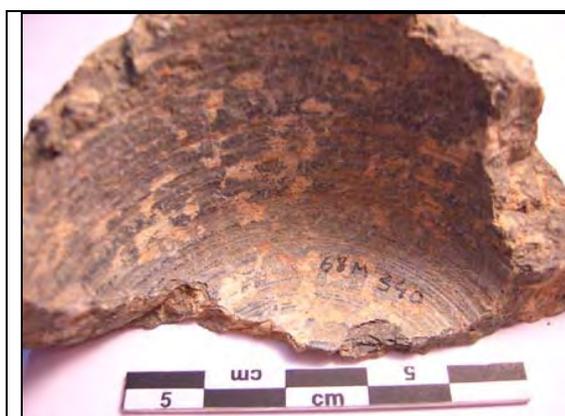


Fig. 3.37
Intérieur du gobelet 68 M 340 à intérieur cylindrique et paroi entièrement striée



Fig. 3.38
Intérieur du gobelet 69 M 2373 à intérieur cylindrique et paroi entièrement striée

- Le premier forage

Dans l'éventualité d'un premier forage, l'emploi d'un tube semble être l'option la plus appropriée, comme pour l'aménagement d'une forme de type A1. Le foret employé pouvait

être de diamètre légèrement inférieur à celui de la cavité finale (un espace suffisant pour permettre la circulation de l'abrasif doit être considéré), tandis que les parois doivent rester suffisamment épaisses (1,5-2 cm environ) pour résister à une éventuelle cassure avant l'achèvement de la cavité intérieure, ainsi que pendant l'ablation de la carotte. La forme cylindrique définitive aurait alors été apportée par une seconde opération d'agrandissement, ou de régularisation de l'espace, grâce à un foret plein en bois.

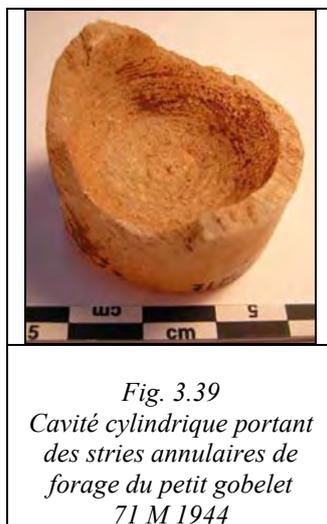
- Le second forage

Une fois l'éventuelle carotte de forage arrachée, une seconde étape de régularisation du fond et de la paroi verticale de l'objet (et peut-être d'agrandissement) est alors survenue. L'emploi d'une tête de foret en bois, de diamètre proche de la forme intérieure, associée à des abrasifs et à un lubrifiant laisse des stries annulaires identiques aux stries des vases archéologiques.

Cette observation est par ailleurs confirmée par le test mené au LTDS de l'École Centrale de Lyon, avec une tige de bois sur du marbre. Nous avons démontré qu'une cavité cylindrique pouvait être obtenue sur un bloc de marbre au moyen d'un foret plein en bois associé à du sable et de l'eau. L'usure rapide du foret de bois lui confère rapidement une forme conique (*cf.* p. 255-257). Aussi, une découpe de l'extrémité est nécessaire afin que le vase obtienne un fond plat avec des stries annulaires.

Nous avons proposé la confection de cette morphologie en deux étapes, mais un forage unique, au moyen d'un foret plein en bois, certes plus long mais tout aussi efficace, peut être envisagé.

- Le forage en une étape des vases de moins de 5 cm de diamètre



Comme pour les vases de très petite taille de type A (cf. p. 378-379), les vases de type C (cf. tab. 3.15) ont pu être forés en une seule étape au moyen d'un foret plein en bois, avec des abrasifs et un lubrifiant. Les objets du Quartier Mu appartenant à ce groupe ont par ailleurs tous conservé leurs stries de forage annulaires (comme le petit gobelet en calcite, 71 M 1944, fig. 3.39, tab. 3.15). Le recours à un forage tubulaire préliminaire apparaît dans ce cas comme un investissement inutile.

Tab. 3.15 Vases du Quartier Mu de petite taille dont la cavité est de type C

N° d'inv.	Type de vase	MSV	Roche	Dimensions (en cm)	Forme int.
69 M 2373	Fond de gobelet	18	Roche grise à taches blanches	D. base. 5,1 ; D. int. <3,8>	Type C : cylindrique, stries annulaires continues
71 M 1944	Fragment de fond de gobelet	20 ?	Calcite	D. int. <2,4> ; D. base 3,4 ; H. [2] ép. 4	Type C : cylindrique, stries annulaires continues
71 M 91	Fond de gobelet	18/20/21 ?	Serpentine	D. int. <4,1> ; D. ext. <6,5> ; ép. 0,9	Type C ou D (?) : intérieur poli, mais les stries annulaires de forage demeurent sous-jacentes

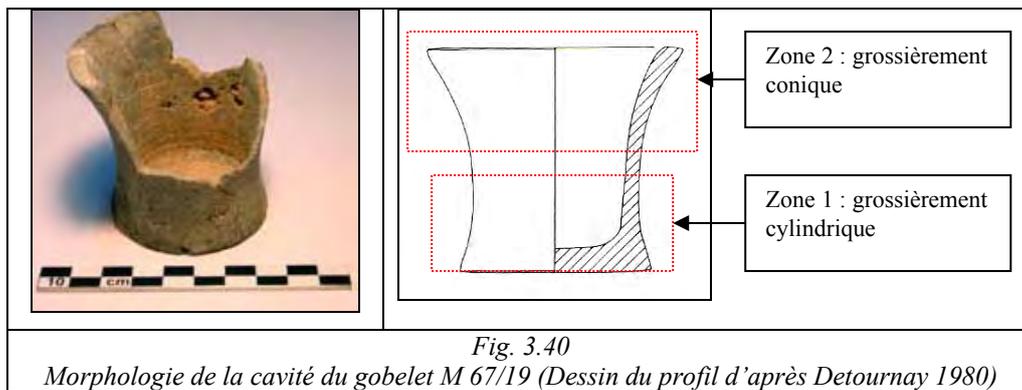
f- Aménagement d'un espace intérieur de type D

Il s'agit de vases cylindriques dont la paroi verticale a été retravaillée, creusée au niveau de la base et de l'embouchure, de façon à devenir convexe (fig. 3.40). Cette morphologie intérieure ne concerne que 3 gobelets sur 17 ; elle est donc extrêmement minoritaire (tab. 3.16).

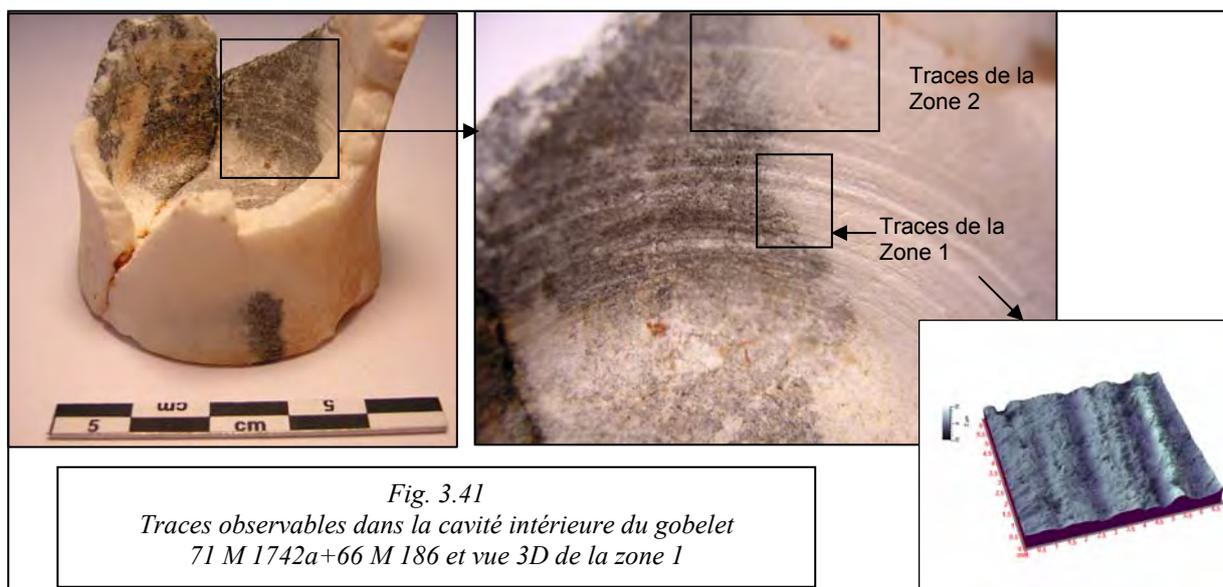
Tab. 3.16 Vases du Quartier Mu dont la cavité est de type C

N° d'inv.	Type de vase	MSV	Roche	Dimensions (en cm)	Forme int.
M 67/19	Fragment de gobelet	20	Calcaire gris et blanc	D. emb. <4,6> ; D. emb. ext. 6,6 ; D. rétr. <4> ; H. [6] ; ép. 0,5	Type D : cylindrique convexe, stries annulaires de forage dans le fond et stries de raclage dans la partie haute du vase
71 M 1742a+66 M 186	Fond de gobelet	20	Calcaire cristallin blanc et gris	D. emb. ext. <7> ; D. rétr. ext. <4> ; H. 4,4 ; ép. 0,7 à 0,3	Type D : cylindrique convexe, stries annulaires de forage dans le fond et stries de raclage
A 80/C 13	Gobelet	20	Calcaire blanc et noir	D. base. 6,2 ; D. rétr. <4,2> ; H. 6 ; ép. 0,5	Type D : cylindrique convexe (stries horizontales localisées dans le haut)

Les gobelets sont morphologiquement assez proches des vases à intérieur cylindrique mais se distinguent par une légère convexité de la paroi verticale, qui apparaît bien souvent dans la première moitié proximale. Néanmoins cette particularité introduit des changements techniques, confirmés par la présence de traces distinctes.



L'intérieur du gobelet peut être divisé en deux parties : 1) la moitié inférieure, de forme cylindrique, les parois sont droites et le fond plat (fig. 3.40, zone 1 du schéma). Lorsque les traces de mise en forme sont conservées, on relève de stries annulaires de forage, comme sur l'exemple 71 M 1742a+66 M 186, fig. 3.41, zone 1). 2) La moitié supérieure, évasée, prend une forme grossièrement conique (fig. 3.40, zone 2 du schéma) et présente des stries obliques, sans doute issues d'un travail d'abrasion (comme sur la zone 2 de 71 M 1742a+66 M 186, fig. 3.41) accompagnées parfois de stries annulaires de forage. Les traces observées dans ces deux parties, associées à ces morphologies différentes, nous permettent de suggérer l'emploi d'une opération de creusement effectuée en plusieurs étapes, que nous allons à présent détailler.



- Le premier forage

Comme pour les vases cylindriques à paroi droite, l'artisan a dû commencer par confectionner un vase parfaitement cylindrique aux parois assez épaisses. De cette manière,

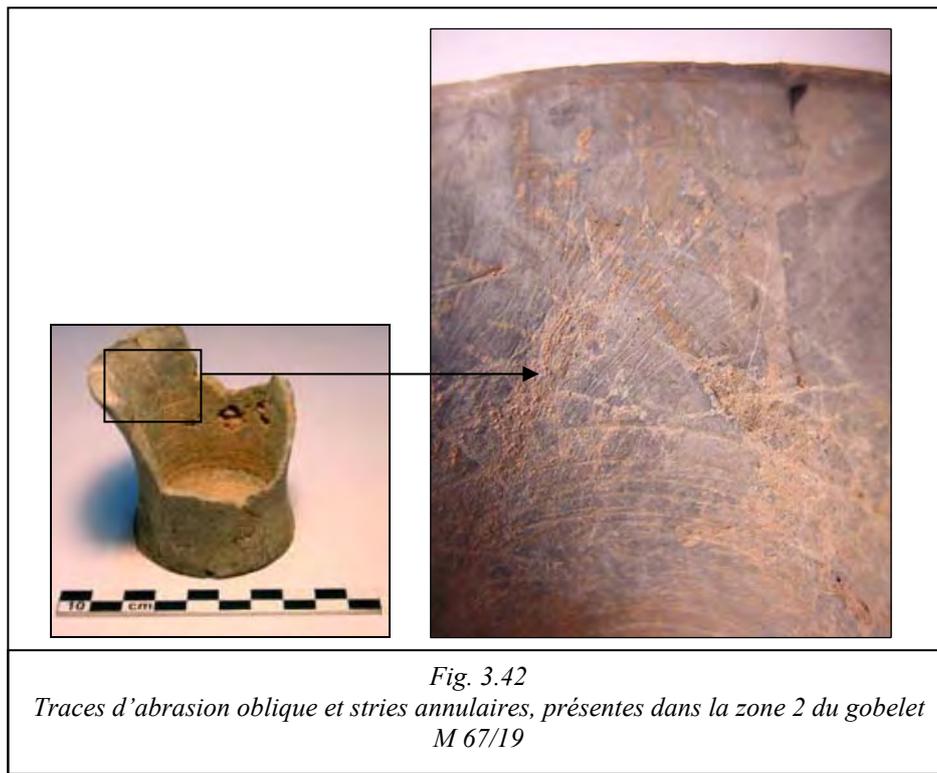
l'artisan peut prévoir la possibilité d'y aménager, par la suite, une zone convexe sans réduire davantage l'épaisseur de la paroi vouée à rester droite. On peut ainsi suggérer le recours à un premier forage tubulaire.

- Le second forage

En se fondant sur la présence des stries annulaires sur la moitié inférieure et sur le fond des gobelets, nous suggérons que l'artisan a régularisé la cavité avec un foret en bois plein associé à des abrasifs et un lubrifiant. La forme et l'épaisseur des parois de la moitié inférieure du récipient sont ainsi définitivement fixées.

- La finition de la forme intérieure

La partie haute du gobelet a vraisemblablement été travaillée en alternant deux techniques : d'une part l'abrasion de la paroi et d'autre part le forage mécanique (fig. 3.42). Les stries obliques de raclage apparaissent aussi bien sur que sous les stries annulaires, impliquant que cette technique ne vise pas uniquement à effacer les traces de forage, mais revêt également un rôle dans le processus de creusement de la paroi.



Ainsi pour l'élargissement l'artisan a pu utiliser, dans un premier temps, un foret plein en bois, d'un diamètre légèrement inférieur à celui de la zone d'élargissement, associé à des abrasifs et un lubrifiant. Cette opération s'inscrit dans la même démarche que celle des vases à intérieur conique et peut être mise en place afin d'accélérer le processus d'élargissement. En l'absence de gobelets inachevés pour le Quartier Mu, cette hypothèse ne peut pas, à ce jour, être confirmée. Si une forme grossièrement conique de la zone supérieure peut être ainsi obtenue, elle devait manquer d'harmonie avec la partie inférieure. Une butée devait se former à la jonction des deux zones. L'artisan devait donc, dans un second temps, opérer le raclage de cette partie.

Cependant, le processus d'élargissement pouvait directement commencer par un raclage. Cette tâche a sans doute été exécutée au moyen d'un outil fonctionnant comme une lime (proche des « outils schistes »), par exemple un fragment de roche suffisamment résistante avec un abrasif. Un équilibre devait être atteint entre la profondeur de la zone concave d'une part et la « fluidité » du passage à la partie inférieure droite d'autre part.

C- ACHÈVEMENT DE LA MISE EN FORME ET FINITION

Une fois la forme intérieure aménagée par l'artisan, la forme extérieure, jusqu'ici restée dans un état plus ou moins achevé, peut être finalisée.

a- Finition et décoration

- Finition de la forme extérieure et des surfaces

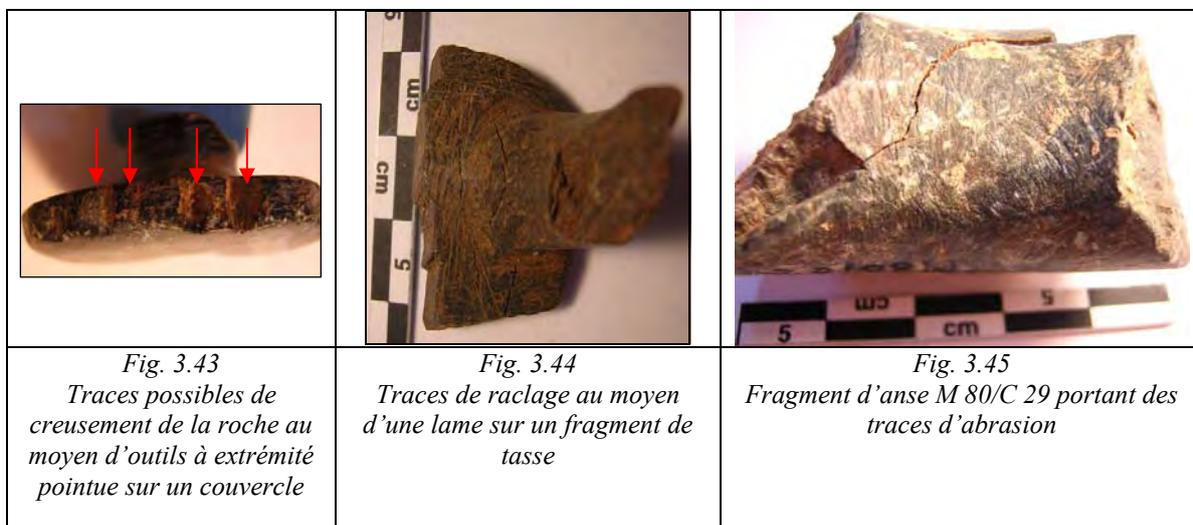
Comme nous l'avons vu, on peut entrevoir l'ébauche des appendices, réalisée au moyen de ciseaux, de couteaux, de lames lithiques (en obsidienne par exemple), ou bien par piquetage. Les dernières étapes de mise en forme pouvaient être effectuées sur l'anse, le tenon ou le bec, une fois la phase de forage achevée. Des enlèvements plus fins peuvent avoir été pratiqués au moyen d'outils lithiques ou métalliques à extrémité pointue (fig. 3.43).

Les lames et couteaux peuvent également avoir servi pour le raclage de surfaces réduites, laissant apparaître de profondes stries, en petits groupes et caractérisées par des trajectoires très variables (fig. 3.44).

À ce jour il nous est impossible d'opérer une distinction précise entre les traces de travail résultant de l'emploi d'outil en pierre et celles issues de l'emploi d'outils métalliques. Des tests expérimentaux doivent être menés afin d'obtenir un référentiel de traces de découpe et de raclage avec une lame et de creusement avec une extrémité pointue.

Pour les zones plus larges et faciles d'accès, la surface a pu être régularisée au moyen d'une abrasion « agressive », opération qui semble la plus répandue pour la régularisation de

la forme et de la surface. Elle a sans doute été effectuée au moyen d'un bloc de roche abrasif, très probablement identique aux polissoirs oblongs associés à des abrasifs et à un lubrifiant. Ce travail est caractérisé par la présence de stries plus ou moins profondes présentant la même orientation, au sein de grandes plages (identiques à celles observées sur l'ébauche de *kernos*). Les appendices en sont parfois encore entièrement couverts (fig. 3.45).



Si le façonnage de la forme est probablement exécuté avant forage, sa régularisation est sans doute envisageable à ce moment de la chaîne opératoire, par différents niveaux d'abrasion. Ces opérations visent également à effacer les traces de travail antérieures, extérieures et intérieures (stries annulaires de forage, traces de piquetage extérieures, enlèvement au ciseau, pouvant subsister par exemple).

On peut envisager différents niveaux de finesse d'abrasion au moyen de blocs de pierre, morphologiquement proches des polissoirs allongés, certainement associés à des abrasifs de la finesse souhaitée et un lubrifiant. Cette opération produit une surface régularisée, mais marquée par des stries plus ou moins profondes, identiques à celles observées à l'extérieur du *kernos* inachevé (cf. fig. 3.10).

- Décoration

- *Décor linéaire incisé*

Les objets ornés présentent un décor linéaire incisé obtenu par raclage de la surface du vase au moyen d'un outil à extrémité pointue, ou une lame lithique ou bien métallique. L'usage de lames semble cependant l'hypothèse la plus pertinente. La vaisselle chypriote porte un décor incisé dès le Néolithique, dont les stigmates de rainurage sont proches de ceux

observés sur le matériel du Quartier Mu : des stries, très rapprochées, voire superposées, dans la rainure de section en V (fig. 3.46). Le rainurage du matériel chypriote a été exécuté par passages répétés du tranchant d'un outil en silex aussi bien pour le calcaire que pour des roches tenaces comme la diorite ou le basalte (Astruc 2002, p. 126-131). Il est donc très envisageable que le décor linéaire de tous les vases de Malia à décor linéaire ait été confectionné par rainurage au moyen d'une lame en pierre¹³⁸ (tab. 3.17).

Tab. 3.17 Vases du Quartier Mu portant un décor incisé

<i>n° d'inv.</i>	<i>Type de vase</i>	<i>Roche</i>
66 M 199	Fragment de bord de vase	Serpentine
67 M 263	Alabastre	Calcaire cristallin
68 M 342	Fragment de pyxide	Serpentine
69 M 2167	Pyxide	Calcaire gris et noir à bandes
70 M 785	Fragment de bord de bol (?) à décor incisé	Serpentine
M 80/C 33	Fragment de petit bol à tenons	Serpentine crème à veines vertes
M 81/C 14	Fragment de bord de bol à profil caréné/courbe et tenons à l'épaule	Roche schisteuse



*Fig. 3.46
Décor linéaire sur un fragment de panse
70 M 785*

- *Coloration des vases en serpentine*

Plusieurs vases et couvercles du Quartier Mu en serpentine rougeâtre pourraient témoigner de l'usage d'une technique de décoration particulière (fig. 3.25 par exemple,

¹³⁸ L'étude préliminaire tracéologique des outils en pierre taillée des ANE de Malia, montre que certaines lames ont été utilisées pour le travail de la pierre (étude en cours dans le cadre de la thèse de doctorat de M. Goldscheider, Université de Paris 1)

tab. 3.18). D'après B. Detournay, les spécimens de Malia sont uniques en Crète (Detournay 1980, p. 65).

Tab. 3.18 Vases du Quartier Mu en serpentine colorée en rouge par action de chauffe

<i>n° d'inv.</i>	<i>Type de vase</i>
66 M 163abc	Couvercle
66 M 163def	Couvercle
67 M 197	Fragment de pied de « théière »
67 M 266	Fragment de bord de gobelet ou pyxide
67 M 378	Fragment d'une table à libation
67 M 381	Couvercle
67 M 480	Bol à profil caréné/courbe et tenon à l'épaule
67 M 569	Bol à profil caréné et tenon à l'épaule
70 M 76	Bol à profil caréné et tenon à l'épaule
M 67/80	Bol à profil caréné et tenon à l'épaule

Des analyses effectuées sur deux échantillons révèlent que cette teinte rouge a été obtenue par traitement thermique et chimique. Il est par ailleurs exclu que cette couleur résulte d'une chauffe accidentelle comme l'incendie du Quartier. Ce type de procédé est encore utilisé de nos jours en Inde, dans les ateliers traditionnels confectionnant des perles en cornaline et en agate. Dans l'atelier de Cambay, une fois les galets séchés, un traitement thermique est appliqué aux pierres afin d'en faciliter la taille et d'en modifier la couleur. La pierre, jaune à l'origine, doit sortir rouge de l'opération. Les galets sont placés dans des pots en terre cuite et recouverts d'une couche de sciure de bois. La combustion de l'ensemble dure deux jours, à des températures allant de 200 °C à 300 °C. Le changement de couleur des calcédoines est dû à l'oxydation des particules de fer qu'elles contiennent (Roux 1995, p. 39). Mais la serpentine est un magnésium de silicate hydraté (Foucalt, Raoult 2000, p. 319) ne contenant pas d'oxyde de fer, si bien qu'uniquement la chauffer ne suffit pas pour altérer la couleur. Les artisans ont donc nécessairement ajouté une préparation.

Au cours de périodes plus récentes (période byzantine), à Constantinople, différentes méthodes ont été utilisées pour colorer des calcédoines, en les immergeant dans des solutions définies en fonction de la couleur souhaitée. La coloration de l'agate en rouge résultait d'un trempage prolongé de cette dernière dans une solution de nitrate de fer avant chauffage (Gonthier, Skrok 1990, p. 4-5). Les Minoens qui disposaient de ces composants étaient donc en mesure de mettre au point un tel procédé. Le nitrate pouvait être obtenu par des plantes calcinées (carbonate de potassium contenant des nitrates) ou par décomposition de matières vivantes (des plantes par exemple) associée à des éléments carbonatés, comme de la chaux.

Quant aux oxydes métalliques, les artisans minoens ont fait usage d'oxydes de fer pour obtenir la coloration rouge de la glaçure de faïence dès le MM III (Foster, Kaczmarczyk 1982, p. 57-64), pour l'engobe de la céramique et certaines matières colorantes destinées aux fresques ou aux murs dès le Bronze Ancien (Dandrau 1999, p. 1-42). L'une des possibilités est l'emploi de l'ocre rouge, à savoir l'hématite. D'après les analyses menées sur les décors rouges et noirs de la céramique minoenne du MA II au MR III B provenant de Cnossos, l'ocre est le colorant le plus courant (Stos-Fertner, Hedges 1979, p. 187-194). D'autres composants ferrugineux sont également possibles comme la magnétite, la sidérite utilisée pour la céramique minoenne. Par la suite, le vase était chauffé en cuisson oxydante. Par ailleurs, l'emploi de la chauffe et de procédés chimiques artificiels ou naturels pour la modification de couleur et d'opacité des agates ou cornalines des sceaux minoens est également envisagé (Betts 1980, p.17-18).

b- Finition des surfaces intérieure et extérieure

- Lissage des surfaces

Le lissage des surfaces est également effectué à différents niveaux de finition et donc de finesse, pouvant aboutir à la disparition des stries au niveau macroscopique.



Le polissage extérieur suit des trajectoires différentes (oblique, verticale ou horizontale par rapport à l'axe du vase). Plusieurs opérations sont nécessaires pour atteindre le niveau de finesse souhaité, ce qui explique la superposition des stries (fig. 3.47). On peut observer que le processus d'abrasion ne laisse pas de facettes, ce qui implique l'emploi d'un outil réalisé dans un support capable de s'adapter à la morphologie courbe des vases. Une roche de granulométrie très fine et pouvant rapidement prendre, par usure, une morphologie proche du négatif de la surface peut être envisagée, comme une pierre ponce. L'emploi de polissoirs oblongs présentant une courbure proche de ceux présentés précédemment pour les

étapes de mise en forme, en roches de granulométrie fine (comme 65 S 163), serait également possible, avec un abrasif de plus en plus fin et un lubrifiant.

Pour cette étape, un élément souple s'avère adapté de manière à épouser parfaitement la courbure du vase. Nous suggérons donc l'emploi d'un tissu ou de peau, imprégnés de particules abrasives fines.

Une étude plus approfondie par le biais d'expérimentations et d'observations microscopiques des surfaces permettra d'identifier avec plus de précision les outils employés.

- Polissage final/lustrage des surfaces

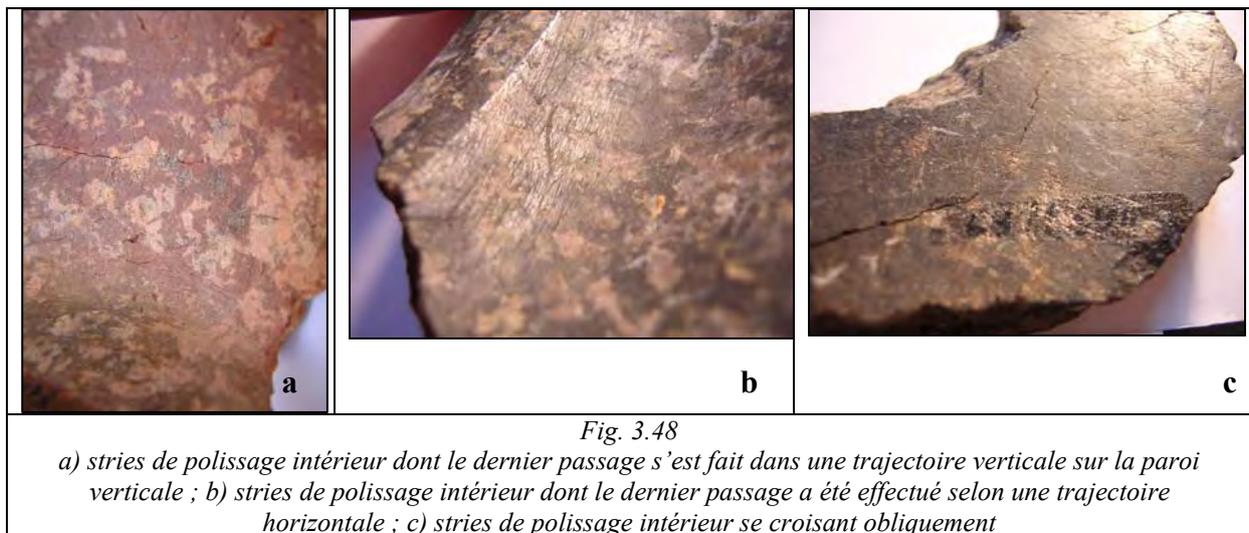
Toutefois, le polissage final parfait de certaines surfaces extérieures (et plus rarement intérieures) pourrait également supposer une usure adhésive, associée à un transfert de matière. Ce phénomène se produit lorsque l'usure provient du cisaillement du troisième corps (Georges *et al.* 2004, p. 6-7). Ce troisième corps est constitué de l'ensemble des particules abrasives circulant entre le vase et le support employé pour polir. Si l'abrasif formant le troisième corps est plus résistant que la roche formant le vase, l'usure se traduira par la formation de stries (Georges *et al.* 2004, p.7). Mais on peut envisager l'emploi d'un abrasif très fin et peu actif, comme l'argile. Son frottement à la surface du vase provoque une micro abrasion. Ce troisième corps vient également colmater les petites stries d'abrasion, adhérant à la surface du vase pour créer une impression de lissage.

La brillance de beaucoup de surfaces extérieures (et plus rarement intérieures), couvrant également les stries, pourrait indiquer l'ajout d'un corps gras. Nous pouvons indiquer l'emploi de cire, comme dans l'atelier traditionnel égyptien du Cheikh Abd el-Gurna près de Louxor, par exemple (Hester, Heizer 1981, p. 20) ou d'huile d'olive, comme dans les ateliers traditionnels iraniens (Wulff 1966, p. 133). En effet, l'huile peut apporter un certain lustre à la surface tout en uniformisant la coloration de cette dernière. Dans le cas de l'emploi d'un tissu, les grains abrasifs sont mieux maintenus entre les fibres de l'étoffe, et la roche imprégnée s'assombrit légèrement rendant les irrégularités des surfaces moins visibles. Par ailleurs, cette dernière technique offre un autre avantage. Au cours du polissage, les particules de roche abrasées se détachent en fine poudre. Si cette poudre réduit l'effet abrasif des particules, elle les rend en même temps moins agressifs. Elle comble ainsi partiellement les stries, réduit leur relief et égalise enfin la surface qui est homogénéisée par l'apport d'huile d'olive.

L'emploi de végétaux pour un lissage/lustrage de la pièce peut être envisagé. Pour la fabrication du manche en bois, on utilise encore de nos jours en Indonésie des feuilles

abrasives (*koa-koa*), riches en phytolithes, ainsi que des fibres de noix de coco et des feuilles de palmier pour le lustrage des haches (Pétrequin, Pétrequin 1993, p. 330, fig. 288). La surface lissée très finement par les phytolithes de la feuille reste cependant mate. Pour obtenir une brillance, elle est frottée lentement contre un autre type de feuille, dont la sève (latex) imprègne la pierre et la rend brillante. En Crète, les feuilles de figuier sont épaisses (donc assez résistantes) et possèdent une micro abrasivité qui peut avoir été exploitée pour le lustrage des vases. En revanche nous ignorons si la sève de ces feuilles avait la capacité de modifier l'aspect de surface des objets. Des tests expérimentaux seront nécessaires pour éprouver leur efficacité.

Les stigmates et états de surfaces intérieures sont identiques à ceux relevés sur l'extérieur du vase. Nous retrouvons le même système de travail que pour la surface extérieure : l'artisan opère des passages répétés, dans des trajectoires perpendiculaires, afin d'homogénéiser sa surface au maximum (fig. 3.48). On observe donc la superposition et le croisement de ces stries. Aussi, les mêmes outils ont certainement été utilisés. Cependant, l'état des surfaces internes a pu subir des modifications liées à son emploi. Par exemple, la nature des liquides contenus pouvait générer une réaction chimique en modifier l'aspect de la pierre. Cette voie demeure à explorer et de futures études permettront peut-être d'envisager l'impact du contenu sur l'état de surface du contenant et par-delà la nature même de ces contenus.



c- Incisions intérieures

En dernier lieu, une ultime opération a été pratiquée sur la paroi intérieure de plusieurs vases, quelle que soit leur forme. Des incisions horizontales ont été opérées, toujours à quelques centimètres du bord (tab. 3.19). Elles apparaissent systématiquement

groupées et se superposent sur les stries de polissage (fig. 3.49). Elles sont plutôt régulières, au profil en V, mais ne sont pas strictement parallèles, comme peuvent l'être les stries de forage annulaires. Les trajectoires légèrement variables de ces stries horizontales indiquent certainement qu'elles n'ont pas été réalisées dans un même temps ni un même geste, comme un forage. Les incisions ont pu être réalisées à main levée avec un outil à extrémité pointu (lithique ou métallique). Nous ignorons à ce jour l'utilité de ces stigmates. Il s'agit peut-être d'un décor, ou même d'un type de marquage ou de comptage concernant le volume du contenu.

Tab. 3.19 Vases du Quartier Mu portant des traces d'incisions intérieures

<i>n° d'inv.</i>	<i>Type de vase</i>	<i>MSV</i>	<i>Roche</i>	<i>Forme int.</i>
56 S 523	Fragment de bol à profil caréné/courbe et anses à la lèvre	10	Serpentine	Type A2 (?) : conique arrondie, intérieur poli
69 M 593	Fragment de bord de pyxide	21, A	Serpentine	Type A1? : conique ? intérieur poli
70 M 539	Fragment de bord de vase		Serpentine	Type A2 ? : conique arrondie ? intérieur poli
72 M 262	Fragment de bord de vase		Serpentine	? intérieur poli (restes de stries sur la paroi verticale)
A 80/C 13	Gobelet	20	Calcaire blanc et noir	Type D : cylindrique convexe (stries horizontales localisées dans le haut)
M 74/C 3b	Fragment de vase		Serpentine grise à taches blanches	? intérieur poli

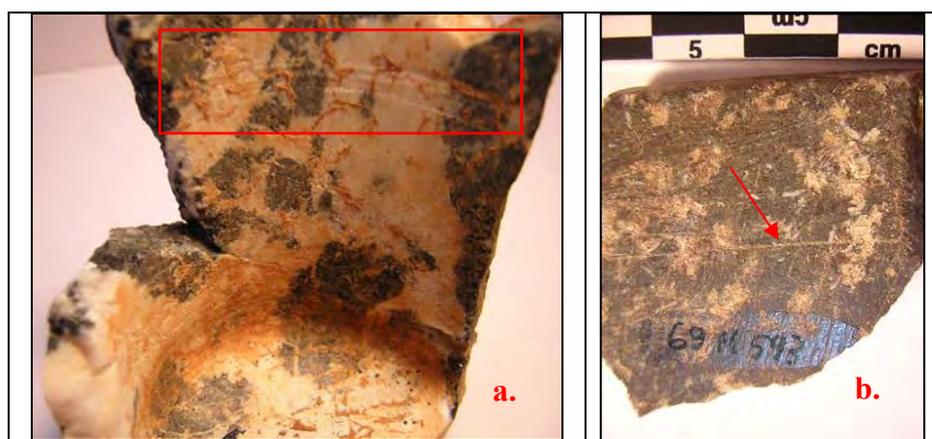


Fig. 3.49
Stries incisées près de l'embouchure : a) d'un gobelet (A 80/C 13) ; b) d'un fragment de vase (69 M 593)

3.1.4 CONCLUSION POUR LE MATÉRIEL DU QUARTIER MU

La vaisselle de pierre du Quartier Mu illustre une méthode de fabrication qui s'inscrit dans une série de procédés techniques déjà attestés pour l'époque minoenne. Mais cette approche, qui associe l'observation des pièces archéologiques à un travail de restitution expérimentale des techniques, nous a permis d'affiner nos connaissances des outils, des procédés techniques et des chaînes opératoires employées.

Les étapes préliminaires de mise en forme, assez bien documentées, permettent d'envisager la coexistence de différentes techniques. Nous pouvons clairement distinguer une technique relevant de l'épannelage du bloc de matière première par percussion/martelage, suivie d'un travail alternant le piquetage et l'abrasion de la surface. Par ailleurs, si l'emploi d'une technique de façonnage extérieur au ciseau n'est pas exclu, les artisans protopalatiaux du site semblent avoir traditionnellement privilégié l'emploi de la percussion directe associée à un travail d'abrasion. Une *koinè* technique se dégage pour les différentes industries lapidaires du Quartier, lorsque l'ouvrage est pratiqué sur des roches moyennement dures, comme la serpentine. Les procédés de façonnage intérieur et extérieur n'indiquent pas de changement dans les chaînes opératoires ou les techniques utilisées selon la nature du support. Le même traitement est appliqué pour les schistes, la serpentine, les calcaires et la brèche.

Une corrélation entre la morphologie du vase et les formes intérieures a également été mise en évidence (tab. 3.2). Les bols carénés sont majoritairement pourvus d'un espace intérieur de type A1. Les alabastres sont très largement du type B, de même que les bols en forme de nid d'oiseau. Les gobelets sont amplement caractérisés par une morphologie cylindrique (type C) ou conique (type A). On peut donc en déduire, *a priori*, une systématisation des formes et des techniques employées pour leur réalisation.

Pourtant, quelques variations morphologiques de la cavité intérieure de certains vases ont été observées. Par exemple les bols carénés ou courbes à tenons, de type 7 dans la classification de P. Warren, sont généralement de type A1. Mais on compte également un vase de type B et peut-être un type C. On peut suggérer que les formes intérieures sont systématisées et associées à des morphologies extérieures précises. Dans ce cas, un atelier produira un groupe de vaisselle aux formes identiques (associant toujours la même forme intérieure pour un type extérieur). Les variations de morphologie intérieure pour un même type de vase indiqueraient alors l'existence d'ateliers distincts, appliquant leurs propres méthodes.

Ainsi, quelques éléments minoritaires, comme les cavités de types B et C des bols de type 7 de *MSV* auraient donc pu être importés. Pourtant, l'obtention d'une morphologie précise relève presque toujours de techniques et de chaînes opératoires identiques, quelle que soit la forme extérieure du vase : par exemple, les cavités de type B sont réalisées de la même manière pour les alabastres et les vases en forme de nid d'oiseau. Aussi, il est très possible que ces vases sortent en grande partie du même atelier. Les quelques variations observées ne seraient donc pas l'indice d'une fabrication extérieure, mais plutôt le reflet d'une maladresse au cours du creusement, peut-être l'œuvre d'un apprenti, que l'artisan a tenté de « rattraper »

en modifiant la forme. Par exemple, un vase conçu pour être conique a pu être ébréché ou légèrement fracturé au cours du travail. Pour effacer cette trace, l'artisan pouvait sur-creuser la zone. Le vase prend alors une forme A2 ou B, bien qu'une cavité conique eût été la norme. De même, la mise en place d'une forme A1 au lieu d'une forme cylindrique C peut résulter d'une mauvaise découpe de l'extrémité du foret, par un apprenti, par exemple.

Nous avons également observé des changements et des adaptations pour les techniques et chaînes opératoires destinées à la fabrication de vases ayant la même morphologie, en fonction de leur taille. Ce système est particulièrement visible pour les morphologies coniques, où un emploi de techniques radicalement différentes est suggéré pour le creusement des récipients à partir d'une dizaine de centimètres de diamètre, et dans une moindre mesure pour ceux dont le diamètre et la hauteur sont inférieurs à 5 cm. Ces variations dans les techniques employées impliquent également la manipulation d'outils différents, la plupart du temps centrée autour du travail d'un seul opérateur et plus rarement de deux ou trois personnes pour le forage. Mais la démarche adoptée semble toujours exclure l'usage d'aménagement fixe, comme un foret à volant pour le Quartier Mu. Aussi, le ou les ateliers protopalatiaux de Malia ont pu fonctionner en espace extérieur et avec très peu d'artisans (*cf.p.* 537).

3.2 LA VAISSELLE DE PIERRE DES ABORDS NORD-EST DU PALAIS DE MALIA (ANE)

Plusieurs indices suggèrent l'existence d'un atelier de fabrication de vases en pierre à proximité des ANE du palais de Malia (Darcque, *à paraître*). Les bâtiments de la phase protopalatiale du site regroupent des espaces de stockage et d'habitation. Parmi ces derniers, le bâtiment 2 a livré d'importants témoignages dans le remblai d'aménagement de deux compartiments voisins (3.2 et 3.3) : un vase inachevé en calcaire à bandes, brisé au cours du forage, une concentration de vases achevés, ainsi que des outils en pierre probablement impliqués dans le processus de fabrication, à savoir des percuteurs et des pierres de calage. Dans un niveau mélangé, proto et néopalatial, plus au nord, une carotte en serpentine a été mise au jour. Plus au sud ont également été trouvés des fragments de vases.

3.2.1 LE CORPUS

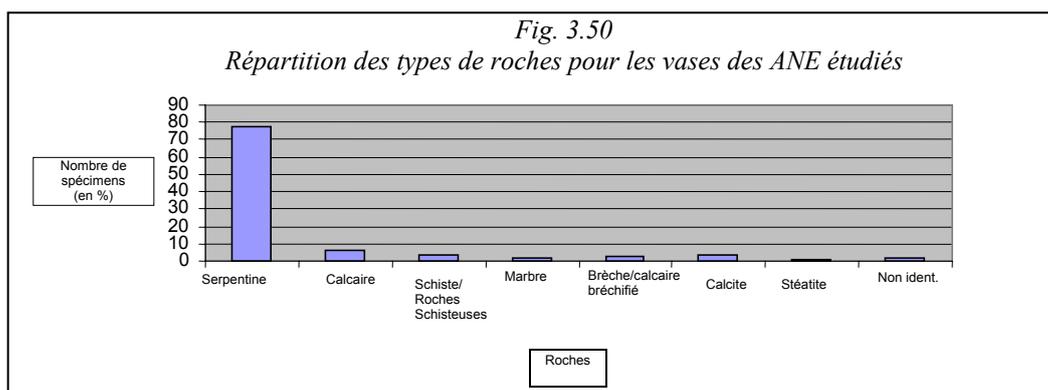
Le matériel étudié comprend principalement des vases en pierre achevés, à des stades de finition plus ou moins poussée, ainsi qu'une ébauche possible. Il s'agit de 98 vases, complets ou fragmentaires, façonnés dans des matières premières différentes (principalement en serpentine). Leur contexte de découverte, ainsi que leur morphologie, permettent de les dater

de l'époque des premiers et seconds palais. Nous trouvons principalement des bols, des gobelets, des vases en forme de nid d'oiseau, des alabastres et un *kernos* (tab. 3.20)

Tab. 3.20 Corpus des vases des ANE étudiés

Type de vase	Total
Grande coupe à pied	1
Bol caréné/courbe et anses/tenons à l'épaule (MSV 7)	1
Bol caréné ou courbe (MSV 6)	1
Bol caréné/courbe et anses/tenons à la lèvre (MSV 10)	10
Bol caréné/courbe et bord recourbé (MSV 8)	3
Bol	15
« Théière »	1
Alabastre	1
Gobelet/pyxide	6
Bol en forme de nid d'oiseau	4
Lampe	1
Tasse	1
Vase à décor cannelé	1
<i>Kernos</i>	1
Fragment de vase	27
Couvercle	12
Fragment d'anse/tenon	8
Fragment de bec	1
Vase en forme de triton	1
Élément indet.	1
Ébauche	1
Total des vases étudiés	98

Les mêmes roches qu'au Quartier Mu sont exploitées (*cf.* p. 358). La serpentine, subdivisée en trois types, prédomine (77,5 % des récipients). Le premier type est vert, à veines vert sombre et taches blanches, ce que B. Detournay appelle « serpentine commune » (*cf.* p. 358). Un autre type est une serpentine grise (plus ou moins sombre) à taches blanches. Enfin une variété, très peu répandue dans le Quartier Mu, est relativement fréquente aux ANE. Il s'agit d'une serpentine homogène et de granulométrie très fine, crème à jaune pâle avec des veines vert sombre. Le reste de la production est représenté par des vases en calcaire, marbre, calcite, schiste ou roche schisteuse (comme le calcshiste vert d'après les observations de M. Bonneau), brèche et un élément en stéatite (*fig.* 3.50).



Comme pour le Quartier Mu, d'autres éléments en lien avec l'industrie de fabrication de vaisselle en pierre ont été étudiés, comme une carotte de forage, mais aussi 20 déchets de fabrication, blocs de matières brutes, ébauches de sceaux ou éléments de parure et 9 outils lithiques permettant d'obtenir des informations sur les savoir-faire lapidaires.

3.2.2 LA MÉTHODE DE FABRICATION

Si toutes les étapes de la fabrication des vases ne sont pas représentées, les objets étudiés relèvent de la méthode générale identifiée par P. Warren (*MSV*, p. 157-165) et D. Evely (Evely 1993, p. 177, 185). Le plus souvent, la chaîne opératoire se déroule selon les étapes suivantes : 1) ébauche de la forme extérieure, 2) forage de la pièce, 3) achèvement de la forme et de la surface extérieure, polissage final de la surface extérieure et éventuellement intérieure.

Cependant, une pièce témoigne d'une variation par rapport cette méthode de fabrication observée à Malia. Il s'agit du fragment 0308-008 en marbre à plaquettes sombres et à bandes gris clair (fig. 3.51). La présence d'un unique canal tubulaire à l'intérieur du récipient est inhabituelle dans la typologie minoenne pour les vases de cette taille au profil courbe (9,6 cm de haut pour un diamètre maximal extérieur de 8,9 cm). Par ailleurs, le trou de forage affiche une déviation particulièrement sensible, ayant sans doute provoqué la rupture du vase au cours de l'opération (fig. 3.51b) ; il s'agirait donc d'une ébauche. De plus, le récipient présente des opérations de manufacture intervenant avant l'étape du forage, notamment la finition de son aspect extérieur. La mise en forme est parfaitement achevée et la surface extérieure semble au moins régularisée¹³⁹, ce qui ne correspond pas à l'ordre des étapes généralement observées au sein des ateliers minoens. Il s'agit néanmoins d'une pièce unique à ce jour sur le site, aussi bien morphologiquement que technologiquement. L'embouchure de ce récipient était destinée à être étroite. Son profil courbe suggère qu'un élargissement aurait pu être entrepris par la suite au niveau de la panse. Par ailleurs, malgré sa confection dans une roche locale, sa forme extérieure ne s'inscrit pas dans la typologie minoenne mais se rapproche des formes égyptiennes, comme les jarres dites *heart-shaped jar*¹⁴⁰. Ce type de vases, qui date de la fin de la période prédynastique, semble avoir été imité en Crète dans le gabbro durant le MR I (*cf.* tab. 1.7) comme à Kalyvia ou à Palaikastro (*MSV*,

¹³⁹ Ce vase ayant été trempé dans l'acide, il est difficile de préciser s'il avait également subi un polissage final de sa surface.

¹⁴⁰ Type 30B dans *MSV*, p. 75, et petites jarres de type 2 dans notre présentation de la typologie égyptienne (*cf.* tab. 1.7).

p.75, P406-407). Le vase des ANE appartient à un contexte protopalatial et il peut s'agir d'une des premières imitations minoennes de ce type de jarre ou d'un vase minoen d'inspiration égyptienne. Nous aurions donc un exemple d'emprunt simultané d'une forme *et* d'une chaîne opératoire de fabrication étrangère. De fait, les ateliers égyptiens semblent avoir généralement poussé plus loin l'achèvement de la forme extérieure, voire le travail de la surface avant d'entreprendre le forage de la pièce (*cf.* p. 104).

Ainsi, plusieurs hypothèses sur l'organisation des ateliers et des artisans peuvent être avancées. En premier lieu, un transfert technique depuis l'Égypte peut être envisagé. En effet, une forme peut être copiée par simple observation de l'objet fini, mais la transmission de la technique nécessite un contact direct entre artisans. Nous pourrions être également face à un atelier ou à un artisan minoen possédant son propre savoir-faire, voire face à une innovation technologique protopalatiale purement locale, associée à une tentative de créer une forme nouvelle.

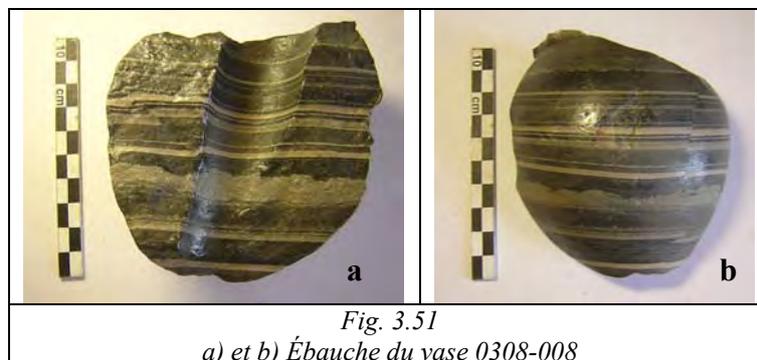


Fig. 3.51
a) et b) Ébauche du vase 0308-008

3.2.3 LES CHAINES OPÉRATOIRES ET TECHNIQUES EMPLOYÉES

A- LES ÉTAPES PRÉLIMINAIRES : RÉALISATION D'UNE ÉBAUCHE

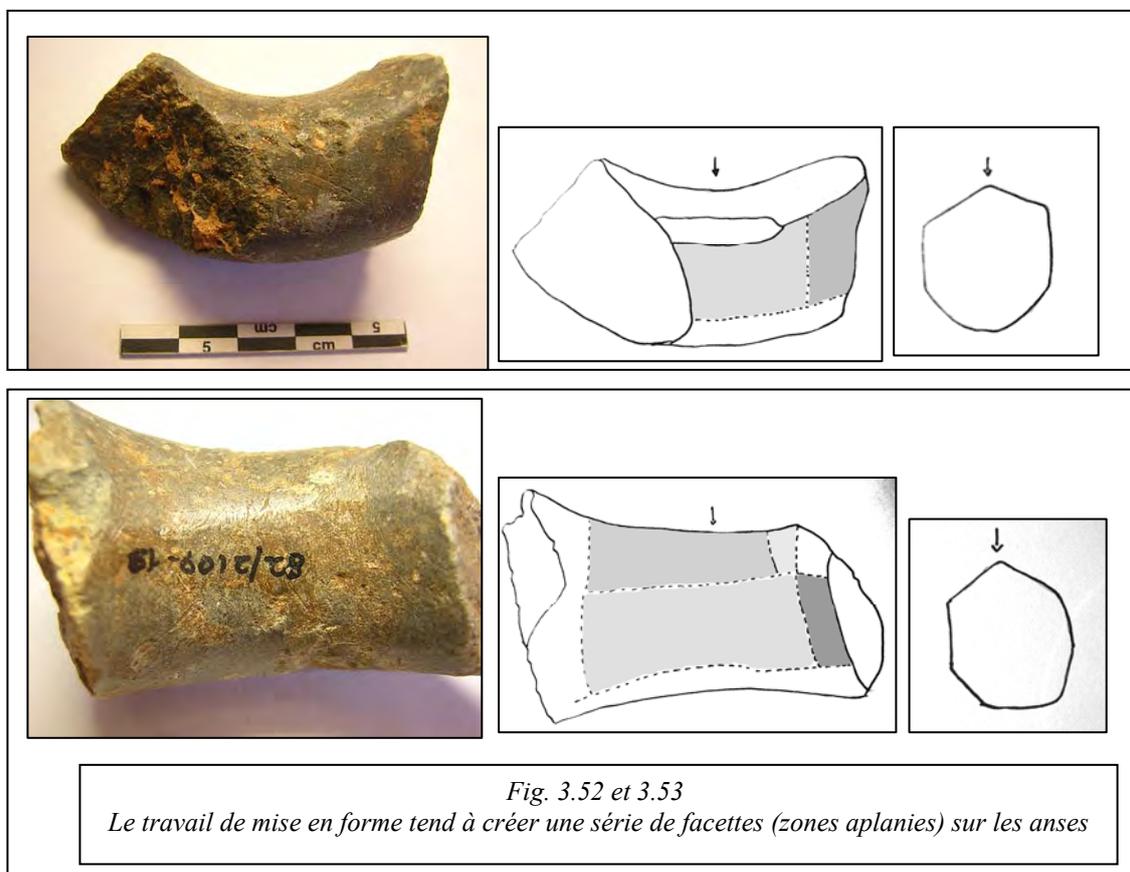
a- Travail par percussion et abrasion

Les étapes préliminaires de la réalisation d'une ébauche ne sont pas directement observables dans le matériel des ANE. Cependant les techniques mises en œuvre sont sans doute pour l'essentiel identiques à celles identifiées au Quartier Mu. Les ébauches de vases provenant de ce secteur ont toutes été mises en forme suivant différentes séquences de percussion (*cf.*p. 362-365). Une première étape d'épannelage est réalisée sur le bloc préformé, par martelage de la pièce, ce qui produit des éclats de taille importante ; il s'agit d'une mise en forme grossière de la pièce. Une fois cette phase achevée, les contours de l'objet sont régularisés par piquetage et abrasion.

Les ANE ont livré des percuteurs sphériques que nous avons associés à cette procédure de mise en forme de l'ébauche avant forage. Ce type d'outil a par ailleurs été mis au jour dans la pièce 3.2, niveau 7, contenant du matériel associé à un atelier de fabrication de vase en pierre (*cf.* p. 531-532).

b- Ébauche par découpe

Une seconde possibilité technique peut être envisagée pour l'ébauche des vases des ANE de Malia. Cette technique est suggérée par l'analyse de traces, très largement altérées par le polissage, sur la coupe E0264-005 : ces stigmates sont partiellement visibles au niveau des anses (fig. 3.64). Le profil d'autres anses, comme 2109-019 et 2109-018, n'apparaît pas parfaitement circulaire, mais plus ou moins aplani, formant des facettes (fig. 3.52 et 3.53). Le départ d'anse du fragment 2109-004 est même de section carrée (fig. 3.54). Cette configuration peut résulter soit de l'étape d'abrasion de l'appendice qui prend place après le forage, soit de l'emploi d'un ciseau pour l'ébauchage, procédé qui aurait pu s'étendre sur l'ensemble de la surface extérieure.



À côté des ciseaux, d'autres outils, comme des lames métalliques (bronze ou cuivre) ou en pierre (obsidienne ou silex), ont pu également concourir à la mise en forme en laissant une configuration facettée aux appendices.



Fig. 3.54
Départ d'anse de section carrée du fragment 2109-004

B- LE CREUSEMENT DE L'ESPACE INTÉRIEUR

a- Présentation des types morphologiques

L'emploi de différentes techniques de forage et d'élargissement a été mis en évidence. En effet, la majorité des vases portent des stries annulaires garantissant l'emploi de techniques de forage mécanique : N1406, 3304-021, 1006-001, 0319-003, 1506-040, 1506-041 par exemple, et dans une moindre mesure : 2109-068, 0321-01, dont les stries annulaires de forage ont été partiellement altérées par des entreprises de raclage et/ou polissage *a posteriori* (voir liste complète vol. 2 : 1.2).

Les morphologies suivantes ont pu être observées (tab. 3.21) :

Tab. 3.21 Types morphologiques intérieurs des vases des ANE

	Total des vases de ce type	Type A1 (PSA)*	Type A1	Type A2 (PSA)*	Type A2	Type B	Type C (PSA)*	Type C	Type D
Grande coupe à pied	1/1		1						
Bol caréné/courbe et anses/tenons à l'épaule (MSV 7)	1/1		1						
Bol caréné ou courbe (MSV 6)	1/1	1							
Bol caréné/courbe et anses/tenons à la lèvre (MSV 10)	10/10		9		1 ?				
Bol caréné/courbe et bord recourbé	2/3		2						

(MSV 8)									
Bol	12/15		9		1	2			
« Théia »	1/1					1			
Alabastre	1/1					1			
Gobelet/pyxide	6/6	1					4		1
Bol en forme de nid d'oiseau	4/4	1	1			2			
Lampe	1/1		1						
Tasse	1/1							1	
Vase à décor cannelé	0/1								
<i>Kernos</i>	1/1							1	
Fragment de vase	7/27	1	2		2			2	
TOTAUX		4	26	0	4	6	4	4	1
			35			6	8		1

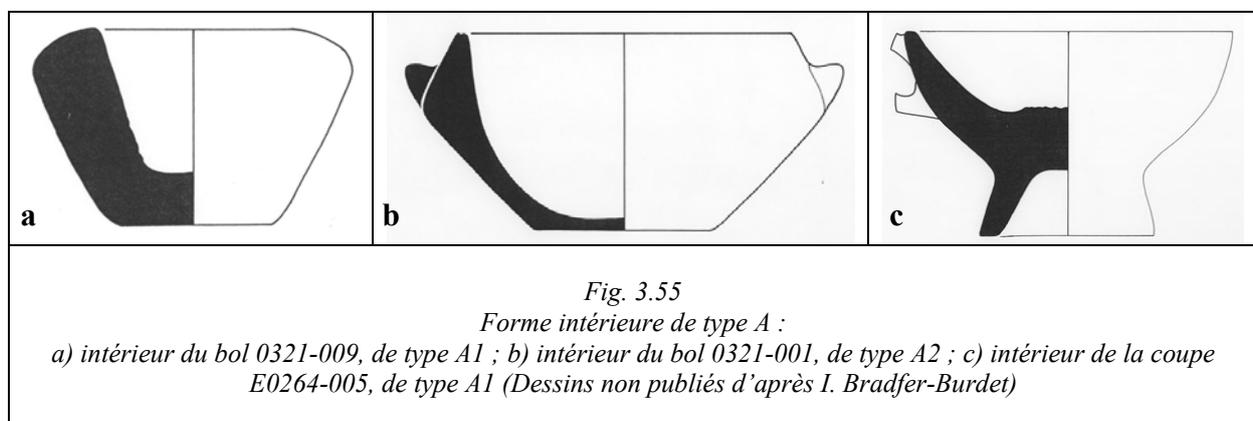
* PSA : Présence de stries annulaires

- Conique ou arrondi, avec ou sans stries annulaires de forage : Type A

Comme pour le matériel du Quartier Mu de Malia, les vases des ANE comprennent des récipients en pierre dont la forme intérieure appartient au type A et à ses deux variantes (A1 et A2) de notre classification.

- *Le sous-type A1*

Ce groupe de vases, caractérisé par une forme intérieure conique à fond plat ou conique arrondi (fig. 3.55), témoigne d'un travail de polissage à différents niveaux d'achèvement. En effet, sur les 31 éléments appartenant à ce groupe, seuls quatre vases ont conservé leurs stries annulaires de forage (tab. 3.22).



Parmi les récipients appartenant à cette catégorie, on compte la grande coupe à pied E0264-005, des bols en forme de nid d'oiseau, mais surtout des bols carénés ou courbes (tab. 3.22).

Tab. 3.22 Les morphologies de vases des ANE appartenant au type A

	Total des vases de ce type	Type A1 (PSA)*	Type A1	Type A2 (PSA)*	Type A2
Grande coupe à pied	1/1		1		
Bol caréné/courbe et anses/tenons à l'épaule (MSV 7)	1/1		1		
Bol caréné ou courbe (MSV 6)	1/1	1			
Bol caréné/courbe et anses/tenons à la lèvre (MSV 10)	10/10		9		1 ?
Bol caréné/courbe et bord recourbé (MSV 8)	2/3		2		
Bol	12/15		9		1
Gobelet/pyxide	6/6	1			
Bol en forme de nid d'oiseau	4/4	1	1		
Lampe	1/1		1		
Fragment de vase	7/27	1	2		2
TOTAUX		4	26	0	4
			35		

* PSA : Présence de stries annulaires

- *Le sous-type A2*

La variante A2, caractérisée par une légère concavité sous l'embouchure, est minoritaire et représentée par des bols carénés ou courbes (tab. 3.22). Les quatre spécimens appartenant à ce groupe portent des stries de raclage ou de polissage plus ou moins achevés.

Le type A représente la morphologie la plus répandue aux ANE. Sur les 49 éléments dont la cavité intérieure a pu être identifiée, 36 sont de type A, soit 73,5 %. On remarque également que cette morphologie est ici largement associée aux bols, où sur 27 morphologies intérieures reconnues, 20 sont de type A. La répartition de ces types est proche entre le Quartier Mu et les ANE.

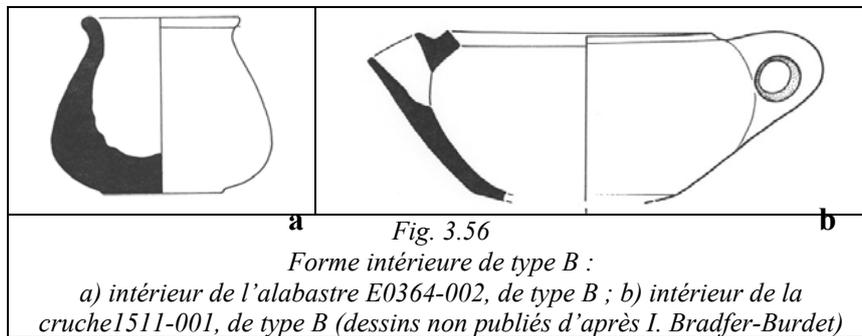
- Les vases dont l'embouchure est plus étroite que le diamètre intérieur maximal : type B

Les vases de type B présentent une cavité intérieure grossièrement biconique arrondie ou globulaire (fig. 3.56). Certains spécimens possèdent les stigmates liés à l'emploi de forages successifs, caractérisés par la présence de butées.

Tab. 3. 23 Les morphologies de vases des ANE appartenant au type B

	Total des vases de ce type	Type B
Bol	12/15	2
« Théière »	1/1	1
Alabastr	1/1	1
Bol en forme de nid d'oiseau	4/4	2
TOTAL		6

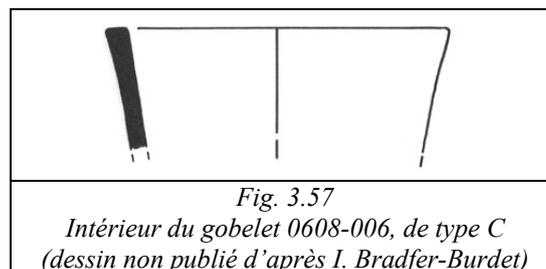
Les éléments de type B semblent appartenir aux mêmes catégories de vases que ceux du Quartier Mu (*cf.* p. 372-374) : bols carénés ou courbes, dont le creusement a été entrepris au niveau de la carène ou de la panse, un alabastr, une « théière » et deux bols en forme de nid d'oiseau (tab. 3.23).



Comme pour le Quartier Mu, le type B est assez peu répandu au sein du matériel étudié et ne représente que 12,2 % des morphologies.

- Les vases cylindriques à parois droites : type C

Le type C est très peu fréquent dans le matériel des ANE. Nous n'en trouvons que sept éléments. Comme au Quartier Mu, il semble préférentiellement réservé aux gobelets (fig. 3.57). Quatre des six gobelets dont la forme intérieure a pu être identifiée appartiennent à ce groupe (tab. 3.24).



Nous comptons également une tasse, les godets d'un *kernos* et un fragment de vase. Le degré de finition de la cavité intérieure semble relatif, puisque 3 spécimens ont conservé leurs stries annulaires de forage, alors que seulement deux ont été polis (tab. 3.24).

Tab. 3.24 Les morphologies de vases des ANE appartenant au type C

	Total des vases de ce type	Type C (PSA)*	Type C
Gobelet/pyxide	6/6	4	
Tasse	1/1		1
<i>Kernos</i>	1/1		1
Fragment de vase	7/27		2
TOTAUX		4	4
		8	

* PSA : Présence de stries annulaires

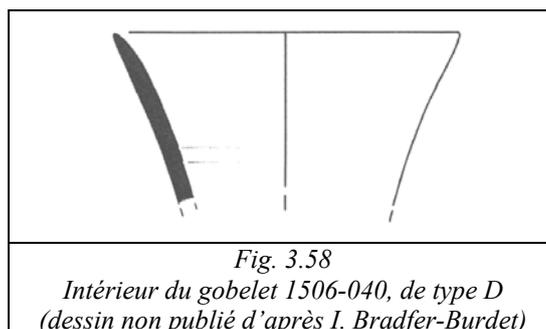
Le groupe C reste donc minoritaire au sein des morphologies intérieures des ANE, avec seulement sept spécimens sur 49, soit 14,3 %.

- Les vases cylindriques présentant une convexité dans la partie supérieure : type D

Le type D, caractérisé par une partie supérieure conique sur une moitié inférieure aux parois cylindriques, ne compte qu'un unique exemplaire, le gobelet 1506-040 (fig. 3.58).

Tab. 3.25 Les morphologies de vases des ANE appartenant au type D

	Total des vases de ce type	Type D
Gobelet/pyxide	6/6	1
TOTAL		1



b- Aménagement d'un espace intérieur de type A1

Les vases de types A1 relèvent de chaînes opératoires et de techniques de creusement différentes selon leur taille. Aussi, comme précédemment (*cf.* p. 375-376), nous distinguons les vases de taille réduite (dont le diamètre de l'embouchure est inférieur à 10 cm) et les récipients de taille moyenne (dont l'embouchure est d'un diamètre supérieur à 10 cm)¹⁴¹.

Tab. 3.26 Répartition des vases des ANE de type A1 portant des stries annulaires de forage ou à surface polie

Type A1	D. emb. <5	D. emb. 6-10	D. emb. 11-15	D. emb. >15
Présence de stries annulaires de forage	-	2	-	-
Surface polie ou portant des stries de polissage, abrasion	1	2	9	11

- Le forage des vases de taille réduite

Le groupe des vases de moins de 10 cm de diamètre compte principalement des bols (tab. 3.27).

Tab. 3.27 Vases des ANE de petites tailles dont la cavité est de type A1

<i>n° d'inv.</i>	<i>Type de vase</i>	<i>MSV</i>	<i>Roche</i>	<i>Dimensions (en cm)</i>	<i>Forme int.</i>
0308-031	Bol en forme de nid d'oiseau	3	Serpentine crème à veines vert sombre	D. emb. <5> ; D. emb. ext. <6,5> ; D. ext. max. 8,3 ; int. 5,5 ; H. [3,7]	Type A1 : conique altérée, intérieur poli (stries de polissage en trajectoires multiples)
0603-001	Fond de gobelet ou de pyxide	18/20 ?	Serpentine grise à taches blanches	D. int. fond. < 8,1> ; H. [4,9] ; ép. 1,6	Type A1 (?) : conique, stries annulaires continues
3304-021	Fragment de bol en forme de nid d'oiseau (?)	3	Serpentine grise à taches blanches	D. emb. 7 ; H. 4,4 ; ép. de 1,5 à 0,8	Type A1 : conique, stries annulaires continues
N1406-001	Bol à profil caréné	6 B	Serpentine	D. emb. <8,6> ; D. emb. ext. 12 ; H. [6,2], ép. 2 à 0,9	Type A1 : conique, stries annulaires continues altérées
E0259-001	Bol à profil caréné	8C	Serpentine grise à taches blanches	D. emb. 7,5 ; D. emb. ext. <8> ; H. <4,9> ; ép. 1,7 à 0,6	Type A1 : conique arrondie, intérieur poli finement (stries de polissage en trajectoire oblique)

Les vases de type A1 des ANE présentent des surfaces intérieures généralement polies ou portant des stries d'abrasion (27 récipients au total sur les 36 de type A1). Ces stigmates relevant d'opérations finales de mise en forme ont effacé toutes traces du travail de creusement. Mais sur les cinq objets de diamètre inférieur à 10 cm, deux ont conservé des stries annulaires de forage. Un bol caréné (N1406-001) présente également ces stries, altérées

¹⁴¹ Comme précédemment ces estimations sont à plus ou moins quelques centimètres.

par une opération de polissage *a posteriori*. On peut alors suggérer une méthode de creusement identique à celle des vases du Quartier Mu (*cf.* p. 375-378).

- *Premier forage*

Ainsi, un premier canal tubulaire a dû être aménagé dans le centre de la cavité. L'emploi de cette technique semble être par ailleurs confirmé, comme nous le verrons ci-dessous, par l'usage d'un foret tubulaire sur la coupe à pied E0264-005 de taille moyenne.

- *Second forage d'élargissement/régularisation*

Comme en témoigne la présence de stries annulaires, depuis le haut jusque dans le fond de la cavité de plusieurs récipients, l'aménagement de la cavité conique a très certainement été réalisé au moyen d'un foret plein en bois avec des abrasifs et un lubrifiant.

- Les vases ne nécessitant qu'une opération de forage

Parmi les vases appartenant au type A1, un seul vase pourrait avoir été réalisé en une unique étape de forage au moyen d'une tige de bois plein, avec des abrasifs et un lubrifiant, possibilité envisagée dans le Quartier Mu, pour le forage des vases dont la taille n'excédait pas 5 cm de diamètre pour une hauteur de 5-6 cm, portant des traces annulaires du forage (*cf.* p. 378-379).



Le bol en forme de nid d'oiseau 3304-021 (fig. 3.59) qui regroupe ces caractéristiques (cavité de taille inférieure à 5 cm de diamètre sur une hauteur conservée de 3,7 cm et surface couverte de stries annulaires) a probablement été foré en une seule étape sans le recours à un premier forage tubulaire.

- Le forage des vases de taille moyenne

Tab. 3.28 Vases des ANE de taille moyenne dont la cavité est de type A1

<i>n° d'inv.</i>	<i>Type de vase</i>	<i>MSV</i>	<i>Roche</i>	<i>Dimensions (en cm)</i>	<i>Forme int.</i>
83 – tranchée pilote nord 27/6/83	Bol à profil caréné/courbe et anse sur la lèvre	10	Serpentine grise à taches blanches	L. du frag. 6,6 ; H. [3,7] ; ép. 0,6 (D. emb. <11,2>)	Type A1 : conique arrondie, stries de raclage (trajectoire circulaire)
0321-001	Bol à profil caréné et tenons à l'épaule	7A	Serpentine	D. emb. 13,3 ; D. emb. ext. 14,6 ; D. ext. max. 17,5 ; H. 9 ; ép. 0,6	Type A1 : conique arrondie, intérieur poli (stries de polissage fines en trajectoires obliques)
0311-002	Bol conique	16 ?	Serpentine grise à taches blanches	D. emb. 14,6 ; D. emb. ext. <15> ; H. 4,8	Type A1 : conique, intérieur poli finement
E0264- 005	Grande coupe à pied		Serpentine	D. emb. <15> ; D. emb. ext. <16,5> ; H. 10,5 ; D. carotte <4>	Type A1 : conique, intérieur poli
E0274- 003	Fragment de bol à profil courbe et à tenons rectangulaires sur la lèvre	10B	Serpentine	D. emb. <13> ; D. emb. ext. <14> ; H. 4	Type A1 : conique arrondie, intérieur poli finement (stries de polissage fines en trajectoire horizontale)
0317-001	Fragment de bol à profil caréné/courbe et tenon sur la lèvre	10B	Serpentine grise à taches blanches	D. emb. 14 ; H. [3,4] ; ép. 0,5	Type A1 (?) : conique, intérieur poli. (stries de polissage en trajectoire horizontale)
1803-033	Fragment de bord de bol		Serpentine	D. emb. 14 ; H. [3,6] ; ép. 0,8	Type A1 (?) : conique, intérieur poli finement (stries de polissage en trajectoire oblique)
0707-076	Fragment de panse de bol courbe ?		Serpentine type grise à taches blanches	L. du frag. 13,4 ; l. 7,9 ; ép. 1,5	Type A1 : conique arrondie, intérieur poli finement.
E1461- 002	Fragment de fond		Serpentine vert clair avec veines vert sombre	D. fond 11,2 ; H. [6,1] ; ép. 1,6	Type A1 : conique, intérieur poli finement
3817-073	Bol à profil courbe		Serpentine	D. emb. 17,5 ; D. emb. Ext. 19 ; H. 8 ; ép. 1,8	Type A1 : conique arrondie, intérieur poli.
0320-005	Bol à profil caréné/courbe et anses sur la lèvre	10B	Serpentine	D. emb. <30> ; H. [5,7] ; Anses : D. 2,1 ; L. 10,6	Type A1 : conique arrondie, intérieur poli.
1506-001	Bol à profil caréné/courbe et anses sur la lèvre	10B	Serpentine grise	D. emb. 32 ; D. emb. ext. 33 ; H. 10,6	Type A1 (?) : conique légèrement convexe, intérieur poli finement
3513-002	Fragment de bol		Serpentine	D. emb. <24> ; H. [8,5] ; ép. 0,8	Type A1 : conique arrondie, intérieur poli finement (stries de polissage fines en trajectoire horizontale)
0321-002	Fragment de bol courbe et lèvre recourbée	8	Serpentine	D. emb. <27> ; D. emb. ext. <28> ; H. 11,4 ; ép. 1,5 à 0,6	Type A1 : conique arrondie, intérieur poli (stries de raclage présentes au niveau de l'emb.)
E0758- 014	Fragment de bord de bol courbe		Serpentine	D. emb. <23> ; D. emb. ext. <24,2> ; [6,2]	Type A1 : conique, intérieur poli finement (stries de polissage en trajectoire horizontale)
1505-057	Fragment de bord de bol à profil courbe		Serpentine	D. emb. <16> ; H. [5,3] ; ép. 1,1	Type A1 : conique, intérieur poli (stries de polissage fines)
0310-003	Fragment de bord de bol à profil caréné/courbe et anses sur la lèvre	10B	Serpentine	D. emb. <17> ; H. [3,7] ; ép. 1,2	Type A1 : conique, intérieur poli (stries de polissage horizontal ou reste de forage ?)
0320-008	Bol à profil caréné/courbe et anses sur la lèvre	10B	Serpentine	D. emb. <20> ; D. emb. ext. <21> ; H. [6] ; ép. 1,6	Type A1 : conique arrondie, intérieur poli (stries de polissage fines en trajectoire horizontale)
E0369- 005	Fragment de bord de bol à profil courbe et tenon sur la lèvre	10B	Serpentine crème à veines vert sombre	D. emb. <17> ; D. emb. ext. <18> ; H. [4,6] ; ép. 1,2	Type A1 : conique, intérieur poli finement, possibles vestiges de stries annulaires

La chaîne opératoire de forage des vases de taille moyenne (tab. 3.28) est bien illustrée par la coupe à pied E0264-005.

- *Le premier forage*

Ce vase porte dans le fond de sa cavité la trace de l'arrachage d'une carotte de forage (fig. 3.60).



Fig. 3.60
Coupe à pied E0264-005 portant la trace de l'ablation d'une carotte de forage dans le fond de sa cavité

Si l'intégralité des étapes de la chaîne opératoire de fabrication « classique », à savoir une régularisation parfaite des surfaces intérieures et extérieures, n'a pas été appliquée sur cette pièce, il s'agit néanmoins d'un ouvrage fini. En effet, le polissage final de l'intégralité de sa surface témoigne de cet achèvement. Cette pratique est également attestée au Quartier Mu, où la coupe à pied provenant de l'Atelier de Sceaux (56 S 516) a livré exactement le même type de trace (fig. 3.22 et 3.23). Dans le fond du vase, les stigmates de l'arrachage de la carotte sont encore visibles, sur lesquels des stries annulaires du premier forage d'élargissement viennent se superposer. Aussi, pour une raison qui nous échappe actuellement, l'artisan a choisi de ne pas exécuter l'intégralité des étapes de fabrication (ici, la régularisation de la forme conique intérieure afin d'effacer les traces du forage tubulaire).

- *Le second forage d'élargissement/régularisation de la cavité*

S'il apparaît certain que la première étape de forage a été tubulaire, cette opération est suivie d'un élargissement de la cavité afin d'obtenir la forme conique souhaitée. Plusieurs techniques de creusement ont certainement été utilisées. Bien que nous n'ayons pas d'attestations directes à Malia pour les vases de cette taille de cavité ouverte, comme la coupe, nous envisageons comme pour certains vases du Quartier Mu l'emploi de l'évidement au moyen de ciseaux. On trouve par ailleurs certaines traces, sous-jacentes, qui pourraient

témoigner de l'emploi de cette technique. Il s'agit de facettes, résultant du creusement de l'outil. Ce type de trace se retrouve par ailleurs pour le façonnage des anses (fig. 3.63).



Fig. 3.61-3.62

Coupe à pied E0264-005 portant la trace de l'ablation d'une carotte de forage dans le fond de sa cavité

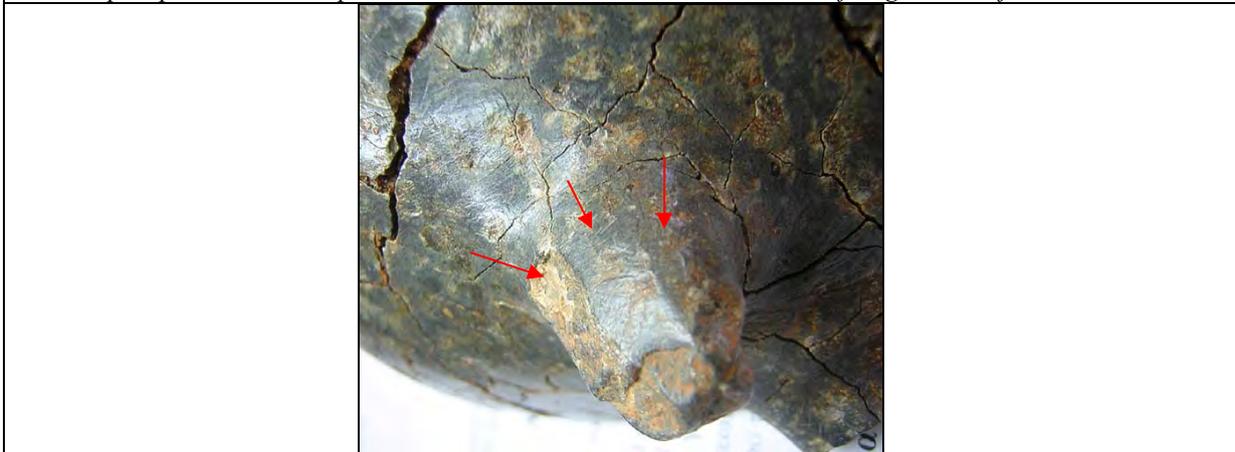
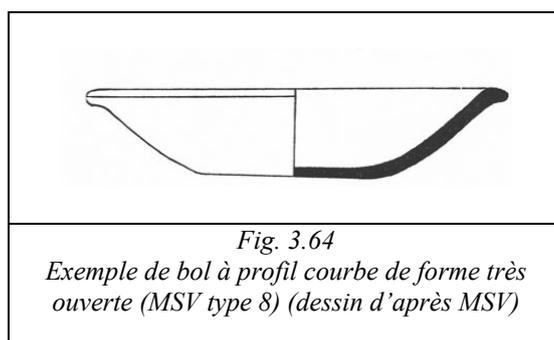


Fig. 3.63

Coupe à pied E0264-005 : des facettes sont visibles sur l'anse, ce qui suggère des découpes au ciseau

On peut donc ici exclure l'emploi d'une régularisation de la cavité au moyen d'un foret plein en bois, de taille adaptée. En effet, d'une part la coupe ne possède pas une ouverture parfaitement circulaire, mais légèrement ovale, ce qui exclut l'emploi du forage mécanique, d'autre part l'usage du foret en bois plein, de taille légèrement inférieure à celle de la cavité, aurait uniformisé le relief de cette dernière. Or la zone d'arrachage de la carotte forme une protubérance (fig. 3.61-3.62) et suggère un évidement au ciseau pour l'aménagement d'une forme conique large et ouverte, comme les coupes et les bols d'un diamètre d'ouverture supérieur à une dizaine de centimètres. Nous doutons également de son emploi pour une régularisation des larges formes ouvertes comme les bols à profil caréné ou courbe et lèvre recourbée (*MSV*, type 8 : schéma de la forme intérieure fig. 3.64). L'emploi d'une mèche en bois d'un tel diamètre pose des difficultés car son poids risquait d'endommager l'ébauche. Aussi, il est possible que la régularisation ait été effectuée

directement par abrasion ce qui expliquerait l'absence de vases de large diamètre portant des stries annulaires de forage, même altérées.



c- Aménagement d'un espace intérieur de type A2

Les vases de morphologie A2 livrent les mêmes témoignages quant aux techniques de mise en forme intérieure que les cavités A1, à l'exception des stries annulaires de forage (tab. 3.29). Comme pour le Quartier Mu, ces exemplaires sont de diamètre supérieur à 10 cm.

Tab. 3.29 Vases des ANE dont la cavité est de type A2

<i>n° d'inv.</i>	<i>Type de vase</i>	<i>MSV</i>	<i>Roche</i>	<i>Dimensions (en cm)</i>	<i>Forme int.</i>
0906-001	Fragment bol à profil caréné/courbe et tenon sur la lèvre	10B ?	Serpentine	D. emb. <12> ; H. [3,9] ; ép. 0,8	Type A2 (?) : conique à tendance convexe, intérieur poli (stries de raclage/polissage présentes en trajectoire oblique)
2816-040	Fragment de bord de bol courbe et lèvre recourbée (?)	8 ?	Serpentine grise à taches blanches	D. emb. <15> ; H. [4,7] ; ép. 0,8	Type A2 : conique à tendance convexe, restes de stries de mise en forme ?

- Les premières étapes de forage

L'aménagement d'une forme conique a été réalisé dans un premier temps au moyen d'un canal tubulaire. Par la suite, un évidement au ciseau et une éventuelle régularisation de la forme intérieure au moyen d'un foret en bois plein, d'abrasifs et d'un lubrifiant ont été effectués.

- Finition de la forme intérieure

Dans le cas d'une découpe au ciseau, la légère concavité devait être aménagée à ce moment du travail. Mais cette dernière pouvait être renforcée par un travail d'abrasion circulaire comme l'indique le fragment de bol courbe à lèvre recourbée 2816-040. Dans la zone « d'élargissement », nous pouvons observer une série de stries d'abrasion, assez peu

profondes, de section en V et non parallèles. L'artisan semble avoir travaillé dans une trajectoire horizontale, légèrement oblique, par rapport à l'axe du vase (fig. 3.65-3.66).

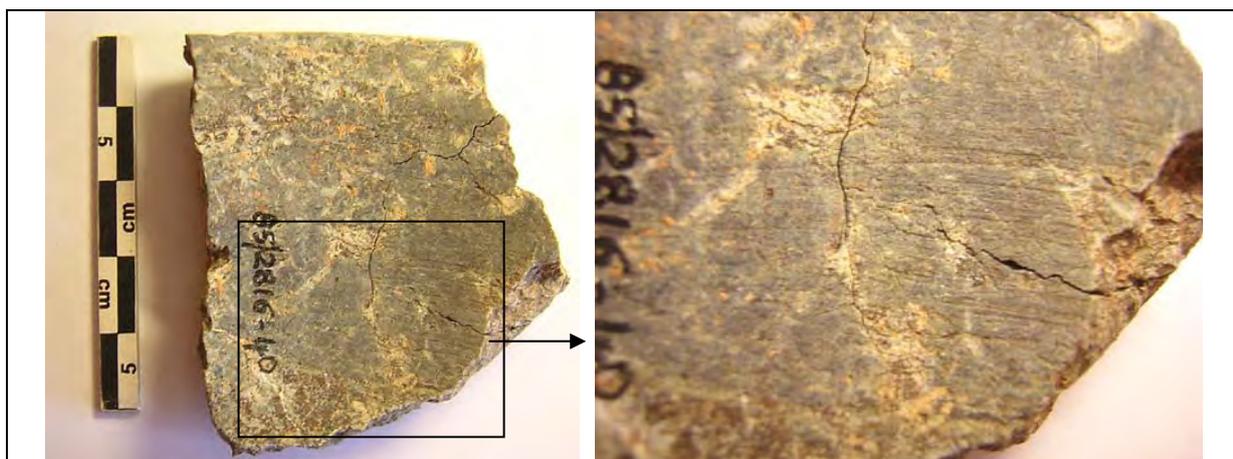


Fig. 3.65-3.66
Stries d'abrasion de la cavité du bol 2816-040

L'outil employé pour cette tâche était certainement un outil en pierre abrasive, morphologiquement proche des polissoirs utilisés pour l'abrasion des surfaces extérieures et intérieures, présentés précédemment (cf. p. 366-367).

d- Aménagement d'un espace intérieur de type B

Dans les ANE, les objets appartenant à cette catégorie regroupent des vases majoritairement de diamètre inférieur à 10 cm (tab. 3.30). On compte également trois vases de taille supérieure. Les traces et les morphologies observées indiquent des procédés très proches de ceux employés dans le Quartier Mu (cf. p. 384-391).

Tab. 3.30 Répartition des vases des ANE appartenant au type B, selon leur taille

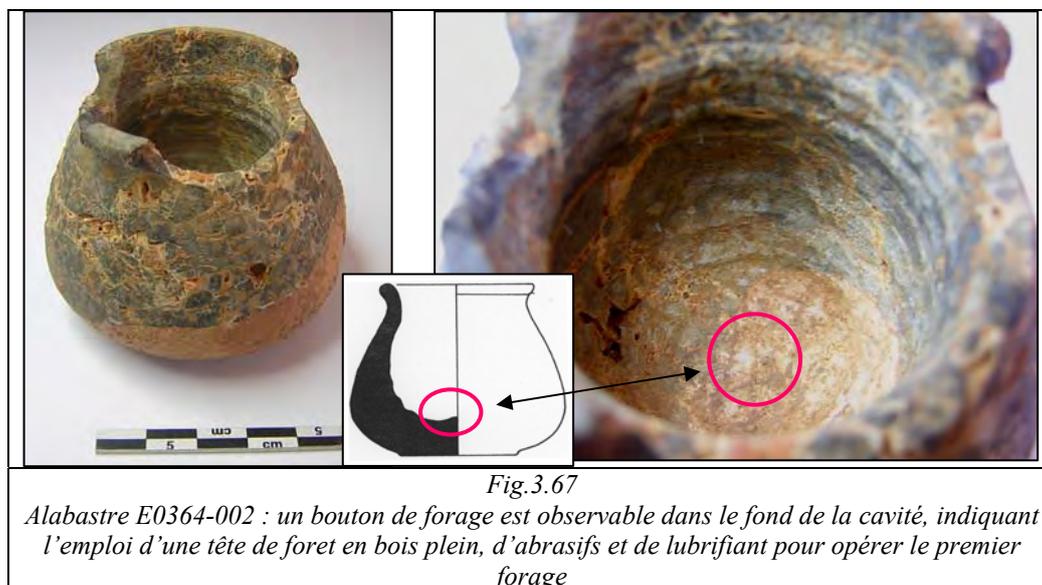
Type	D. emb. <5	D. emb. 6-10	D. emb. 11-15	D. emb >15
Présence de stries annulaires de forage	1	3	-	1

- Le forage des vases de diamètre inférieur à 5 cm

Nous n'avons observé qu'un alabastré dont le diamètre de l'embouchure est de 3,4 cm et la cavité élargie proche de 4,4 cm. Il s'agit de E0364-002, qui illustre parfaitement la chaîne opératoire de forage (fig. 3.67).

- *Premier forage*

Ainsi, l'alabastre E0364-002 présente les caractéristiques de l'emploi d'une tige en bois plein, peut-être pour l'exécution du premier forage.

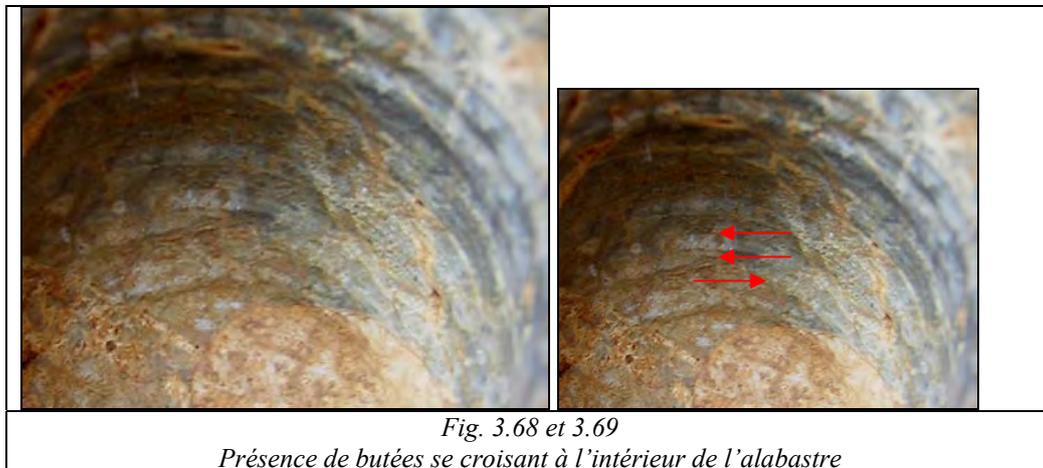


En effet, on peut observer la présence d'un bouton de forage dans le fond du vase (fig. 3.67), trace caractéristique d'un creusement au moyen d'une tête de foret en bois plein associée à des abrasifs et un lubrifiant.

- *L'élargissement de l'espace intérieur*

Pour les vases du Quartier Mu, nous avons suggéré l'emploi possible de mèches en bois, morphologiquement proches des têtes de foret en huit égyptiennes, mais aussi l'emploi d'une mèche en forme de L en pierre ou en bois, mise en rotation à l'archet suivant un système proche du tour horizontal (*cf.* p. 350-353). Mais pour les ANE, la documentation des étapes d'élargissement est problématique. Dans un premier temps, la lecture des traces laissées dans la cavité de l'alabastre présenté ci-dessus permet d'envisager l'emploi de têtes de foret en forme de huit en bois. En effet, la présence de butées, proches de celles observées sur le matériel égyptien (ou cycladique), suggère l'emploi en série de différentes tailles de mèches. Cette identification peut être par ailleurs renforcée par une certaine irrégularité des traces. Ces dernières sont plus proches des stigmates égyptiens ou cycladiques que du matériel minoen, qui ne présente que quelques butées accompagnées de stries annulaires fines et régulières. De plus, cet alabastre témoigne d'un mouvement de va-et-vient du foret qui ne semble pas avoir opéré de rotation complète (fig. 3.68 et 3.69). En effet, les sillons ne sont pas parfaitement continus. Or l'emploi d'un foret à archet est caractérisé par des rotations complètes,

effectuées dans un mouvement alternatif. Ces stries annulaires régulières et l'homogénéité de la cavité, observées également sur les autres vases de type B, aux ANE comme au Quartier Mu, indiquent une rotation complète du foret. Cette particularité reflète-t-elle l'emploi d'un autre type de foret ?



*Fig. 3.68 et 3.69
Présence de butées se croisant à l'intérieur de l'alabastre*

Les expérimentations de D. Stocks ont montré que le foret à poids égyptien fonctionnait, avec une mèche en forme de huit, par mouvement de va-et-vient (Stocks 2002, p. 114 ; Stocks 2003, p. 148). L'opérateur effectue une rotation de 90° dans un sens, puis 90° dans l'autre. Il indique également que le foret à archet ne pouvait pas être employé pour ce système de creusement (*cf.* p. 281). Nous n'avons pas encore testé l'emploi de têtes de foret en forme de huit avec ces dispositifs (en projet). Mais nous avons pu observer que le foret à archet, mal maîtrisé par un opérateur débutant, se manipule généralement par mouvement de rotation incomplète ou par petits mouvements de va-et-vient. En effet, l'ajout d'abrasif a tendance à bloquer le contact et il est difficile pour un non-expérimenté d'exploiter la capacité totale de rotation qu'offre l'archet. Mais une fois maîtrisé, l'archet peut également être utilisé dans ce type de mouvement afin d'amorcer les forages.

D'autre part, il ne semble pas que l'utilisation d'un mouvement de va-et-vient soit liée à la nature de la roche. En effet, on pouvait supposer que la brèche (ou calcaire bréchifié d'après les observations de M. Bonneau), assez hétérogène, ait présenté une certaine fragilité. L'artisan aurait jugé plus judicieux d'opérer de petits mouvements de va-et-vient et non pas des rotations complètes qui créent trop de tensions. Or un autre alabastre en brèche provenant du Quartier Mu atteste l'emploi d'une rotation continue (*cf.* fig. 3.30). Il ne s'agit donc pas d'un choix lié à la nature de la roche.

L'emploi d'un foret égyptien pour la réalisation de cet alabastre est probable. Ce vase de morphologie minoenne façonné dans une brèche calcaire crétoise est de fabrication locale.

Nous serions donc face à un artisan étranger ou familier des méthodes de travail égyptiennes ? Cependant, nous ne pouvons pas écarter l'hypothèse d'un foret à archet pour l'élargissement de l'alabâtre, peut-être effectué par un artisan peu expérimenté dans la manipulation de l'objet.

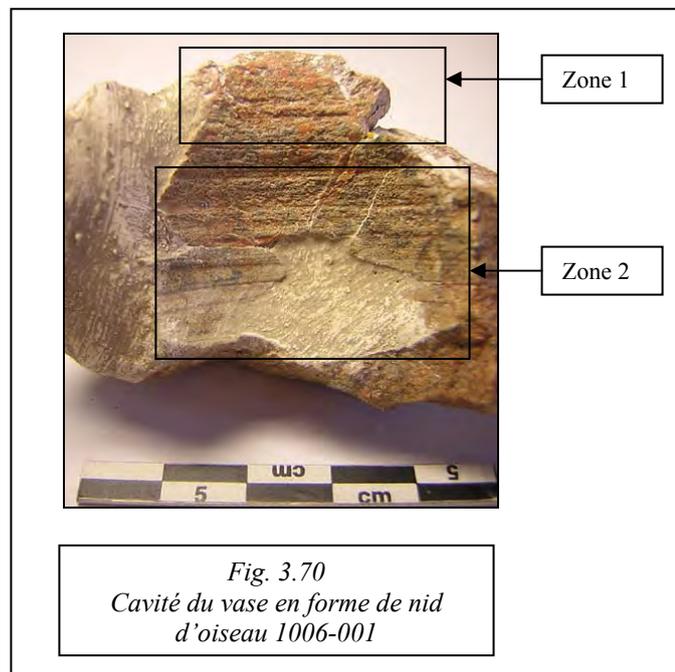
- Le forage des vases de taille supérieure

Les vases de diamètre supérieur sont au nombre de quatre. Les techniques et chaînes opératoires dont ils relèvent, semblent cette fois plus conformes au schéma livré par le matériel du Quartier Mu.

- *Premier forage*

Cette première phase de travail n'est pas attestée, mais il est très probable qu'un premier creusement tubulaire a été réalisé (cf. p. 389-391).

- *L'élargissement de la cavité*

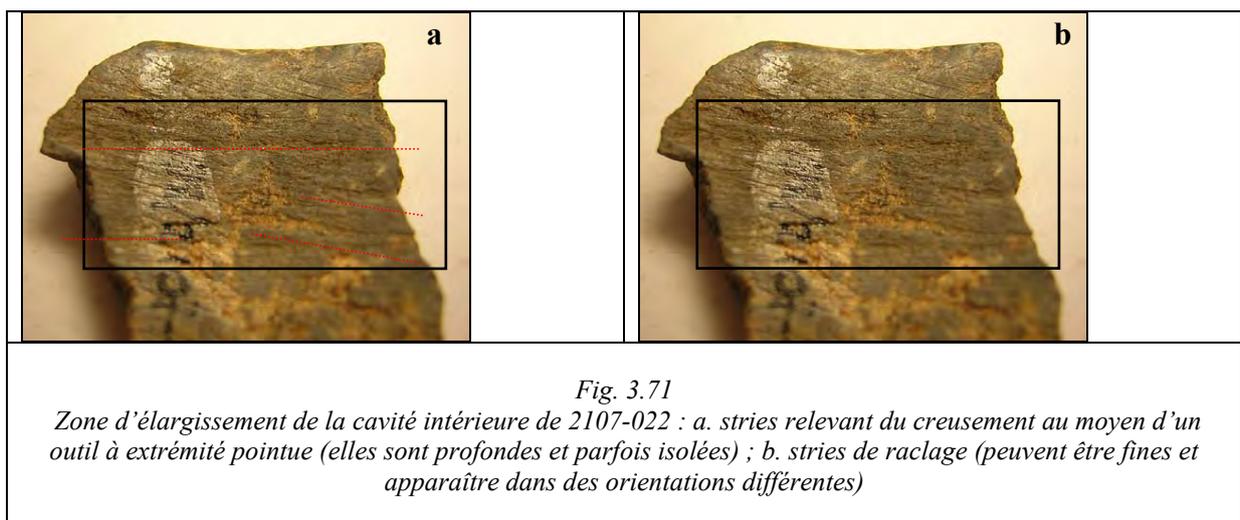


L'intérieur du vase en nid d'oiseau 1006-001 présente une morphologie biconique qui illustre cette étape de confection (fig. 3.70). La cavité intérieure est divisée en deux zones : la zone 1 du schéma ci-dessus constitue le vestige de la première cavité formée au moyen d'un foret en bois plein avec des abrasifs et un lubrifiant ; la zone 2 du schéma représente l'espace d'élargissement. D'après notre observation à l'œil nu, les stries sur ces deux zones sont d'un

type identique : annulaires, strictement parallèles et fines. Nous avons associé ce type de stries (cf. p. 350-353) à l'emploi d'un système de maintien actif de l'axe (le tour horizontal par exemple), mais aussi à l'usage d'un abrasif (associé à une tête en bois ou en silex par exemple).

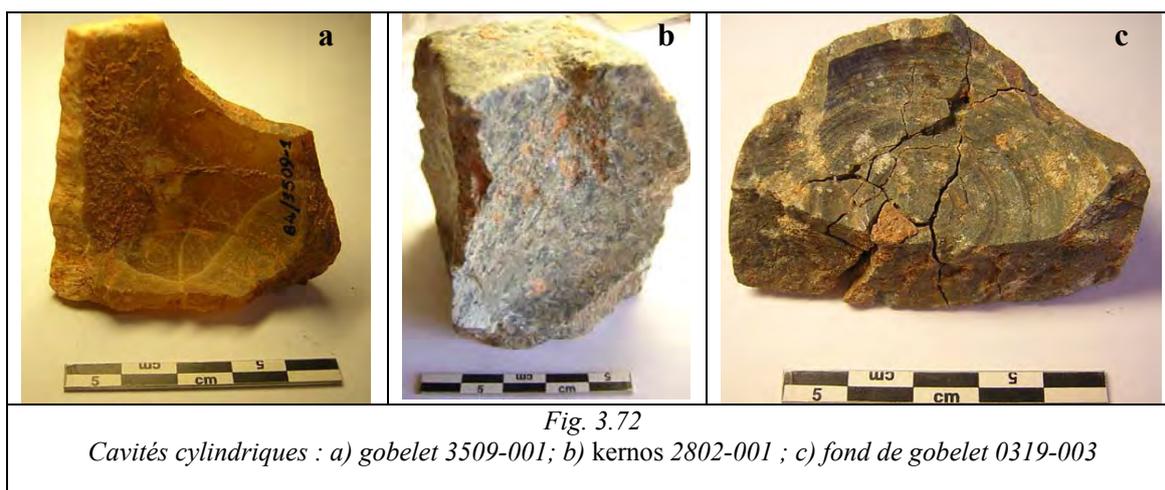
Aussi, dans la zone d'élargissement, la régularité des stries implique l'emploi d'une tête de foret mise en rotation par un moyen mécanique (un foret à archet par exemple). Nous pouvons proposer l'emploi d'une mèche en forme de L, employée suivant un système de tour horizontal. Toutefois, au vue de la taille des vases de cette catégorie, l'emploi de têtes de foret en forme de huit de bois est également possible avec des abrasifs et un lubrifiant.

L'emploi d'une technique déjà évoquée précédemment peut également être envisagé : celui d'un creusement opéré à la main par l'artisan en appliquant contre la paroi un outil à extrémité pointue. Ce procédé déjà envisagé pour des découpes peu profondes (des vases en nid d'oiseau de taille réduite et le creusement de certains bols carénés du Quartier Mu de Malia, cf. p. 388-389), peut également avoir été appliqué au matériel des ANE. La cavité serait réalisée en couplant cette technique à un raclage intérieur de la zone, comme le suggère le vase 2107-022 qui porte les traces d'une opération de raclage (fig. 3.71). En effet, dans ce cas, les stries sont plus ou moins rapprochées et ne sont pas strictement parallèles.



On remarque ainsi une variété de traces et donc de techniques différentes, illustrées par un petit groupe d'objets des ANE témoignant soit de l'existence d'ateliers différents, soit d'opérateurs distincts au sein d'un même atelier.

e- Aménagement d'un espace intérieur de type C



Les vases de cette catégorie (fig. 3.72), présentent des espaces intérieurs indiquant un forage en plusieurs étapes.

- Le forage des vases de taille réduite

Tab. 3.31 Vases des ANE de petite taille dont la cavité est de type C

<i>n° d'inv.</i>	<i>Type de vase</i>	<i>MSV</i>	<i>Roche</i>	<i>Dimensions (en cm)</i>	<i>Forme int.</i>
1506-041	Fond de gobelet (?)	18/20 ?	Serpentine vert clair avec veines vert sombre	D. base. 3,6 ; H. [2,2] ; ép. 0,4	Type C (?) : stries annulaires continues
2802-001	Fragment de kernos	4B ou E	Serpentine vert clair avec veines vert sombre	D. >5 ; H. 6,4 ; ép. 0,6	Type C (?) : cylindrique, intérieur poli (stries de polissage en trajectoire horizontale)
3509-001	Fragment de pyxide/gobelet	18/20 ?	Calcite jaunâtre ?	D. emb. <6,5> ; D. emb. ext. 7,4 ; H. 6,3	Type C : cylindrique, stries annulaires continues
0319-003	Fragment de fond de gobelet ou de pyxide	18/20 ?	Serpentine	D. base. 6 ; H. [2,4] ; ép. 1,4	Type C (?) : stries annulaires continues
2802-001	Fragment de kernos	4B ou E	Serpentine vert clair avec veines vert sombre	D.>5 ; H. 6,4 ; ép. 0,6	Type C (?) : cylindrique, intérieur poli (stries de polissage en trajectoire horizontale)
0608-006	Fragment de bord de gobelet ou de pyxide	18/20 ?	Serpentine grise à taches blanches	D. emb. <7> ; D. emb. ext. <8> ; H. 3,2 ; ép. 0,4	Type C (?) : cylindrique, stries annulaires continues pour cette zone
3101-001	Fragment de tasse	17	Calcaire à bandes gris clair et gris foncé	D. emb. <8> ; H. [5,5] ; ép. 0,7	Type C (?) : cylindrique, intérieur poli ou altération de la surface due à la nature de la roche

- *Premier forage*

Pour les vases d'un diamètre inférieur à 10 cm (tab. 3.31), un premier forage tubulaire a pu être effectué de façon à faciliter l'introduction de la seconde tête de foret, visant à l'élargissement et/ou la régularisation de la cavité.

- *Le second forage d'élargissement/régularisation*

La présence de stries annulaires, sur toute la surface de la cavité, indique l'emploi en dernier lieu d'un foret plein, en bois, avec des abrasifs et un lubrifiant. La confection de ces espaces cylindriques à paroi verticale relève strictement des mêmes techniques et chaînes opératoires de forage que ceux observés pour le type C du Quartier Mu (*cf.* p. 391-193).

- Le forage des vases de taille supérieure

Les vases de diamètre supérieur à 10 cm sont au nombre de deux. Il s'agit des deux seuls spécimens à Malia (tab. 3.32).

Tab. 3.32 Vases des ANE de taille moyenne dont la cavité est de type C

<i>n° d'inv.</i>	<i>Type de vase</i>	<i>Roche</i>	<i>Dimensions (en cm)</i>	<i>Forme int.</i>
2109-068	Fragment de bord	Serpentine	D. emb. <21> ; H. [13,3] ; ép. 1,6	Type A1 (?) : conique, stries annulaires de forage et de raclage oblique
E1458-045	Fragment de bord	Serpentine grise à taches blanches	D. emb. <22> ; D. emb. ext. <24> ; H. 7 ; ép. 1,8	Type C (?) : conique/ cylindrique, intérieur poli (stries de polissage en trajectoires verticale et horizontale)

- *Le premier forage*

Nous n'avons pas observé de traces issues d'un premier forage. Toutefois, un premier forage tubulaire, comme pour les vases de type C de taille plus réduite, est fort probable. En se fondant sur les observations effectuées sur les vases de type A1, nous suggérons l'emploi d'un forage tubulaire d'un diamètre n'excédant pas 5 cm.

- *Le travail d'élargissement*

Pour l'élargissement des cavités de type A1, nous avons proposé la pratique d'un évidement au moyen d'un ciseau et/ou d'une régularisation au moyen d'un foret plein en bois. Or deux exemples des ANE semblent témoigner de l'usage de ce dernier. Nous ignorons à ce jour si le foret en bois a été exploité pour le forage de la cavité. Il semble plus probable que cet outil ait été employé pour une régularisation, après un travail d'évidement au ciseau. En effet, nous avons vu que l'aménagement d'une morphologie cylindrique nécessitait la découpe régulière de l'extrémité du foret. Il apparaît peu probable que les artisans aient régulièrement découpé un foret de gros diamètre. Il est en revanche fort possible qu'une mèche à bout plat ait été utilisée, qui limite le temps de contacts et ainsi l'usure du foret.

Ainsi, les deux vases des ANE dévoilent des stigmates allant dans ce sens. On peut observer sur la surface intérieure du fragment de bol 2109-068, à la fois des stries d'abrasion verticales, profondes, de section en V et non parallèles (fig. 3.73) et des stries horizontales,

parfaitement droites et strictement parallèles, très proches des tries annulaires de forage. La rectitude de ces stigmates implique l'emploi d'une mise en rotation mécanique et relève certainement d'un forage de régularisation au moyen d'un foret plein en bois. Situées par petits groupes dans le haut et dans le bas de la cavité, elles sont partiellement effacées par le travail d'abrasion vers l'embouchure. Mais cette dernière tâche n'a pas atteint le fond du vase, laissant les stries annulaires plus visibles. La régularisation des grands vases (D. emb. <21> ; H. [13,3] pour le fragment), de forme cylindrique plutôt fermée, pouvait donc avoir lieu au moyen d'un foret plein en bois.

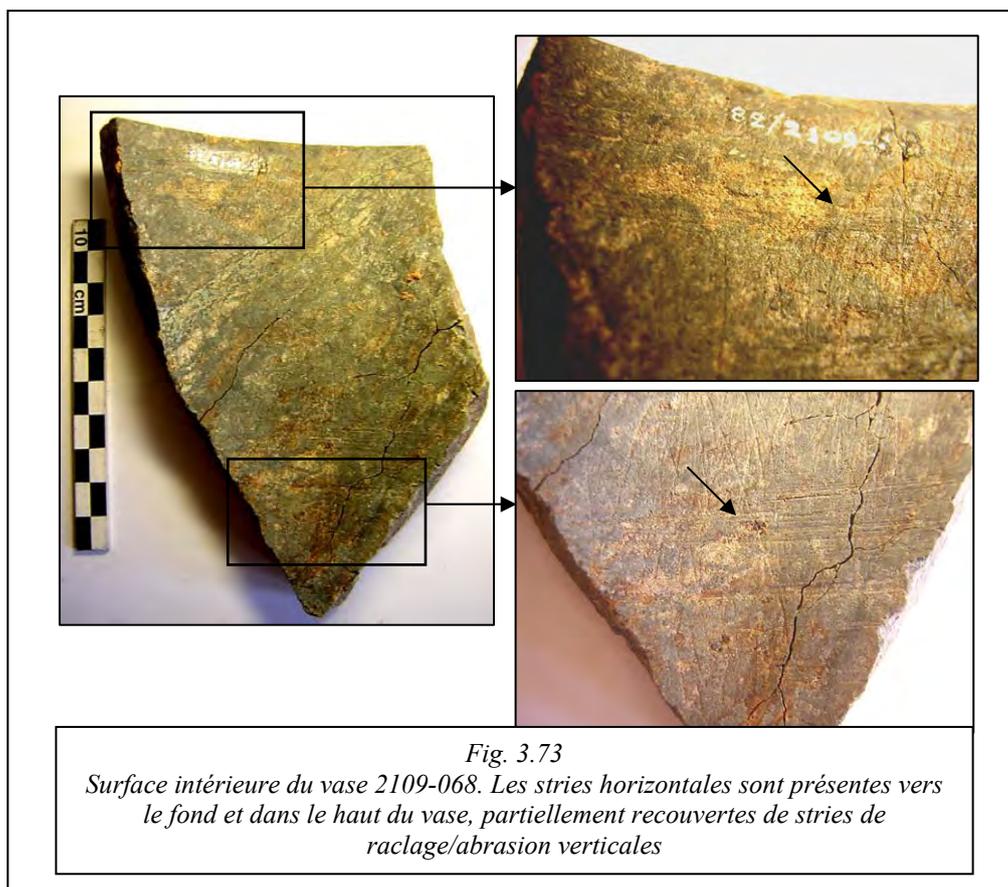


Fig. 3.73
Surface intérieure du vase 2109-068. Les stries horizontales sont présentes vers le fond et dans le haut du vase, partiellement recouvertes de stries de raclage/abrasion verticales

Mais aucune trace de ce type n'a été enregistrée sur les vases de grande taille protopalatiaux. Or les deux fragments de bol concernés ont été mis au jour dans un niveau plutôt néopalatial (pièce 9 pour 2109-068 et niveau 9 pour E1458-045) et ne sont pas associés à la concentration d'objets provenant de l'atelier de vases. La parfaite finition des surfaces extérieures suggère que ces fragments proviendraient de vases achevés et par conséquent qu'il ne s'agit pas d'objet en cours de fabrication, provenant de l'atelier protopalatial. Comme pour la coupe à pied (*cf.* ci-dessus p. 419-420), le bol aurait été considéré comme achevé, bien que toutes les étapes de mise en forme n'aient pas été réalisées.

Ainsi, le bol pouvait être le produit d'un atelier néopalatial. Les données de la période protopalatiale (Quartier Mu et ANE) nous ont conduite à envisager un usage très réduit du

foret plein en bois pour la régularisation des grands diamètres de forme A1, voire son absence (cf. p. 381-382, 420-421). Il est en effet possible que ce procédé ait été appliqué aux vases de grande taille à partir de la période des seconds palais. Nous serions donc devant un changement technique concernant la régularisation des morphologies A1 entre les périodes proto et néopalatiale. De même l'emploi de grands forages tubulaires (supérieurs à 5 cm de diamètre), ne semble faire son apparition qu'à partir du MR. Comme nous allons le voir par la suite (cf. p. 511-512), au-delà de 15-20 cm de diamètre, le forage nécessite l'aménagement de forêts fixes (foret à volant). Or pour des raisons probablement liées à l'organisation de la production, il semblerait que ce type de foret n'ait pas été en fonction avant le Bronze Récent. Aussi, comme pour le matériel du Quartier Mu, les techniques employées semblent préférentiellement orientées vers le travail d'un artisan unique.

f- Aménagement d'un espace intérieur de type D



Fig. 3.74
Zone supérieure convexe de l'embouchure du
gobelet 1506-040

Nous retrouvons ici le même travail en trois étapes de fabrication que pour les gobelets de type D du Quartier Mu (cf.p. 394-397).

- Le premier forage

Une première cavité tubulaire a été creusée au moyen d'un foret tubulaire.

- Le second forage d'élargissement/régularisation

Une régularisation/élargissement de la cavité avec un foret en bois plein associé à des abrasifs et à un lubrifiant a été appliquée, comme l'indique l'élargissement conique accompagné de stries dans la partie supérieure du vase 1506-040 (fig. 3.74).

- Le troisième travail d'élargissement

Pour finir, la partie haute du gobelet a été travaillée en alternant deux techniques différentes : d'une part un probable élargissement conique au moyen d'un foret en bois plein associé à des abrasifs et un lubrifiant, et d'autre part, l'abrasion/raclage de la paroi, pour harmoniser l'espace intérieur (fig. 3.75).

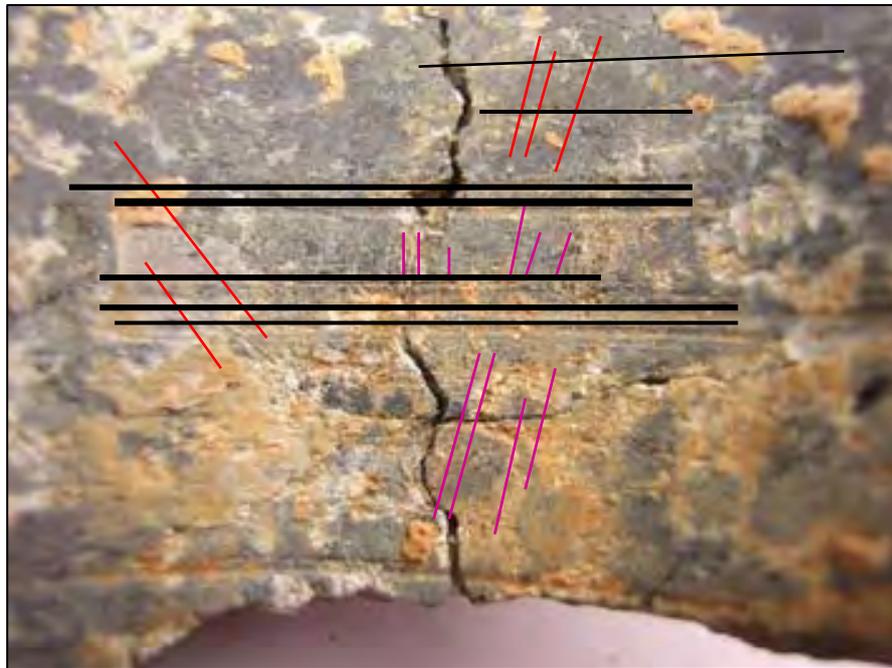


Fig. 3.75

Organisation et superposition des stries de forage et d'abrasion :

- Stries annulaires de forage
- Stries de raclage antérieures aux stries annulaires de forage
- Stries de raclage postérieures aux stries annulaires de forage

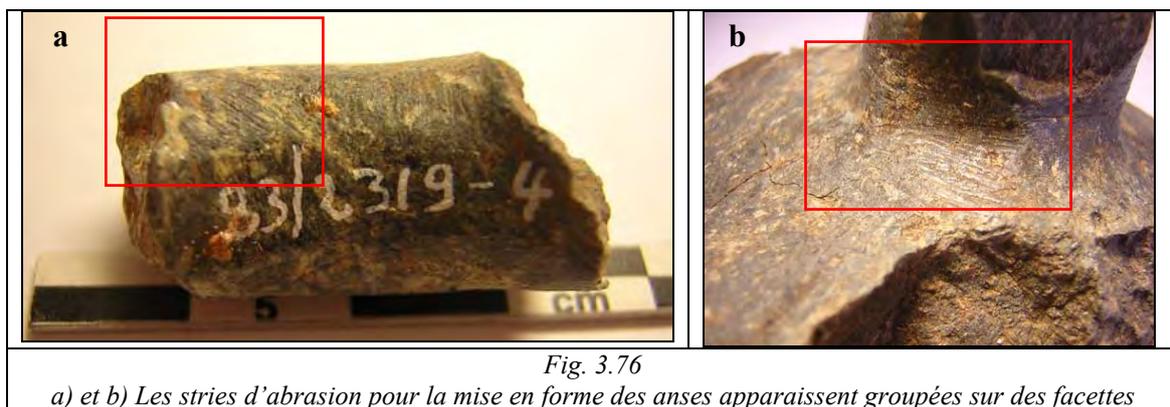
C- ACHÈVEMENT DE LA MISE EN FORME ET FINITION

Le matériel des ANE conserve des traces relevant des étapes de mise en forme extérieure, partiellement altérées par des opérations de polissage postérieur. L'achèvement de la mise en forme et du traitement des surfaces apparaît à des niveaux de finition extrêmement variables.

a- La finalisation de la forme extérieure et intérieure

La dernière étape de mise en forme des appendices reste pour sa part très visible. C'est à ce moment que les surfaces sont régularisées et les formes arrondies intérieures réalisées, par le biais d'une opération de raclage et d'abrasion.

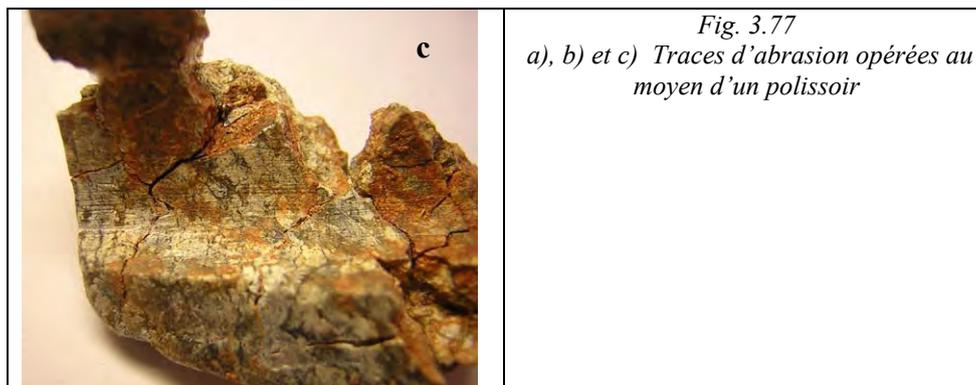
Il n'est pas toujours aisé de distinguer les deux opérations. Le raclage des surfaces a sans doute été effectué au moyen de lames lithiques ou métalliques. Les traces en résultant apparaissent sous forme de stries éparses et profondes (fig. 3.76). Comme les stries d'abrasion, elles se présentent par petits groupes, mais elles peuvent suivre une trajectoire courbe.



Le lissage semble l'opération la plus répandue pour la régularisation de la forme et de la surface. Un bloc de roche de granulométrie plus ou moins importante aurait pu être utilisé. Des outils, proches des polissoirs de forme allongée envisagés pour le Quartier Mu (*cf.* p. 366-367, p. 397-398) sont sans doute à prévoir. Deux exemples provenant des ANE, mais appartenant à des contextes comprenant un mélange d'éléments proto et néopalatiaux peuvent être cités : 1314-014 et 3811-006.

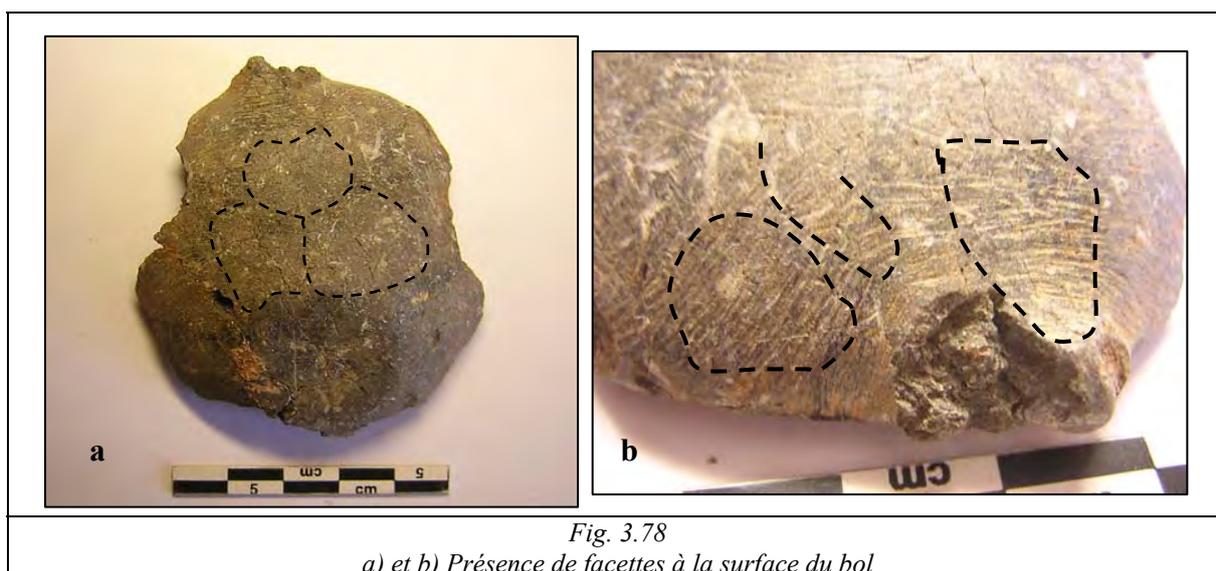
Le polissage est caractérisé par la présence de stries plus ou moins profondes, qui couvrent bien souvent entièrement les appendices (fig. 3.77).





Ce type de travail génère des facettes qui ressemblent à celles issues de la découpe au ciseau et leur distinction, à cette échelle d'observation, n'est pas aisée. Toutefois, cette morphologie tend à être réduite par des polissages de plus en plus fins.

Un travail très proche est effectué sur l'ensemble du vase. La forme générale avait sans doute été donnée avant le forage, mais les surfaces nécessitent encore une régularisation, sans doute apportée par raclage et abrasion, comme pour les appendices et créant des facettes sur les surfaces bombées (fig. 3.78).



Toutefois, les artisans semblent avoir favorisé le polissage de la surface dans différentes trajectoires (mais toujours appliqué obliquement par rapport à l'axe du vase) afin d'optimiser l'égalisation des surfaces, comme l'indique le croisement des stries (fig. 3.79).

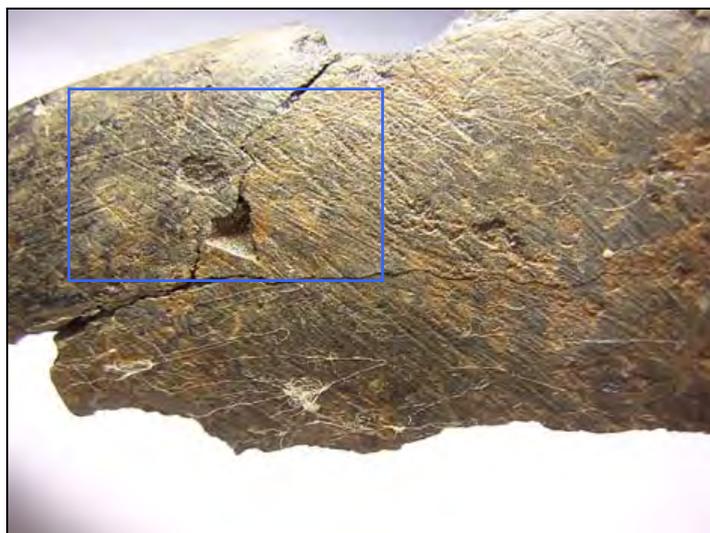


Fig. 3.79
Surface extérieure d'un bol à anses couverte de stries
d'abrasion. Les passages sont effectués dans deux trajectoires
opposées qui les font s'entrecroiser

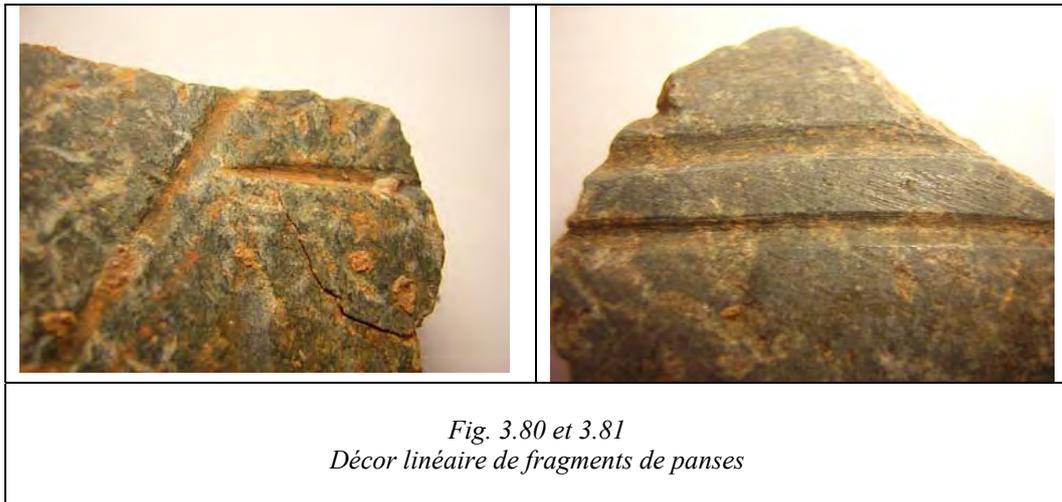
b- Décoration

Les récipients décorés sont peu nombreux aux ANE, à savoir quatre fragments de vases ornés (tab. 3.33).

Tab. 3.33 Vases des ANE portant un décor linéaire incisé

<i>n° d'inventaire</i>	<i>Type de vase</i>	<i>Roche</i>	<i>Dimensions (en cm)</i>
2812-052	Fragment de panse à décor incisé	Roche verte, tendre, à structure en feuillet (non local ?)	L. du frag. 3,7 ; H. 2 ; ép. 0,7
2011-013	Fragment de panse à décor incisé (bol à profil caréné ou courbe ?)	Serpentine	L. du frag. 3,6 ; H. 4,9 ; ép. 0,9
N0814-001	Fragment de vase à décor cannelé (Rhyton ?)	Calcite à bandes	L. du frag. 6,6 ; H. 5,7 ; ép. 1,2
3804-027	Fragment de vase à décor incisé	Serpentine vert clair à veines vert sombre	L. du frag. 4,3 ; H. 9,6 ; ép. 1,5

Dans tous les cas, il s'agit d'un décor linéaire incisé. Des rainures sont aménagées par passage répété d'un outil (lithique ou métallique) à extrémité pointue, ou bien d'une lame, comme pour les exemples du Quartier Mu (*cf.*p. 397-398).



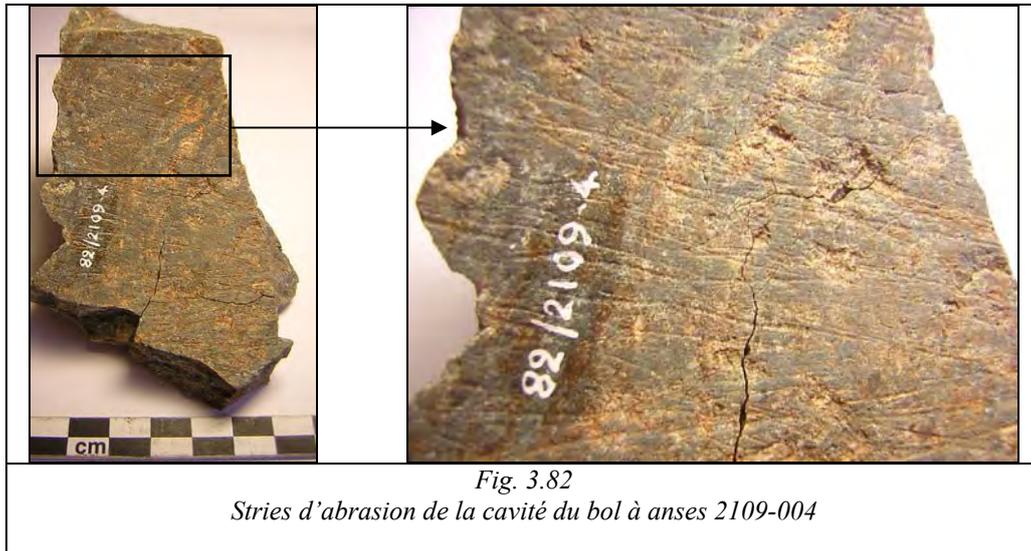
Par ailleurs, l'emploi du tour horizontal à archet est très fortement envisagé pour le décor des sceaux minoens (Yule, Schürmann 1981, p.277 ; Gwinnett, Gorelick 1992), dès le MM II. D. Evely (1993, p. 190) propose son utilisation pour la réalisation des décors des vases néopalatialaux, caractérisés par une régularité et un haut degré d'achèvement des motifs, lesquels d'après l'auteur seraient impossibles à obtenir avec des lames/couteaux ou avec une pointe seule. Mais aucun vase ne semble attester cet emploi aux ANE.

c- Finition des surfaces intérieure et extérieure

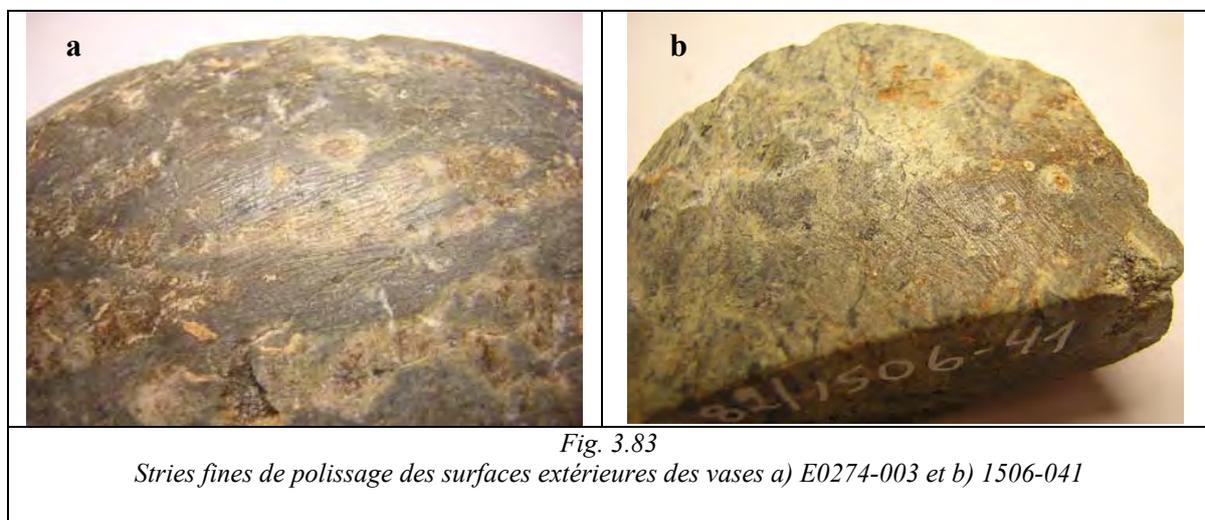
Les vases des ANE n'atteignent pas toujours un stade de finition intérieure et extérieure particulièrement achevé. On compte trois vases (tab. 3.34) ayant conservé les traces d'une abrasion de régularisation sans atteindre un polissage final des surfaces (fig. 3.82).

Tab. 3.34 Vases des ANE ayant conservé les traces d'une abrasion de régularisation sur leur surface intérieure

<i>n° d'inv.</i>	<i>Type de vase</i>	<i>Roche</i>	<i>Dimensions (en cm)</i>	<i>Forme int.</i>
83 – tranchée pilote nord 27/6/83	Bol à profil caréné/courbe et anse sur la lèvre	Serpentine grise à taches blanches	L. du frag. 6,6 ; H. 3,7 ; ép. 0,6	Vase en cours de finalisation de sa forme, et sa surface extérieure et intérieure : stries d'abrasion et facettes.
0320-005	Bol à profil caréné/courbe et anses sur la lèvre	Serpentine	D. Emb. 23,7 ; H. 7,2 ; Anses : D. 2,1 ; L. 10,6	Régularisation de la surface extérieure et effacement des stries de forage par abrasion
2109-004	Fragment de vase à anse	Serpentine grise	L. du frag. 5 ; H. 10,5 ; ép. 2	Abrasion de la cavité intérieure



Lorsque le polissage final des surfaces a été effectué (*cf.* vol. 2 : 1.2), il témoigne de différents degrés de finition pouvant atteindre un niveau de finesse très poussé (*fig.* 3.83).



Le polissage extérieur apparaît dans des trajectoires différentes (oblique, verticale ou horizontale par rapport à l'axe du vase, *fig.* 3.83). Plusieurs opérations sont nécessaires pour atteindre le niveau de finesse souhaité, qui se traduit par une superposition des stries. L'absence de facettes nous oriente vers les mêmes identifications que celles proposées pour les vases du Quartier Mu (*cf.* p. 401-402) : emploi d'un élément souple comme un tissu imprégné de particules abrasives fines ou une roche tendre comme la pierre ponce.

Le lustrage final pouvait atteindre un niveau de finesse extrême, avec l'emploi d'argile ou de végétaux. La brillance de certains vases en serpentine pourrait également

découler de l'imprégnation de sa surface d'huile d'olive, de cire ou de matières végétales, comme évoquée pour le Quartier Mu (*cf.* p. 402-403).

Le traitement intérieur est assez fréquent aux ANE. Dans un premier temps, un raclage des stries de forage ou traces de ciseau, au moyen d'un abrasif, a probablement été effectué. Cette opération a vraisemblablement été pratiquée suivant le même procédé que pour la surface extérieure, avec une roche abrasive (comme l'indiquent les larges et profondes stries groupées), le plus souvent dans une trajectoire oblique. Par la suite d'autres opérations d'abrasion plus fine sont effectuées suivant la même démarche que pour l'extérieure du vase.

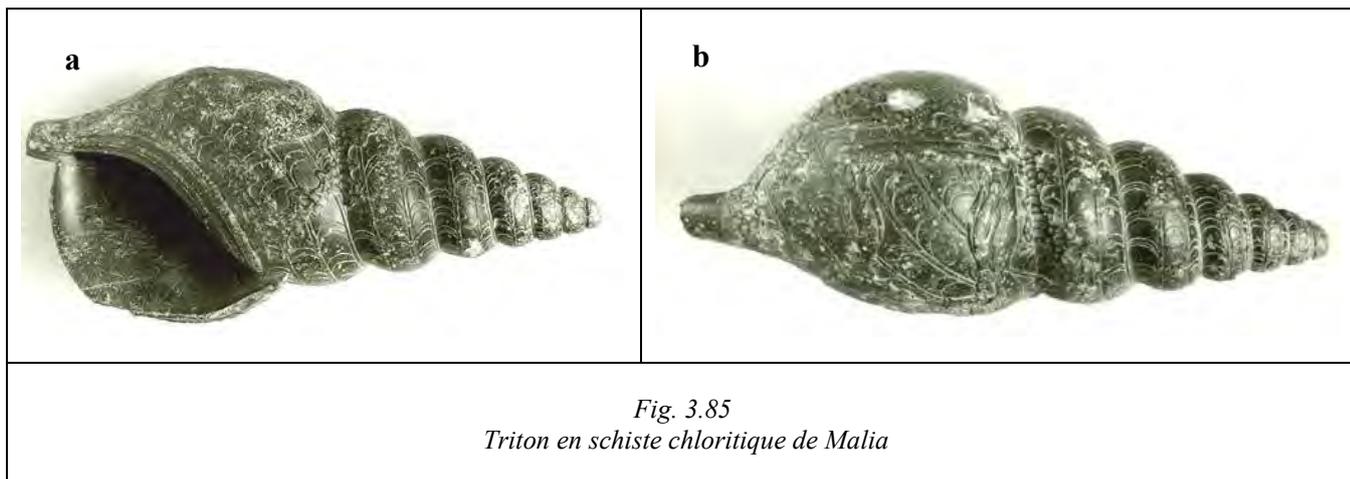


Fig. 3.84
Stries de polissage de la surface intérieure
de la panse du vase 0321-002

3.2.4 LA CONFECTION DU TRITON EN PIERRE DE MALIA

Les techniques de fabrication singulières du triton en pierre et la haute maîtrise dont elles témoignent, nous conduisent à présenter une analyse particulière de ce vase.

D'une longueur de 26,8 cm pour 1,6 kg, le triton est composé d'une spire de sept tours entièrement décorés (fig. 3.85). Sur son corps principal a été gravée une scène présentant deux génies léonins à carapace (Baurain, Darcque 1983, p. 6). Sur la base de critères morpho-stylistiques, il a été daté de la période des seconds palais (Baurain, Darcque 1983, p. 50). Il est façonné dans une roche tendre, identifiée comme un schiste chloritique (Baurain, Darcque 1983, p. 12).



Il existe à ce jour une quinzaine de vases en pierre en forme de coquillages façonnés dans des roches variées. Elles peuvent nécessiter un investissement particulier pour leur mise en forme de par leur structure fragile comme l'obsidienne, pour le dolium d'Haghia Triada et les fragments de Palaikastro. On compte également des roches moins dures, de granulométrie fine, plus aisément façonnables comme l'albâtre et la chlorite (Baurain, Darcque 1983, p. 21).

A- RÉALISATION D'UNE ÉBAUCHE ET CRÉATION DE LA FORME EXTÉRIEURE

Même si cet objet parfaitement achevé ne porte plus les traces de cette étape de la chaîne opératoire, quelques hypothèses peuvent être formulées. Si le profil intérieur du corps principal correspond à son profil extérieur, il n'en va pas de même pour les tours de la spire (Baurain, Darcque 1983). L'épaisseur des parois est très variable : de 0,7 cm à 1,7 cm pour le corps principal, elle peut atteindre 2 cm au niveau des premiers tours. La réalisation des tours intérieurs et extérieurs implique une volonté de naturalisme de la part de l'artisan¹⁴². Le manque de constance dans les proportions et le parallélisme des tours intérieurs et extérieurs impliquent une manufacture de la forme intérieure et extérieure dissociée. Ceux-ci ont été exécutés l'un après l'autre et non en alternance, de façon à pouvoir moduler et adapter les dimensions des différents tours intérieurs et extérieurs.

Dans un premier temps, l'artisan a certainement esquissé la forme extérieure du triton et de ses tours. Nous ne pouvons pas nous prononcer sur le degré d'achèvement à ce stade, mais une mise en forme grossière par découpe est sans doute à envisager. Étant donné la granulométrie fine et homogène de la roche, la mise en forme ne présente pas de difficultés techniques particulières et les mêmes outils déjà proposés pour la mise en forme des autres

¹⁴² Mais qui reste *a priori* assez relative comme l'indique le manque de parallélisme entre les tours intérieurs et extérieurs.

éléments de vaisselle, comme des scies, lames ou couteaux métalliques ou lithiques, sont à suggérer.

L'artisan aurait pu recourir à l'abrasion pour façonner l'objet au plus près de la forme extérieure recherchée, car la roche utilisée est très tendre et n'impose pas de mise en forme par piquetage et abrasion, comme nous l'avons envisagé pour des vases en serpentine, roche plus résistante (*cf.* p. 362-367). Dans cette hypothèse, le travail de mise en forme extérieur du triton s'apparenterait à l'ébauchage des sceaux en stéatite provenant de l'atelier du Quartier Mu (*Mu* III, p. 106, pl. 48c). Un bloc de roche abrasive, fonctionnant comme une lime, a pu être utilisé pour cette première étape de mise en forme.

B- LE CREUSEMENT DE L'ESPACE INTÉRIEUR

Ce n'est sans doute qu'après avoir créé la forme extérieure que le travail intérieur a été entrepris. De cette façon, l'artisan pouvait percevoir la taille et la trajectoire des creusements à opérer, suivant la forme conique générale de la pièce. Nous rejoignons l'hypothèse de Cl. Baurain et P. Darcque quant au rôle important de la perforation exécutée de part en part du triton.

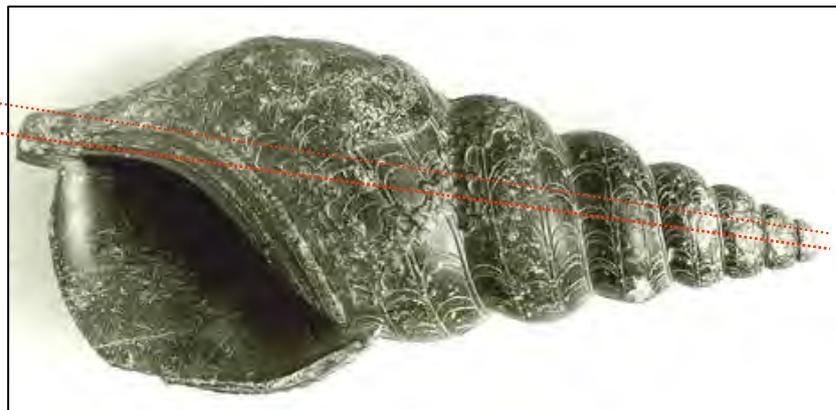
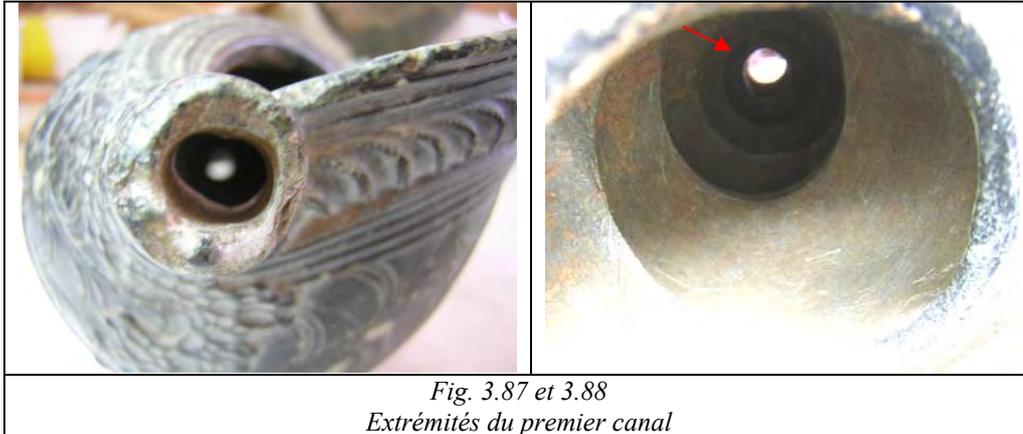


Fig. 3.86
Axe du premier canal de forage envisagé

Sur le triton de Malia l'axe de l'orifice correspond à celui de l'objet (fig. 3.86-3.88). Le canal est légèrement inférieur à 0,8-1 cm de diamètre. Cet orifice a certainement été le premier aménagement intérieur réalisé sur le triton et a sans doute servi à l'introduction des têtes de foret (Baurain, Darcque 1983, p. 21) dont les modalités complexes d'utilisation vont être abordées.



*Fig. 3.87 et 3.88
Extrémités du premier canal*

Il est difficile d'apporter des précisions quant à l'outil de forage employé pour cette opération, mais au vu du diamètre réduit et de la nature de la roche utilisée, une simple tige en bois, ou un foret tubulaire, associé à des abrasifs et à un lubrifiant semblent très suffisants. Une fois cette première cavité tubulaire réalisée, l'artisan a besoin d'un espace suffisant pour introduire les têtes de foret. Mais dans un premier temps, le corps principal de l'objet doit être évidé. Sa forme, grossièrement ovoïde, et les stigmates observés à l'intérieur de la cavité, excluent l'emploi d'une tête de foret pour cette opération. Des traces de raclage partiellement effacées par un polissage, au niveau de l'entrée de la cavité, ont été observées (fig. 3.89). Elles impliquent clairement son creusement au moyen d'outil de découpe, comme des lames ou des couteaux lithiques ou métalliques.



*Fig. 3.89
Traces de raclage à l'entrée de la cavité*

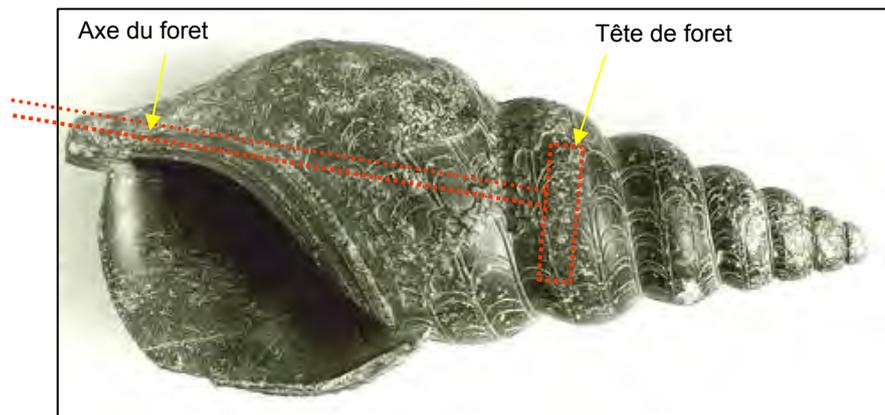


Fig. 3.90
Reconstitution des forages d'élargissements successifs

Ainsi, l'axe du foret est passé par le canal creusé de part en part du triton. Les têtes de foret sont fixées à l'axe en les faisant pénétrer, dans un premier temps, dans le corps de l'objet (fig. 3.90). L'intérieur de ce récipient est grossièrement conçu en une succession de 6 cavités plus ou moins globulaires dont la taille diminue vers l'extrémité de l'apex.

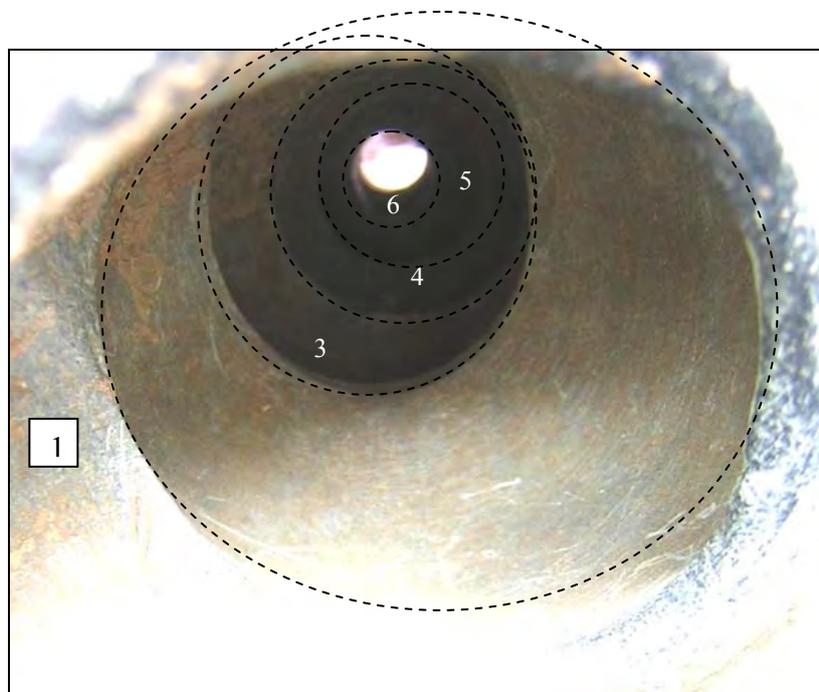
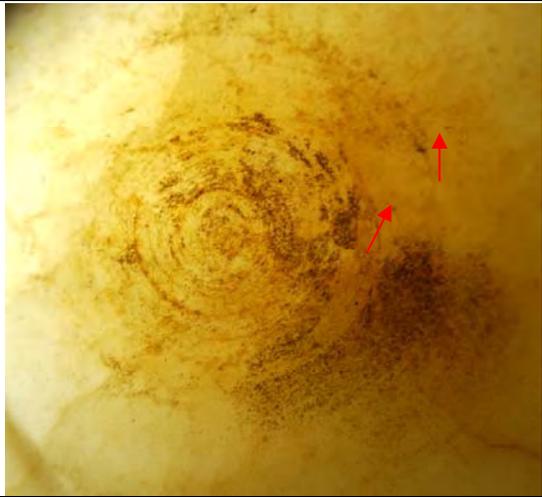


Fig. 3.91
L'intérieur du triton est formé de 6 tours divisés par des butées

Par ailleurs, les stries de forage observées dans les cavités du triton sont d'un type différent de celui généralement observé sur les zones d'élargissement des vases minoens. En effet, jusqu'à présent, les types morphologiques les plus proches sont ceux du type B de Malia

(cf. p. 372-374). Ils nécessitent plusieurs forages et une technique d'élargissement particulière, du fait de l'exiguïté de l'embouchure par rapport au diamètre maximal de la cavité intérieure. Les spécimens de cette catégorie étudiés pour le Quartier Mu, comme pour les ANE, présentaient des stries similaires, dans leur majorité annulaires, parallèles et homogènes, témoignant d'une découpe plutôt profonde de la roche. Le triton de Malia présente pour sa part des séries de stries irrégulières.

La morphologie des tours du triton (fig. 3.91), associée à ce type particulier de stries, semble beaucoup plus proche des objets égyptiens que minoens. Notre étude du matériel égyptien provenant du Louvre et de celui, égyptien et égyptisant, de la tombe royale de Qatna en Syrie (cf. p.157-183), nous permet un rapprochement certain avec les techniques de forage égyptiennes du 2^e millénaire. Une série d'alabastres globulaires et ovoïdes en albâtre a été prise en compte lors de cette étude. La forme de leur cavité suit parfaitement la forme extérieure et leur ouverture est bien plus étroite que le diamètre intérieur. Une série de têtes de foret en pierre, vraisemblablement des forets en forme de huit ou de barre a été utilisée pour l'évidement de ces vases. L'artisan les a introduits en série, de largeurs différentes, afin d'obtenir l'élargissement souhaité. Cette technique génère une cavité aux stigmates particuliers : dans certains cas, on peut observer un étagement des creusements, marqué par de petites butées indiquant le changement de taille de la tête de foret (fig. 3.92). Cette caractéristique se retrouve dans la cavité du triton (fig. 3.93).

	
<p style="text-align: center;"><i>Fig. 3.92</i> Stries de forage d'un alabastre globulaire de fabrication égyptienne, Musée du Louvre</p>	<p style="text-align: center;"><i>Fig. 3.93</i> Stries de forage de la cavité du triton morphologiquement proches de celles de l'alabastre de Qatna</p>

Les traces de forage des vases orientaux, quand elles sont conservées, s'avèrent identiques à celles du triton de Malia : irrégulières et plutôt grossières (fig. 3.94-3.96).



Fig. 3.94

Stries de forage d'une cruche en serpentine de fabrication égyptienne, provenant de la tombe royale de Qatna (Syrie)

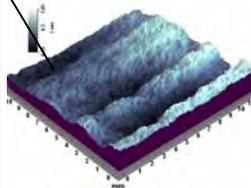
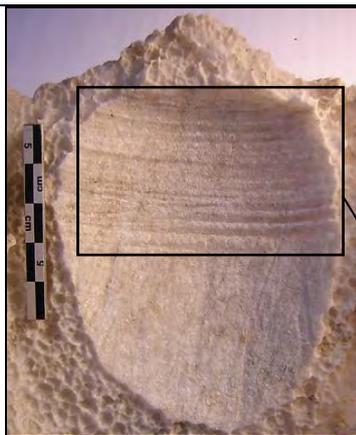


Fig. 3.95

Stries de forage sur une amphore en albâtre de type égyptien, provenant de la tombe royale de Qatna (Syrie)

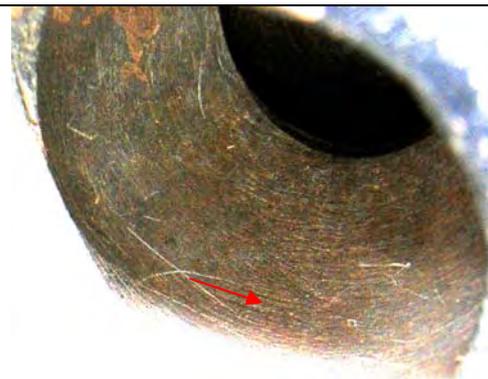


Fig. 3.96

Stries de forage de la cavité du triton

Il est ainsi très probable que l'on ait utilisé des têtes de foret de taille décroissante, adaptées à chaque tour. La différence de stries avec les exemples minoens suggère cette fois l'utilisation de tête de foret en pierre, élément extrêmement rare sur l'île. Par ailleurs, un autre

détail technique nous permet d'envisager l'emploi de roche abrasive en tant que tête de foret. Avec cette technique, la cavité permettant l'insertion de l'axe du foret offre également un autre avantage. Elle permet aux débris de forage (particules de roche) de s'écouler à mesure de la progression de l'outil de creusement. La zone n'est alors plus engorgée et le creusement peut se poursuivre sans être bloqué. Mais si la cavité en question autorise l'écoulement des particules de roche forées, l'éventuel ajout d'abrasifs devient alors difficile. Ces derniers risquent d'être évacués trop rapidement avant d'avoir pu être efficaces. C'est pourquoi l'emploi d'une mèche en pierre, elle-même abrasive, permettra sans doute à l'artisan de pallier cet inconvénient (un grès par exemple). On peut également suggérer l'emploi d'une roche suffisamment tendre pour accrocher les particules abrasives, comme la pierre ponce.

C- DÉCORATION ET FINITION

La décoration, de même que la finition de la surface extérieure, a sans doute été exécutée en dernier lieu.

Nous pouvons observer l'exécution d'un décor incisé au moyen d'une lame métallique ou lithique par raclage de la surface, semblable au travail repéré sur d'autres vases de Malia. Mais l'ensemble de la démarche suivie par l'artisan semble bien plus complexe. En effet, le décor a été réalisé en plusieurs étapes, qui participent intégralement à la mise en forme finale du vase. Il ne s'agit pas d'une petite frise décorative, c'est l'ensemble de la décoration en bas-relief qui participe à la morphologie du corps principal du triton.

Dans un premier temps, l'artisan a dû finaliser la forme générale extérieure du triton, parfaitement polie et lustrée, soit par ajout l'huile d'olive (Baurain, Darcque 1983, p. 21), soit par l'ajout de cire comme nous l'avons proposé pour les vases de Malia (*cf.* p. 402-403, 436-437.). Une surface brillante et uniforme est alors obtenue. Un premier niveau de décoration a ensuite été effectué par grattage des zones souhaitées. Le décor de concrétion et les génies sont ainsi mis en relief. L'ensemble de cette décoration, de même que toute la surface de la pièce, a dû être de nouveau poli et lustré très finement. La couleur a été uniformisée au moyen d'un lubrifiant. Ce n'est qu'après cette étape qu'un second niveau de décoration a été incisé dans la roche.

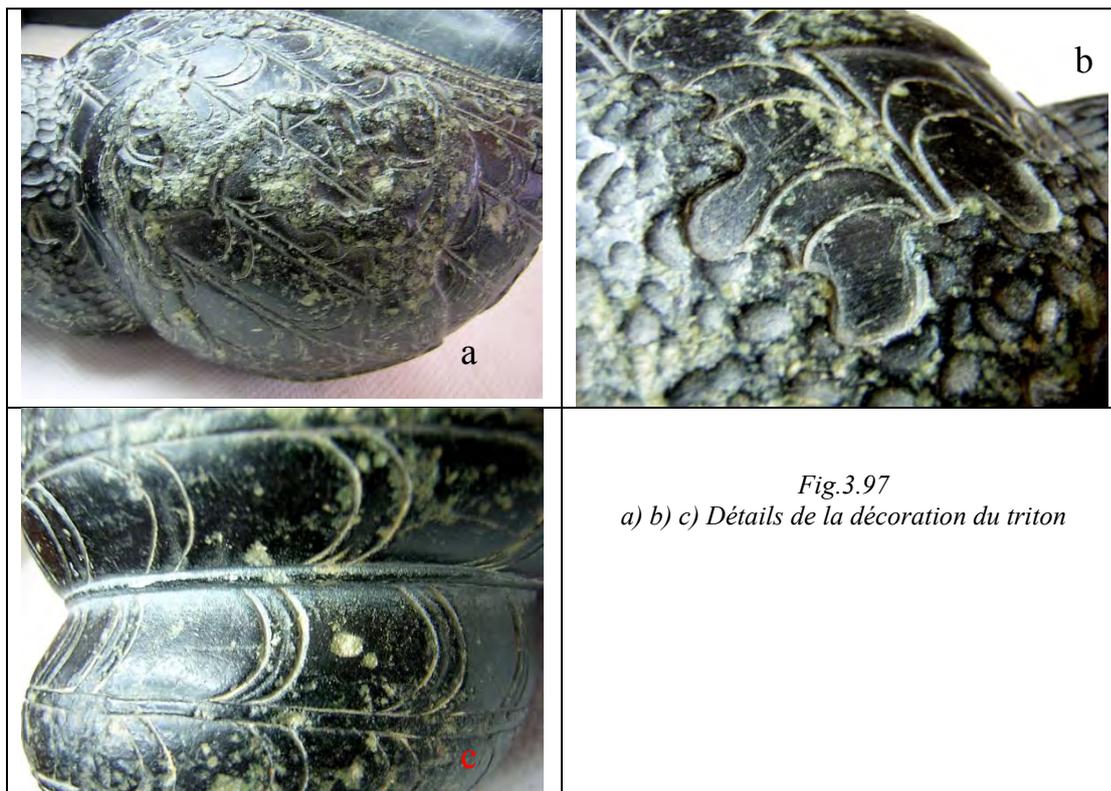


Fig.3.97
a) b) c) Détails de la décoration du triton

Toutes les zones plus claires qui ont conservé les traces de grattage de l'outil à extrémité en pointe ont été traitées à ce moment. En effet, outre le relief, l'artisan semble avoir joué sur les nuances des couleurs de la roche. Afin de maintenir la teinte plus claire des creusements, ces derniers n'ont pas été traités avec un lubrifiant.

Nous noterons également que le décor linéaire a été intégralement effectué avec un outil à extrémité pointue ou une lame. Le décor d'arc de cercle sur les tours du triton présente une certaine irrégularité qui indique leur exécution à main levée et non au moyen d'un forage tubulaire, comme on peut l'observer parfois pour la création du même motif sur les sceaux¹⁴³.

Le triton de Malia relève donc d'un savoir-faire particulier. Il s'agit du travail d'un expert, maîtrisant parfaitement toutes les étapes de création de l'objet. La technique de forage employée révèle l'emploi de procédés proches de la démarche égyptienne. Par ailleurs, la scène des génies, gravée sur le vase, est inspirée de la déesse égyptienne hippopotame Tawaret (Weingarten 2000, p. 114-119). Malgré le faible nombre d'objets égyptiens importés à Malia, datant tous de l'époque néopalatiale, des liens directs avec l'Égypte sont attestés dès la période des premiers palais, comme en témoignent les vases en argile décorés de reliefs moulés (Poursat 2000, p. 29-30).

La question du lieu de fabrication du vase se pose. P. Warren suggère l'existence d'un atelier spécialisé dans la confection de vases à décor en relief, basé à Cnossos (*MSV*, p. 178).

¹⁴³ Par exemple dans Platon *et al.* 1977 : les sceaux néopalatiaux n° 3, 15, 19, 26, etc.

L'absence sur le site de Malia de têtes de foret en pierre, certainement utilisées pour le forage du triton, pourrait peser en faveur de cette hypothèse. Pourtant à Cnossos, les découvertes ne sont pas beaucoup plus fructueuses, puisque le seul élément pouvant être interprété comme tel (Evely 1984, p. 228 et pl. 227, 7) appartient à un contexte plus tardif (MR III). Il est à ce jour difficile de confirmer l'hypothèse d'un atelier de confection unique pour la Crète. L'étude technologique de l'ensemble des vases de pierre en forme de coquillages semble nécessaire et apportera des éléments de réponse. En l'état actuel de la recherche, nous pouvons envisager la possibilité que le triton soit l'ouvrage d'un artisan maliote. L'analyse technologique du rhyton indique que l'artisan connaissait non seulement les formes et les techniques égyptiennes mais qu'il avait également acquis le savoir-faire nécessaire pour les utiliser tout en adaptant ses créations aux attentes stylistiques minoennes.

3.2.5 CONCLUSION POUR LE MATÉRIEL DES ANE

La très grande majorité des vases des ANE relève de la chaîne opératoire minoenne identique à celle observée au Quartier Mu. Nous n'avons pas noté de distinction dans les techniques et séquences utilisées pour le creusement de l'espace intérieur par forage mécanique. Les mêmes outils sont généralement utilisés pour la vaisselle protopalatiale des deux secteurs. Par ailleurs, la corrélation entre forme extérieure et morphologie intérieure, comme dans le Quartier Mu, suggère une certaine « standardisation » des techniques par rapport au type de vases produits. Par exemple tous les bols de type *MSV* 10 ont une cavité de type A1 (tab. 3.21).

Ainsi, l'essentiel du matériel protopalatial provenant des ANE et du Quartier Mu présente une unité technique et morphologique. Ces deux secteurs de Malia présentent également des indices (vases inachevés, déchets de fabrication, outils) suggérant l'existence d'un atelier, sans qu'il soit possible de le localiser pour les ANE et peut-être dans l'Atelier de Potier pour le Quartier Mu (*Mu* III, p. 119). Au contraire de ce qui a été identifié pour la production de céramique dans sur le site (Poursat, Knappett 2005, p. 139-140)¹⁴⁴, si plusieurs ateliers sont présents à Malia, ils utilisent un répertoire technologique tout à fait identique.

Dans cette perspective, comment considérer des objets comme l'alabâtre E0364-002, en calcaire bréchifié ou l'ébauche de vase 0308-008, en calcaire à bandes, pour lesquels on a mis en évidence des techniques ou méthodes de fabrication assez marginales pour les vases minoens ? Ces éléments isolés technologiquement doivent-ils être interprétés comme

¹⁴⁴ La présence à Malia d'un type de tasse caréné produit en deux pâtes différentes a conduit les auteurs à identifier la coexistence de plusieurs ateliers de fabrication sur le site.

des importations d'autres sites employant des techniques distinctes ? L'ébauche 0308-008, dont la méthode de fabrication et la forme sont très proches du répertoire égyptien, suggère la présence, dès le MM II, d'un artisan ou d'un atelier ayant connaissance des morphologies étrangères, mais aussi des techniques mises en œuvre pour leur exécution. Il est possible qu'un artisan crétois ait tenté d'imiter ces procédés en cherchant à fabriquer une forme égyptienne ou égyptisante et un décor également inspiré de l'Égypte. Dans ce cas, il s'agirait de l'exécution d'une forme égyptienne/égyptisante indissociable d'une méthode de fabrication. En effet, si la forme pouvait être copiée en employant la chaîne opératoire minoenne, l'artisan a choisi d'imiter la chaîne opératoire égyptienne. Or un système de travail exogène ne peut en aucun cas être imité en se fondant seulement sur l'observation de vases achevés mais nécessite un apprentissage, à savoir un contact direct, qui est donc certain entre artisans minoens et égyptiens. Il est également possible que cette pièce soit l'œuvre d'un artisan égyptien opérant à Malia, peut-être au service du palais. En effet, l'échange d'artisans entre les palais est une pratique attestée par les données épigraphiques dès le Bronze Moyen en Orient (Zaccagnini 1983).

Si l'essentiel du matériel des ANE est protopalatial, une partie pourrait dater de l'époque néopalatiale. Tandis que les procédés de fabrication des vases s'inscrivent dans une continuité générale, les techniques de forage évoluent. À la période protopalatiale, elles témoignent d'une activité essentiellement organisée autour d'outils mobiles, comme le foret à archet. Le faible diamètre des forets tubulaires suggère qu'ils étaient mis en rotation par un seul individu. Le travail de régularisation des espaces coniques est plus difficile à interpréter, mais les têtes en bois massif utilisées ne devaient pas dépasser les 10-15 cm de diamètre. La manipulation de telles têtes avec un foret à archet nécessite le travail de deux à trois personnes. Mais au-delà de cette taille, le recours à la technique de l'archet devient très difficile (manque de stabilité, risque de cassure de l'ébauche à cause du poids de la mèche). C'est pourquoi l'évidement au ciseau semble l'option la plus avantageuse. Pourtant dès le Bronze Récent dans d'autres contextes, la vaisselle témoigne de l'emploi de procédés de forage pour lesquels un aménagement fixe, comme le foret à volant, doit être envisagé. Ce système permettrait la mise en œuvre des forages, tubulaires ou pleins, d'un diamètre supérieur à 15 cm, comme l'atteste une cruche inachevée provenant du palais de Malia (Chapouthier *et al.* 1962, p. 8, 27 (HM 2250) et pl. 43 ; Warren 1978, p. 561) ou la jarre inachevée d'Akrotiri (Warren 1978).

3.3 LA VAISSELLE DE PIERRE DE KOMMOS

Le site de Kommos se situe en bordure de mer sur la partie ouest de la Messara. L'occupation remonte à la fin du Néolithique et jusqu'au MM IA, et couvre les pentes d'une colline (Shaw 1996, p. 1). Au MM, période d'expansion dans l'ouest de la Messara (Hope Simpson *et al.* 1995, p. 395-396), Kommos se développe et la densité de la population augmente. De nouvelles constructions sont aménagées au nord du sommet de la colline et sur ses pentes (Wright, McEnroe 1996, p. 139-242). Au MM III/début MR I les anciens bâtiments ont été abandonnés et de nouveaux ont été construits. Le site est occupé ensuite sans discontinuité jusqu'au MR IIIB (Shaw 1996, p. 4).

Sa position en bordure de mer en fait une ville en lien avec le commerce maritime. Le site témoigne de liens commerciaux dès le MM IB, comme l'atteste la présence de poterie provenant du continent, des Cyclades et de Chypre (Russell 1985, p. 42-50 ; *Kommos II*, p. 191-192). Les découvertes s'intensifient avec le MR. À cette période, la céramique vient d'Égypte, de la côte syro-palestinienne (jarres cananéennes, contenant selon des analyses des résidus de vin), des îles de l'Égée, de Chypre et du continent, mais aussi d'Italie. Des contacts avec Cnossos et La Canée sont également détectés (*Kommos III*, p. 149-183). La zone du « Centre Civique » semble avoir servi pour le stockage des marchandises entrant et sortant du port, tandis que le bâtiment P a récemment été interprété comme un hangar à bateaux. Il est par ailleurs possible que Kommos ait été le port principal de la Messara durant la période minoenne (La Rosa 1985, p. 53).

Aucun atelier de fabrication de vases en pierre n'a été mis au jour sur le site, ce que semble confirmer l'absence de déchet de fabrication (carotte de forage) ou de vases inachevés. Toutefois, K. A. Schwab mentionne la découverte de blocs de roche brute, dont un en marbre, qui pourrait avoir été conservé en vue de la création d'un vase (Schwab 1996, p. 282). Si une production à petite échelle peut être envisagée, rien n'indique la présence d'un véritable atelier de production à temps plein.

3.3.1 LE CORPUS

Le site de Kommos compte 80 vases (Schwab 1996). Nous avons choisi d'étudier un échantillon de 22 vases (tab. 3.35), complets ou fragmentaires, à différents stades d'achèvement, dont la forme et le support sont variés.

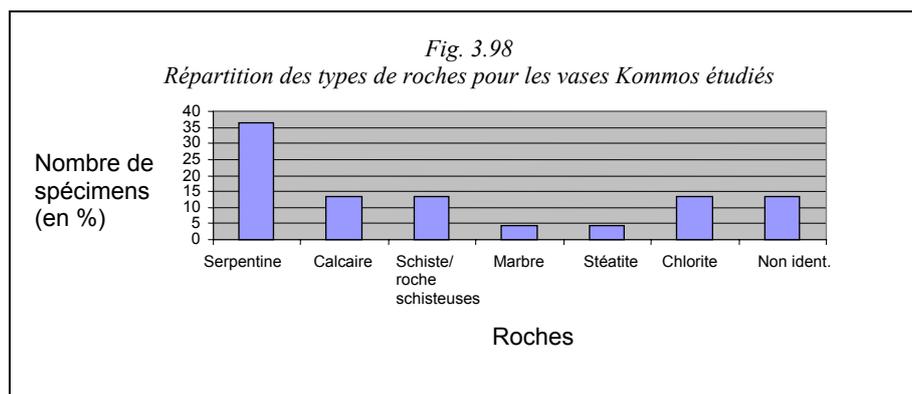
Il s'agit de couvercles, de différents types de bols, de vases en forme de nid d'oiseau et de *kernoï*, dont les périodes d'exécution oscillent, d'après la typologie de P. Warren (*MSV*), du MA II au MR I. Suivant l'ensemble du corpus étudié par K. A. Schwab, 76 % des vases

ont été fabriqués durant le MA III-MM et seulement 19 % durant le MM III-MR I (Schwab 1996, p. 271-324). Notre échantillon reflète les mêmes proportions (*cf.* vol. 2 : 1.3).

Tab. 3.35 Corpus des vases de Kommos étudiés

Type de vase	Total
Bol caréné ou courbe (MSV 6)	1
Bol caréné/courbe et bord recourbé (MSV 8)	2
Bol à décor de cannelures (MSV 9)	1
Bol conique (MSV 16)	1
Bol à base moulurée (MSV 32)	1
Alabastre	1
Pyxide (MSV 33)	1
Bol en forme de nid d'oiseau	6
Kernos	2
Bol à bec	2
Couvercle	4
Total des vases étudiés	22

Les vases sont façonnés dans des matières premières variées, principalement des roches vertes de différentes duretés et textures (stéatite, chlorite, serpentine, schiste, etc.), mais aussi du calcaire ou du marbre (fig. 3.98).



Si de nombreuses poteries étrangères ont été mises au jour sur ce port commercial, aucun vase n'a été identifié comme exogène au répertoire morpho-stylistique crétois, à part quelques imitations égyptiennes comme une amphore miniature (Schwab 1996, n° 58, p. 279). Aucune importation de vases en pierre n'est cependant attestée. Un fragment de pyxide en chlorite, portant un décor de spirales, retient toutefois notre attention. Concernant sa datation, les spirales peuvent indiquer une imitation de la décoration des poteries de style Kamares du MM mais aussi, pour le MR IB, des récipients en métal et poteries des tombes à fosse de Mycènes (Schwab 1996, p. 281). De même le motif des spirales est dès le Bronze Ancien

employé pour le décor des pyxides cycladiques, comme la pyxide à quatre petits pieds en forme de cabane, en roche chloritique de Naxos (Papathanassopoulos 1981, n° 5358, p.155, fig. 77-78 ; et *cf.* p. 64). Aussi, la provenance et la datation de ce vase sont encore débattues.

La majorité des formes relevées pour les récipients de Kommos provient de Messara, mais aussi du nord de la Crète. Parmi le mobilier que nous avons étudié, un bol en nid d'oiseau, S52, trouve des parallèles à Malia (*MSV* p. 10, P27, D12).

Nous avons également choisi d'observer, à titre comparatif, neuf éléments néopalatiaux appartenant à l'artisanat lapidaire, principalement des fragments de matière brute liés à la confection d'éléments de parure, afin d'obtenir des informations concernant le traitement des matières premières dans ce type d'artisanat.

3.3.2 LA MÉTHODE DE FABRICATION

La majeure partie du mobilier pris en compte pour ce site relève de la chaîne opératoire minoenne mise en avant par les études de P. Warren (*MSV*, p. 157-165) et D. Evely (Evely 1993, p. 177, 185). Grâce à nos travaux à Malia, nous avons pu proposer une reconstitution plus approfondie de cette méthode, pour les périodes protopalatiale et néopalatiale, qui nous serviront de référence pour l'étude du mobilier de Kommos. Elle comprend les étapes suivantes : 1) mise en forme extérieure sous forme d'ébauche, 2) forage, 3) finition de la forme et de la surface extérieure, ainsi que la décoration et le polissage/lustrage final de la surface extérieure et éventuellement intérieure. Comme pour le mobilier des autres sites, il est difficile de déterminer précisément si la décoration a été réalisée avant ou après le lustrage final de la pièce.

Le corpus envisagé nous permet également d'aborder la chaîne opératoire prépalatiale, jusqu'à présent peu étudiée. Un petit bol en forme de nid d'oiseau du MA III présente un forage excentré par rapport au diamètre extérieur de la pièce (fig. 3.99 et 3.100), ce qui suggère que la forme extérieure était déjà en grande partie exécutée avant que le forage ne débute. Le foret a dû dévier de sa position en créant un trou légèrement décentré, au contraire de ce que l'on observe dans la majorité des productions. Ainsi, la forme extérieure du vase devait être entièrement achevée avant l'opération de forage et par conséquent l'artisan n'a pas rectifié la forme extérieure pour recentrer le trou de forage. Si le vase avait été maintenu à l'état d'ébauche durant cette opération, l'artisan aurait pu rectifier la position de la cavité forée en opérant sur la matière extérieure.



*Fig. 3.99
Vase en
forme de
nid
d'oiseau
S563*



*Fig. 3.100
Cavité désaxée du vase en forme de nid
d'oiseau S563 : la distance n° 1 est plus
importante que la n° 2*

Par ailleurs, la décoration a été apportée une fois la pièce forée et le polissage final extérieur réalisé, comme l'illustre le bol en nid d'oiseau à décoration de feuilles incisées, en chlorite/serpentine S1234 (fig. 3.101), où l'on observe une corrélation parfaite entre le trou de forage et la frise décorative.



*Fig. 3.101
Vase en forme de nid d'oiseau
S1234*

En outre, la position du décor indique que la forme extérieure du vase était parfaitement achevée avant l'exécution de ces éléments décoratifs. En effet, les motifs sont

non seulement parfaitement placés sur l'épaule du vase, mais ils sont également profondément gravés dans la roche. Ces découpes sont nettes et ne sont en aucun cas altérées par une opération d'abrasion « agressive » comme celle requise pour une mise en forme complémentaire extérieure. Nous suggérons même que la phase d'achèvement (polissage final ou lustrage des surfaces extérieures et parfois intérieures) a été opérée sur la pièce avant la décoration. De fait, les stries de polissage final apparaissent strictement parallèles au bord du vase. Or si une telle action avait été menée après le creusement du décor, des stries auraient été partiellement visibles à l'intérieur des incisions.

Le vase en nid d'oiseau S563 livre les mêmes indices. Nous avons vu que le trou de forage est excentré, indiquant que la forme extérieure était déjà plus ou moins finie avant le forage. Par la suite la surface extérieure a été entièrement achevée par polissage et enfin le décor a été réalisé. Ce dernier suit plus ou moins les formes aux proportions inégales du vase sans être coupé par le trou de forage. Ainsi, dans l'état actuel de nos recherches, nous proposerons la chaîne opératoire suivante : 1) mise en forme extérieure plus ou moins achevée (parfois très achevée), 2) forage, 3) achèvement de la surface extérieure, 4) polissage/lustrage final extérieur, 5) décoration.

3.3.3 LES CHAINES OPÉRATOIRES ET TECHNIQUES EMPLOYÉES

Les étapes d'épannelage et de réalisation des ébauches ne sont pas documentées par le matériel de Kommos.

Tab. 3.36 Types morphologiques intérieurs des vases de Kommos

	Total des vases de ce type	Type A1 (PSA)*	Type A1	Type B	Type C (PSA)*	Type C	Type E
Bol caréné ou courbe (MSV 6)	1/1			1			
Bol caréné/courbe et bord recourbé (MSV 8)	2/2		2				
Bol à décor de cannelures (MSV 9)	1/1			1			
Bol conique (MSV 16)	1/1		1				
Bol à base moulurée (MSV 32)	1/0						
Alabastre	1/1				1		
Pyxide (MSV 33)	1/0						
Bol en forme de nid d'oiseau	6/6	3		3			
Kermos	2/2	1				1	
Bol à bec	½						1
TOTAUX		4	3	5	1	1	1
		7		5	2		

* PSA : Présence de stries annulaires

Nous sommes cependant en mesure d'étudier les techniques d'aménagement de l'espace intérieur.

A- LE CREUSEMENT DE L'ESPACE INTÉRIEUR

Pour l'aménagement de la cavité intérieure des vases de Kommos, nous avons identifié l'emploi de différentes techniques de forage et d'élargissement, parfois appliquées sur un même vase. La majorité des vases observés porte des stries annulaires garantissant l'emploi de techniques de forage (tab. 3.36). Un petit bol à bec (S38) relève également d'une technique d'évidement à la main.

Parmi le matériel foré, nous avons repéré cinq types de formes intérieures, lorsque l'état de conservation du matériel le permettait.

a- *Présentation des types morphologiques*

- Conique ou arrondi, avec ou sans stries annulaires de forage : type A

Les vases de Kommos de formes intérieures type A1 sont au nombre de sept. Quatre vases ont conservé les stries annulaires de forage, alors que trois ont été polis (tab. 3.37).

Tab. 3.37 Les morphologies de vases de Kommos appartenant au type A

	Total des vases de ce type	Type A1 (PSA)*	Type A1
Bol caréné/courbe et bord recourbé (MSV 8)	2/2		2
Bol conique (MSV 16)	1/1		1
Bol en forme de nid d'oiseau	6/6	3	
<i>Kernos</i>	2/2	1	
TOTAUX		4	3
		7	

* PSA : Présence de stries annulaires

Comme pour les autres sites étudiés, cette forme intérieure est relevée sur les bols, les vases en forme de nid d'oiseau (fig. 3.102 et 3.103) et un *kernos*.

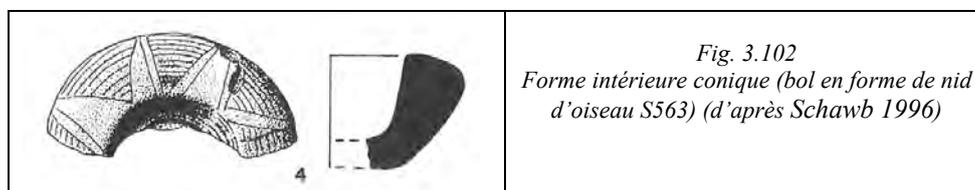


Fig. 3.102
Forme intérieure conique (bol en forme de nid d'oiseau S563) (d'après Schawb 1996)

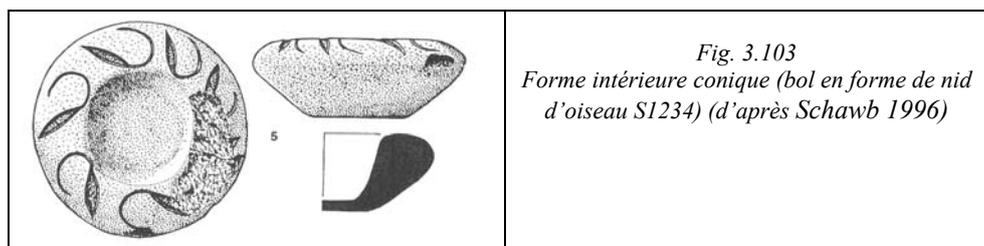


Fig. 3.103
Forme intérieure conique (bol en forme de nid d'oiseau S1234) (d'après Schawb 1996)

- Les vases dont le diamètre de l'embouchure est plus étroit que le diamètre intérieur maximal : type B

Ce type morphologique a été identifié à Kommos pour trois bols en forme de nid d'oiseau, un bol caréné ou courbe et un bol à décor de cannelures (tab. 3.38, fig. 3.104).

Tab. 3. 38 Les morphologies de vases de Kommos appartenant au type B

	Total des vases de ce type	Type B
Bol caréné ou courbe (MSV 6)	1/1	1
Bol à décor de cannelures (MSV 9)	1/1	1
Bol en forme de nid d'oiseau	6/6	3
TOTAL		5

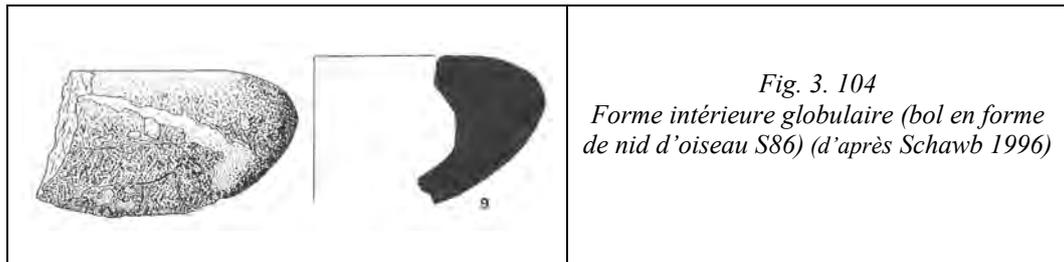


Fig. 3. 104
Forme intérieure globulaire (bol en forme de nid d'oiseau S86) (d'après Schawb 1996)

- Espace intérieur cylindrique : rattachable au type C

Les spécimens de Kommos attribués au type C sont au nombre de 2 (tab. 3.39) : l'alabastre S1603 (fig. 3.105) et peut-être le nid d'oiseau S1234.

Tab. 3.39 Les morphologies de vases de Kommos appartenant au type C

	Total des vases de ce type	Type C (PSA)*	Type C
Alabastre	1/1	1	
Kernos	2/2		1
TOTAUX	18/15	1	1
		2	

* PSA : Présence de stries annulaires

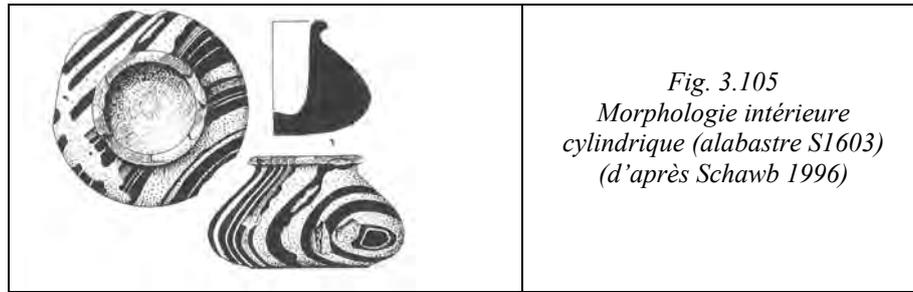


Fig. 3.105
Morphologie intérieure
cylindrique (alabâtre S1603)
(d'après Schawb 1996)

b- Aménagement d'un espace intérieur de type A

- Le forage des vases de taille réduite

Tab. 3.40 Vases de Kommos de petites tailles dont la cavité est de type A1

n° d'inv.	Type de vase	MSV	Roche	Dimensions (en cm)	Forme int.
S 563	Bol en forme de nid d'oiseau, à décoration incisée	3	Serpentine gris - bleu à tâches crèmes et vertes	D. emb. 3,4 ; D. max. ext. 5,8 ; H. 2,8 ; ép. 1,6	Type A1 : conique, stries annulaires continues
S 1234	Bol en forme de nid d'oiseau, à décoration incisée	3	Roche schisteuse (mélange de schiste et de chlorite ?)	D. emb. 4 ; D. max. ext. 7,6 ; H. 2,9 ; ép. 2,1	Type A1 : conique, stries annulaires continues
S 662	<i>Kernos</i>	4	Chlorite	D. pour gobelet : 3 ; H. 3,4 ; L. 5,3	Type A1 : conique, avec stries annulaires irrégulières
S 52	Bol en forme de nid d'oiseau	3	Roche de couleur claire à taches sombres à grains apparents	D. emb. 6 ; H. 4 ; ép. 2,2	Type A1 (pour cette zone) : conique arrondie, restes des stries annulaires ?
S 39	Bol à profil caréné et lèvre recourbée	8	Serpentine sombre à taches blanches	D. emb. <7,4> ; D. emb. ext. <9> ; H. 4,7 ; ép. 0,8	Type A1 : conique arrondie, intérieur poli.
S 65	Fragment de fond (bol conique)	16	Calcaire ou marbre blanc	D. emb. 6 ; D. emb. ext. 7 ; H. 3,3	Type A1 (?) Pas de traces, intérieur poli ou altération de la surface due à la nature de la roche ?

- *Premier forage*

Nous n'avons pas observé d'éléments inachevés illustrant cette étape à Kommos. Pourtant, nous pouvons envisager l'emploi d'un premier forage tubulaire comme à Malia (cf. p. 375-378).

- *Forage d'élargissement*

En revanche, les traces issues du travail d'élargissement sont présentes sur plusieurs des vases de ce type (tab. 3.40). Il s'agit de stries annulaires de forage témoignant de l'emploi de têtes de foret en bois plein, associées à des abrasifs et à un lubrifiant (fig. 3.106).

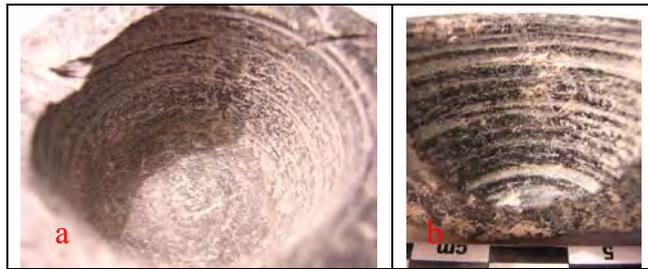


Fig. 3.106

Cavité conique A1, portant des stries annulaires de forage : a) bol en forme de nid d'oiseau S1234 ; b) bol en forme de nid d'oiseau S563

- Le forage en une étape des vases de diamètre inférieur à 5-6 cm

L'essentiel des vases de type A1 présente un diamètre d'ouverture inférieur à 5-6 cm et une hauteur qui n'excède pas 5 cm. Ces spécimens ont très certainement été confectionnés sans le recours au forage tubulaire, mais directement avec une mèche en bois plein. Ce type de forage est parfaitement illustré à Kommos par le petit vase en forme de nid d'oiseau S563 daté du Bronze Ancien, spécimen dont nous avons reproduit la morphologie et les stigmates intérieurs durant les tests menés au LTDS (*cf.* p. 255-257). Nous étions arrivés à la conclusion que ces derniers étaient le fruit d'une unique opération de forage réalisée au moyen d'une tête de foret en bois plein, associée à des abrasifs et à un lubrifiant, permettant d'obtenir une forme conique avec stries annulaires continues.

Nous sommes en présence d'une pratique strictement identique à celle observée pour le matériel plus récent du Quartier Mu de Malia, ce qui pourrait indiquer une continuité dans les techniques mises en œuvre pour l'obtention de cette morphologie intérieure, couvrant le Bronze Ancien et la période des premiers palais.



Fig. 3.107

a), b) et c) Cavités du kernos S662

D'autre part, le *kernos* S662 de Kommos en chlorite (MA III-MM I) présente des stries de forage couvrant entièrement la cavité de forme conique (fig. 3.107). Ces stries apparaissent plus au moins en biais par rapport à l'axe de forage et ne sont pas parallèles entre elles. Cette irrégularité relative peut être l'indice de l'emploi d'un foret manquant de stabilité. Ce manque de stabilité peut également émaner de l'ébauche elle-même, qui a pu être mal calée au cours du forage et bouger. Ces oscillations se répercutent alors directement sur l'axe du foret comme nous avons pu le constater au cours de nos tests expérimentaux et font dévier la trajectoire de la mèche, provoquant un léger décalage de cette dernière.

L'agencement des stries nous informe sur la tête de foret employée. Pour la majorité des exemplaires étudiés sur l'ensemble des sites, on observe une alternance entre de larges stries profondes (ou butées) suivies de groupements de petites stries plus superficielles et très rapprochées. Dans ce cas « typique », les larges stries sont l'indice de l'ajout d'abrasif. Mais, le *kernos* de Kommos nous livre un autre agencement : nous avons ici affaire à des successions de canaux, regroupant des séries de petites stries fines, alternant avec des aspérités ne portant aucune strie de creusement.

Cette observation nous amène à exclure l'emploi d'une mèche pleine en bois. En effet, les aspérités ne portant pas de stries peuvent être l'indice d'un manque d'efficacité temporaire des particules abrasives, qui n'ont pas découpé la roche dans ces zones¹⁴⁵. La rotation répétée de la tige de bois, s'enfonçant progressivement dans la roche, aurait dû provoquer une nouvelle découpe de ces surfaces lisses par le passage répété des particules dans ces zones. Or ces plages lisses se répètent, à intervalles presque réguliers et impliquent le passage unique de l'outil de forage sur une zone donnée. Ceci suggère l'emploi d'une mèche en pierre, sans doute en grès, qui pourrait parfaitement creuser dans la roche tendre sans le recours à d'abrasifs. Une tête de foret en pierre (taillée ou naturelle) comporte un certain nombre d'aspérités, état de surface qui détermine le type de contact avec le vase. Les canaux regroupant les petites stries à distance plus ou moins constante seraient le reflet des irrégularités de la mèche : les aspérités de la tête auraient creusé plus profondément le vase. Le processus d'usure au fil de l'utilisation conduit à la disparition de ces reliefs. Mais le *kernos* de Kommos est en chlorite, roche très tendre (1-3 sur l'échelle de Mohs) et d'une profondeur restreinte. Mais des tests expérimentaux devront être entrepris afin de certifier le geste et la méthode de forage utilisée.

¹⁴⁵ Au cours du forage les grains abrasifs se réduisent en particules de plus en plus fines. Ces dernières se mélangent à la poudre extraite de la pierre forée. À ce stade, le forage n'est plus efficace. Pour les roches dures, on observe un arrêt du processus de creusement et parfois un lissage, voire un lustrage de ces zones de saturation. Le lissage de ces zones dépend de la dureté et de la texture des roches. Il apparaît plus rapidement sur les roches dures que sur les roches tendres comme la chlorite.

c- Aménagement d'un espace intérieur de type B

Tab. 3.41 Vases de Kommos dont la cavité est de type B

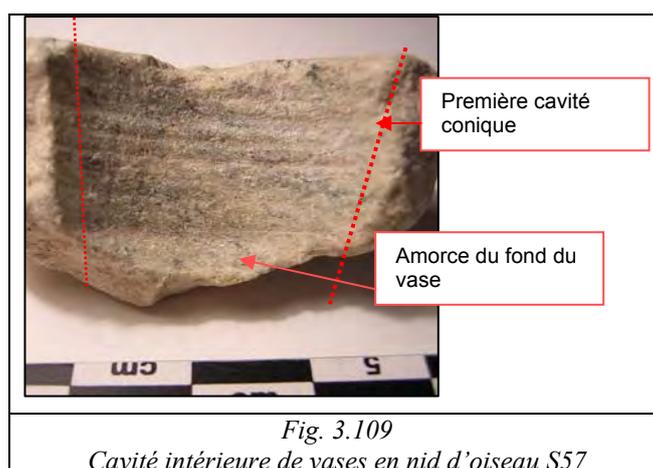
n° d'inv.	Type de vase	MSV	Roche	Dimensions (en cm)	Forme int.
S 57	Bol en forme de nid d'oiseau	3	Roche couleur claire à grains apparents	D. emb. ext. <7> ; H. 2,5 ; ép. 1,2	Type B : creusement sous l'emb. traces d'élargissement
S 1033	Bol en forme de nid d'oiseau	3	Serpentine sombre à taches blanches	D. emb. 6 ; D. élar. 7 ; D. ext. max. 12 ; H. 4,5 ; ép. 2,6	Type B (?) : creusement, restes de stries horizontales
S 86	Bol en forme de nid d'oiseau	3	Calcaire noir et orange	D. emb. <7> ; D. élar. <8,4> ; D. ext. max. 14 ; H. 4,5 ; ép. 3	Type B : creusement sous l'embouchure, traces d'élargissement
S 1599	Bol	9	Serpentine	D. emb. <7> ; D. emb. ext. <7,2> ; D. ext. max <12,6> ; H. 5,4	Type B : léger creusement sous l'embouchure

Les vases concernés par le creusement horizontal de leur cavité intérieure sont trois vases en nid d'oiseau et un bol de type MSV 9 (tab. 3.42). Ils sont tous quatre de taille réduite (leur diamètre intérieur est compris entre 6 et 10 cm). Le bol en forme de nid d'oiseau S 86 présente les caractéristiques du « système typique » de forage des vases en nid d'oiseau ou des bols carénés à intérieur biconique.

- Le premier forage

Un premier forage visant à l'aménagement d'un canal cylindrique a été réalisé. Cependant, l'état de conservation très partiel des vases ne permet pas d'appréhender la technique employée pour l'aménagement de la première cavité. En se basant sur l'étude des vases du même type à Malia (*cf.* p. 384-389), nous pouvons émettre une proposition.

Le bol en forme de nid d'oiseau S57 est de taille réduite. En outre, on peut observer l'amorce du fond de vase, qui forme une cavité originelle grossièrement conique (fig. 3.109). Il y a donc de fortes probabilités pour que cette dernière ait été exécutée avec un foret plein en bois.



- Le second forage

Puis l'élargissement de la cavité était effectué. Si nous prenons l'exemple du vase en forme de nid d'oiseau S86 (fig. 3.110), on peut observer qu'un canal a été creusé sur une portion délimitée. Les stries y sont de profondeur irrégulière, ce qui est probablement dû à la nature hétérogène de la brèche. Leur orientation est toutefois globalement constante. Il serait donc possible que nous ayons affaire à l'emploi d'un foret horizontal (proche du tour), fonctionnant avec une tête en forme de L en bois ou en silex/obsidienne, avec des abrasifs et un lubrifiant, comme nous l'avions envisagé pour les vases de diamètre inférieur à 5 cm de type B de Malia (*cf.* p. 388). Cependant, la taille des vases est ici supérieure (tab. 3.42). Aussi, nous devons également envisager l'emploi de têtes de foret en bois en forme de huit, associées à des abrasifs et à un lubrifiant. De ce fait, la relative irrégularité des stries d'élargissement serait due à l'usage de cet outil, comme l'indiquent nos tests expérimentaux. .



Fig. 3.110
Zone d'élargissement de la cavité du bol en forme de nid S86 d'oiseau

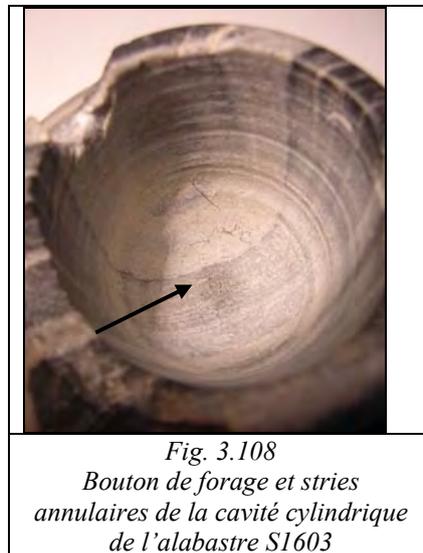
d- Aménagement d'un espace intérieur de type C

Tab. 3.42 Vases de Kommos dont la cavité est de type C

<i>n° d'inv.</i>	<i>Type de vase</i>	<i>MSV</i>	<i>Roche</i>	<i>Dimensions (en cm)</i>	<i>Forme int.</i>
S 1603	Alabastré	1	Marbre à bandes gris clair et gris sombre	D. emb. 3,8 ; D. max. ext. 8,3 ; Prof. forage 3,8 ; H. 4,5 ; ép. 1	Type C : cylindrique, stries annulaires continues
S 564	<i>Kernos</i>	4	Chlorite	D. pour gobelet : 2,7 ; H. 1,8 ; L. 4,2	Type C : cylindrique, stries de raclage

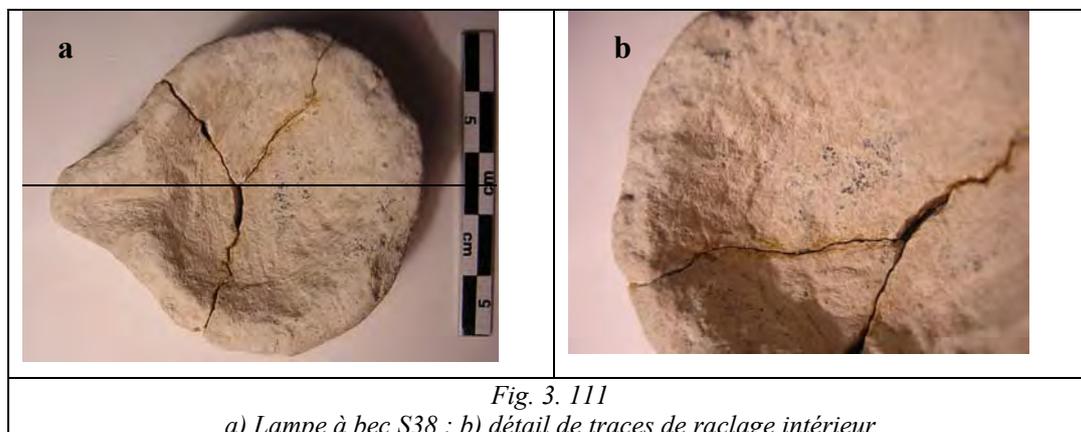
Les vases de Kommos dont la cavité intérieure est cylindrique sont représentés par deux spécimens de diamètre inférieur à 5 cm (tab. 3.41). Aussi, nous envisageons le recours à une seule étape de forage, suivant le même raisonnement que pour les vases de taille réduite de Malia (*cf.* p. 391-393). Ces deux vases présentent des espaces intérieurs indiquant

l'emploi, en dernier lieu d'un foret plein, en bois. D'une part, la présence de stries concentriques de forage visibles depuis le haut du canal intérieur jusque dans le fond du récipient suggère l'usage de ce type de foret en contact permanent avec la roche, d'autre part, on distingue dans le fond du vase l'existence d'un bouton de forage, caractéristique du creusement avec une tige de bois. Ce dernier est bien visible dans le fond de l'alabastrite S1603 (fig. 3.108).



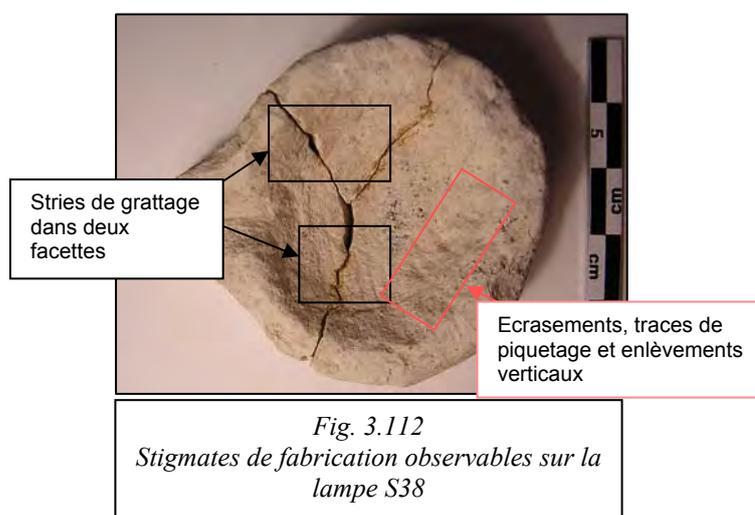
e- Évidement par découpe et raclage : type E

Outre l'emploi de forets pour la mise en forme intérieure des vases, l'utilisation d'une autre technique d'évidement a été mise en évidence, sur un seul exemplaire, une petite lampe à bec en calcaire très tendre, S38 (fig. 3.111).



Il s'agit d'un petit objet (à peine 5 cm de diamètre), taillé dans un calcaire de granulométrie fine, très peu résistante, voire quasi pulvérulente. Le travail de mise en forme

extérieur et intérieur a été réalisé en premier lieu au moyen d'un léger piquetage, comme le montrent quelques écrasements sur les bords et les parois de la cavité. Ensuite, la présence de profondes et larges rainures dans des orientations différentes ainsi que celle de facettes (fig. 3.112) indiquent qu'un raclage de la pierre a été opéré. La cavité présente également des traces d'enlèvement vertical au moyen d'un outil à extrémité pointue (fig. 3.112), lesquelles sont identiques aux stigmates observés sur le matériel du Quartier Mu (*cf.* p. 397-398).



Ainsi, l'extérieur comme l'intérieur de l'objet semblent avoir été sommairement mis en forme par piquetage et par raclage au moyen d'un couteau métallique, d'une lame en silex ou en obsidienne.

B- ACHÈVEMENT DE LA MISE EN FORME ET FINITION

a- La finalisation de la forme extérieure et intérieure

Les étapes de mise en forme extérieure ne sont pas très bien documentées à Kommos, à l'exception de la petite lampe inachevée en calcaire décrite ci-dessus. Nous avons supposé précédemment, comme pour les vases de Malia (*cf.* p. 362-365), que l'essentiel des vases avait été ébauché en ayant recours au piquetage. La phase suivante d'achèvement de la forme extérieure a donc certainement été exécutée par l'abrasion de la surface, suivant différents niveaux de finesse, avec un polissoir en pierre, des abrasifs et un lubrifiant.

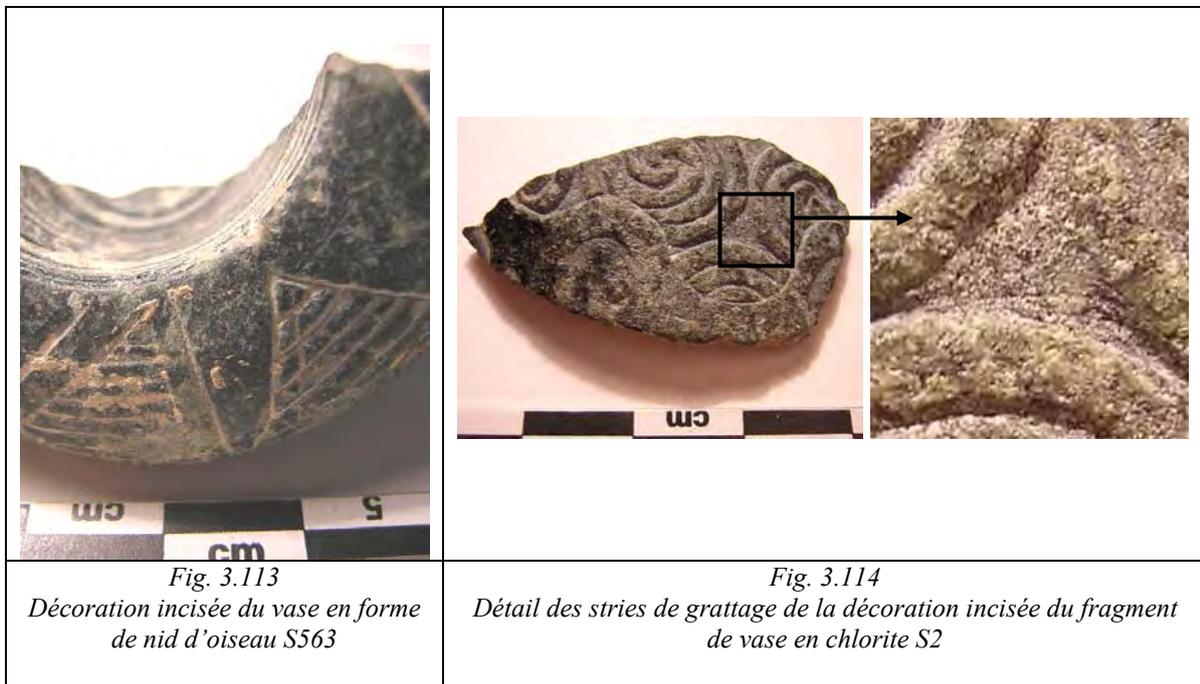
b- Décoration

Plusieurs outils ont pu être envisagés pour la réalisation de la décoration incisée des bols en forme de nid d'oiseau S563 et S1234, des *kernoi* S662 et S564, du couvercle S92 et de la pyxide S2.

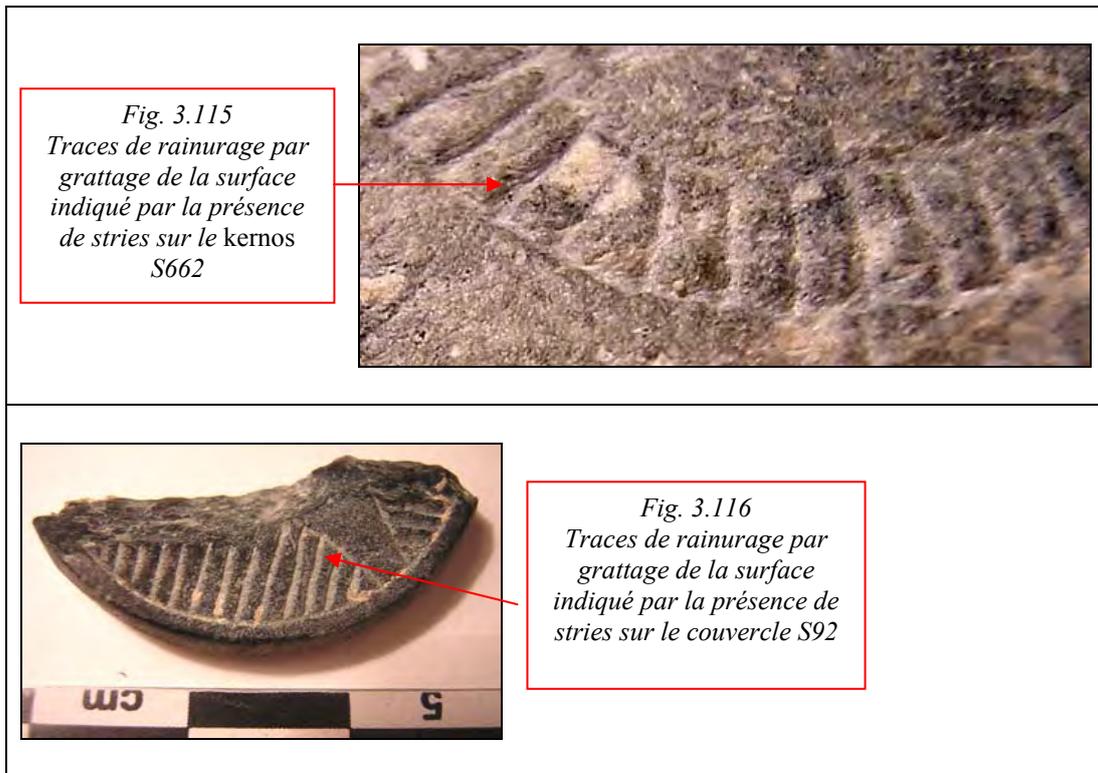
- Emploi d'un outil à extrémité pointue

L'emploi d'un tel outil a été identifié pour la décoration de S563 et S2. L'ornement rectiligne de S563 a pu être réalisé par incisions répétées dans la même fente (fig. 3.113). Il s'agit en quelque sorte de creusement de la matière au moyen d'une lame ou d'un outil à extrémité pointue (métallique ou lithique).

Par exemple, S2 présente toutes les caractéristiques d'une décoration de spirale en bas-relief exécutée par grattage avec une pointe. En effet, des traces très fines de cette opération sont discernables dans les parties évidées du décor (fig. 3.114). Cet ouvrage a été daté sans plus de précision du MM. Les stries de grattage sont larges, mais il est impossible de déterminer le type exact d'outil qui en est à l'origine, en l'absence d'un référentiel expérimental.



L'emploi d'un procédé identique a été identifié pour la réalisation du décor du fragment de *kernos* S662 (fig. 3.115) et peut-être pour le fragment de couvercle en chlorite S92 (fig. 3.116). En effet, les séries de lignes parallèles de S92, ainsi que les séries de rectangles organisés en arcs de cercle de S662, présentent des traces de grattage identiques.



- Décoration par abrasion

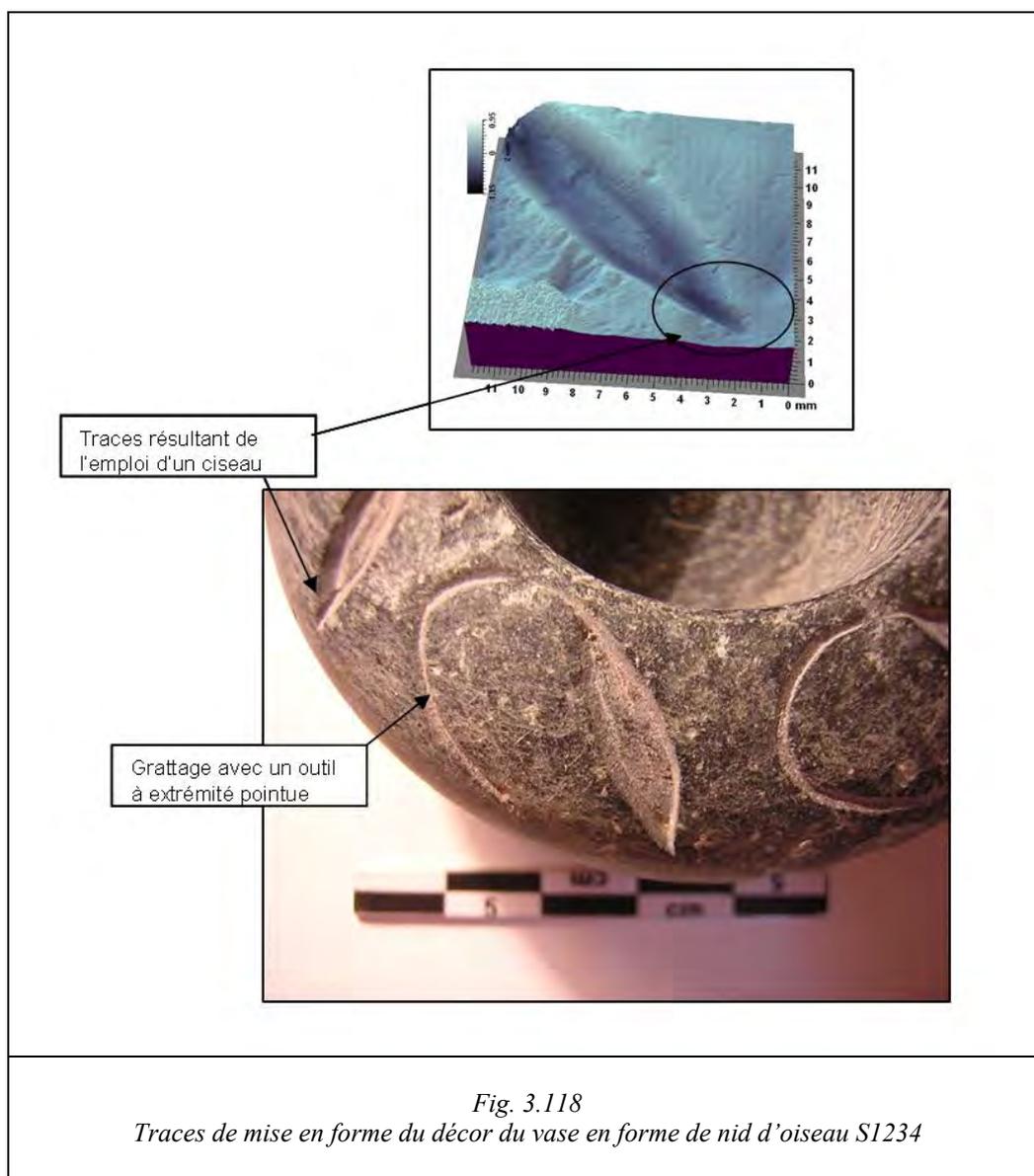
Par ailleurs, une autre partie du décor du *kernos* S662 (fig. 3.117) a été réalisée par abrasion, comme l'indique une zone concave portant des stries régulières et groupées. L'abrasion a dû être exécutée avec un polissoir en pierre. La forme angulaire avec une paroi rectiligne a peut-être été créée grâce à une découpe préalable de la zone avec un ciseau ou une lame. Par la suite le polissoir a été passé sur cette zone, pour homogénéiser la surface de la cavité.



- Décoration par découpe au ciseau

Le décor qui pose le plus de difficulté est sans doute la frise de motifs végétaux ornant le bol en forme de nid d'oiseau S1234. En effet, la forme des creusements pour la mise en forme des feuilles (mais non des tiges) indique certainement le recours, dans un premier temps à un ciseau. Les découpes sont franches et biseautées et les traces de l'extrémité active de l'outil sont conservées dans le fond de certaines cavités (fig. 3.118). Par la suite, la courbure de la feuille est régularisée par raclage au moyen d'une lame.

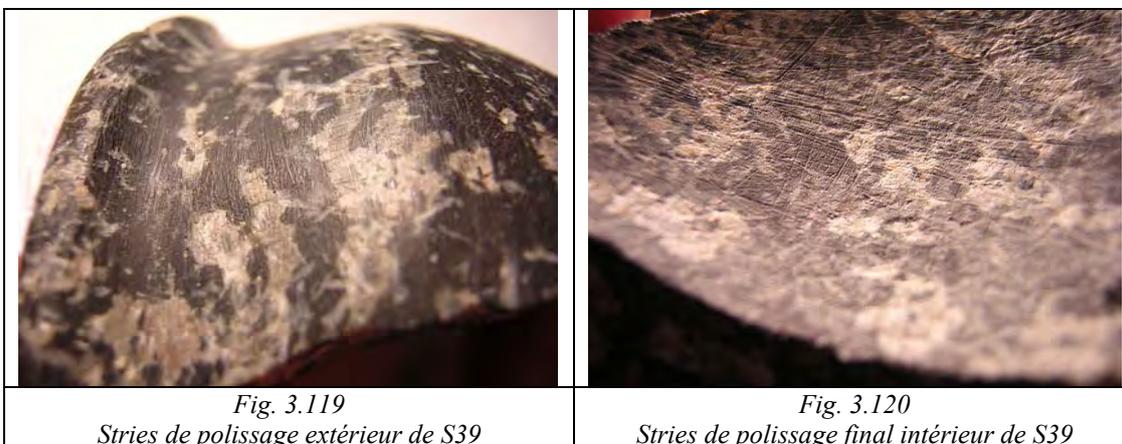
Quant aux tiges, elles semblent avoir été exécutées à main levée, sans doute au moyen d'un outil à extrémité pointue, par grattage (fig. 3.118).



c- Finition des surfaces intérieure et extérieure

Comme pour les autres sites minoens étudiés, les opérations d'achèvement des pièces de Kommos sont bien souvent limitées au polissage extérieur des vases, plus rarement intérieur. De fines stries ont pu être repérées. Leur finesse et l'absence totale de facettes à la surface des vases nous ont orientées, comme pour certaines des productions de Malia (*cf.* p. 401-402), vers l'emploi d'une roche abrasive tendre prenant rapidement la forme incurvée du vase. L'utilisation d'un abrasif très fin frotté contre le support avec l'aide d'un tissu humide ou d'une peau maintenant le grain paraît la méthode la plus envisageable. La forme incurvée du vase favoriserait ces pratiques. En dernier lieu des végétaux, comme les feuilles de figuier, ont pu être utilisés (*cf.* p. 402-403).

Le polissage final semble, comme pour Malia, presque toujours exécuté dans une trajectoire diagonale par rapport à l'axe du vase, dans un sens, puis dans le sens inverse pour les zones courbes comme la panse. Les zones plus droites (près de l'embouchure, sur le col) sont traitées dans des trajectoires parallèles au bord de l'embouchure (*fig.* 3.119).



L'emploi d'une substance visant à modifier l'aspect extérieur de la pièce semble certain. Le bol S1599 est concerné par cette pratique. Ses surfaces sont brillantes et lustrées. Une solution plutôt « grasse » pourrait avoir été appliquée sur la surface extérieure et intérieure du vase, créant une fine pellicule qui modifie l'aspect de la roche, comme nous l'avons observé pour d'autres vases étudiées à Malia. Il s'agit peut-être d'huile d'olive ou d'une substance plus épaisse comme la cire. Ces substances permettent aussi bien d'assombrir, d'unifier partiellement la couleur la roche et de la rendre plus brillante que de camoufler les défauts et les stries subsistant sur le vase. Par ailleurs, comme pour les vases du Quartier Mu de Malia, ce procédé n'est bien souvent employé que pour le traitement extérieur et très rarement pour les surfaces intérieures.

La finition des surfaces intérieures est assez rarement exécutée avec minutie à Kommos. Seuls les bols S39 (fig. 3.120) et S912, ainsi que les fragments S65 et S912 sont parfaitement polis intérieurement. S65 présente des stries fines, mais relativement profondes, toutes dans une direction diagonale par rapport à l'axe du récipient, de façon à pouvoir suivre la courbe du vase. Le polissage a été exécuté dans plusieurs sens si bien que les stries se croisent. Nous optons pour l'usage d'une pratique identique à celle employée pour le polissage extérieur.

d- Incisions intérieures

La pyxide en chlorite verte S2 et les deux cavités du *kernos* en chlorite S564 illustrent un traitement final tout à fait particulier, déjà observé au Quartier Mu (cf. p. 403-404).

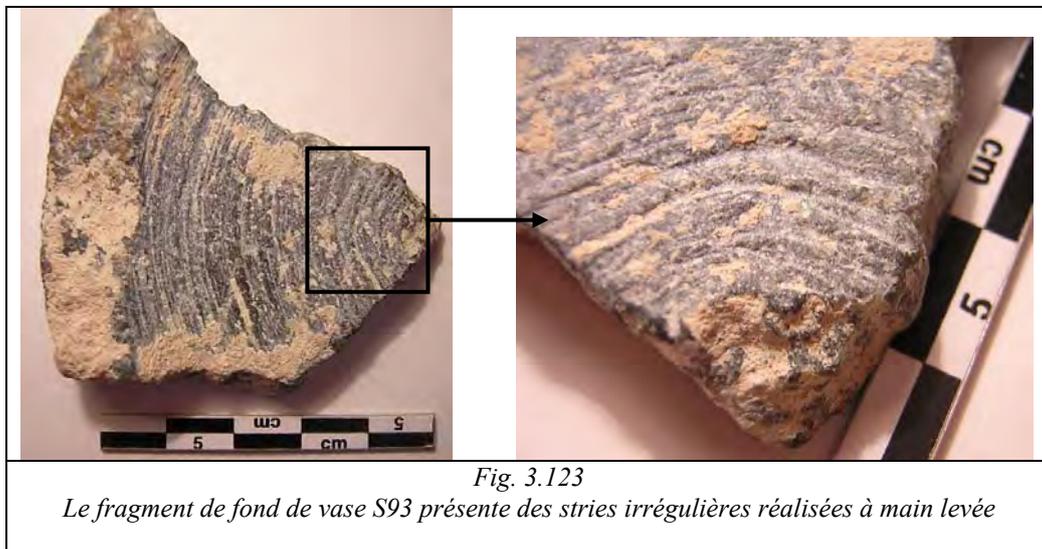


Une fois le forage de ces deux récipients accompli, la surface de la cavité a été grattée afin d'effacer les traces d'évidement. À la suite de ce traitement, quelques stries annulaires ont été redessinées sur ces traces de grattage¹⁴⁶, opération peu courante. Les deux stries annulaires de S2 sont très fines et la plus longue des deux présente une irrégularité de trajectoire (fig. 3.122). Il est donc fort possible qu'elles aient été réalisées au moyen d'une pointe métallique, à main levée, incisant en un geste la pierre très tendre. Quant aux traces annulaires de S564 elles sont plus droites, plus larges et surtout parfois incomplètes, affaiblissant ainsi notre interprétation d'un « re-dessin » des stries de forage (fig. 3.121). En effet, il semble peu probable que ces stries soient celles d'un nouveau forage d'élargissement ou de régularisation de l'espace intérieur, car dans ce cas elles auraient été plus nombreuses (or pour la cavité a de S564 il n'existe qu'une incision) et plus régulières.

Nous ne voyons à ce jour aucune application technologique pratique capable d'expliquer la présence de ces stries annulaires incisées, sur ces objets en particulier. Il s'agit bien d'incisions dessinées par l'artisan, mais dans quel but ? Plusieurs hypothèses peuvent

¹⁴⁶ Les stries de grattage sont clairement antérieures aux traces annulaires puisque ces dernières les divisent, sans jamais être coupées.

être formulées : lors de notre étude des vases maliotes, nous avons évoqué la possibilité d'un système de comptage pour quantifier le contenu des vases. Une autre interprétation est également possible pour ces récipients qui sont probablement évidés et non forés, comme le suggèrent les traces de raclage très accusées absentes sur les autres vases forés achevés. Les deux vases portant ces traces datent vraisemblablement du MA III-MM I. Si le forage existe au MA, nous nous situons dans une période de généralisation graduelle de son emploi. Cette pratique était peut-être encore réservée à quelques ateliers ? Les artisans n'y ayant pas accès auraient-ils jugé bon d'en imiter les traces résiduelles comme gage de qualité pour ces objets décorés avec soin ? Un phénomène comparable a été identifié par W. M. F. Petrie en Égypte. Au début de la 1^{ère} dynastie, les stries circulaires du foret tubulaire étaient effacées par le polissage de l'intérieur, tandis qu'elles sont laissées intactes au milieu de la 2^e dynastie ou imitées sur les vases non forés (Petrie 1937, p. 2-3). Un fond de récipient de Kommos en pierre grise très tendre (S 93), stéatite ou chlorite, présente également des traces de ce type d'opération.



On observe, d'une part, la présence de stries annulaires, régulières et strictement parallèles entre elles qui dérivent d'un travail de régularisation de la forme intérieure et exécutées au moyen d'un foret plein en bois. D'autre part, à l'approche de l'extrémité du fragment, à savoir au centre du fond du récipient, les stries, jusqu'à présent régulières, prennent une forme arquée proche du feston (fig. 3.123). Leur profondeur est également plus importante et il s'agit là encore d'incisions faites à main levée par l'artisan. Nous suggérons que l'artisan a pu juger bon d'effacer un éventuel bouton de forage, par exemple, et a souhaité compléter le dessin des stries de forage au moyen d'un outil à extrémité pointue.

3.3.4 CONCLUSION POUR LE MATÉRIEL DE KOMMOS

La chaîne opératoire générale de manufacture du matériel de Kommos semble, pour les cas étudiés, relever de la méthode mise en avant pour le mobilier des autres sites. On retrouve plus ou moins des types morphologiques intérieurs associés à des formes précises, mais l'échantillon réduit de matériel pris en compte ne nous permet pas une vision globale suffisante, aussi pour certifier de ces associations de nouvelles observations sur une plus grande quantité de matériel s'avèrent nécessaires.

Les techniques et chaînes opératoires de forage des vases proto et néopalatiaux semblent identiques à celles relevées pour le matériel de Malia ou Mochlos. En revanche, les procédés identifiés sur les vases MA III (les deux vases en forme de nid d'oiseau S 563 et S 1234, et peut-être l'alabastré S 1603) semblent bien plus « simples ». Ils semblent avoir été confectionnés en une étape de fabrication au moyen d'un foret plein en bois, associé à des abrasifs et à un lubrifiant. Certes, nous avons vu que les petits vases pouvaient, quelle que soit leur période de fabrication, avoir fait l'objet du même système de creusement. Mais à Malia les alabastres sont généralement pourvus d'une forme intérieure de type B (*cf.* 372-374), ce qui n'est pas le cas de l'exemple mis au jour à Kommos. Ceci pourrait indiquer l'emploi préférentiel d'un forage unique, relevant de l'usage d'un foret en bois pour les vases prépalatiaux. Le système de creusement menant aux morphologies de type B ne se généraliserait qu'au MM I-II, comme l'attesteraient les alabastres et bols en forme de nid d'oiseau de Malia. Cette hypothèse semble par ailleurs confirmée par l'indication de P. Warren qui opère une distinction entre les bols en nid d'oiseau prépalatiaux et du MM I, par l'apparition d'un élargissement du diamètre intérieur (*MSV*, p. 10).

3.4 LA VAISSELLE DE PIERRE DE PSEIRA

L'île de Pseira se situe sur la côte nord de la Crète, à quelques kilomètres du village moderne de Mochlos. La plus ancienne phase de l'établissement commence avec le Néolithique et va jusqu'au MM. Elle est caractérisée par une augmentation de l'exploitation agricole de l'île ainsi que du village minoen tout au long de cette période. Elle coïncide également avec l'usage du cimetière (Betancourt 2005, p. 286). Puis, avec le MM II, l'établissement connaît de violentes destructions et le cimetière sera abandonné (Betancourt 2005, p. 290). Au MR I la ville est reconstruite sur une échelle plus réduite et elle connaît une extension à l'ouest du port. L'établissement augmente avec le MR IB (60 bâtiments) et l'on assiste au développement des contacts avec d'autres centres minoens (comme Cnossos), mais aussi vers l'extérieur (Chypre, Proche-Orient) grâce à l'usage de son port pour le commerce. Pseira était peut-être connue comme une étape faisant le lien entre Cnossos, ainsi que d'autres

sites de Crète centrale, et l'est de l'île (Betancourt 2005, p. 290-291). Finalement l'établissement est abandonné avec le MR IIIB.

Une grande quantité de vases de pierre a été mise au jour sur le site, dont les premiers sont datés du MA II, avec le mobilier funéraire du cimetière de l'île (Betancourt 1990, p. 15-16). Par ailleurs, le fouilleur suggère que la production de vases de pierre a commencé au MA à Pseira, qui connaîtra son apogée durant le MR I (Betancourt 1990, p.16).

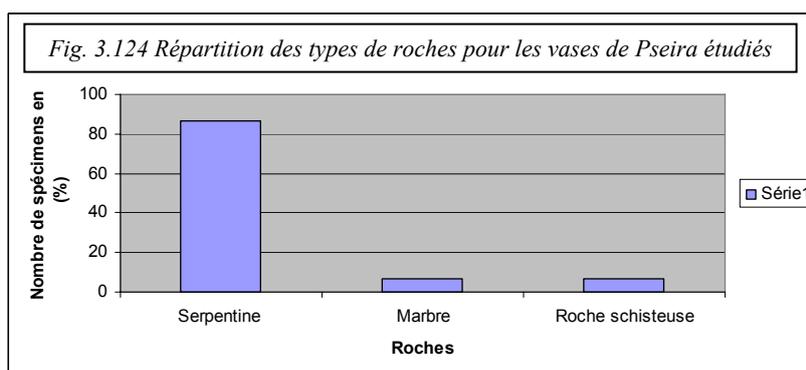
Durant la période néopalatiale, outre les bâtiments domestiques, le site compte une construction liée à des activités artisanales et administratives. Il s'agit du *Plateia building*, dont la production principale aurait été le travail de la pierre, durant le MR I et notamment la fabrication de vases (Betancourt 1990, p. 19 ; Floyd 1998, p. 205-209).

3.4.1 LE CORPUS

Notre analyse repose sur une quinzaine de fragments de vases achevés, dont la grande majorité est en serpentine (tabl. 3.124 et cf. vol. 2 : 1.4). Il s'agit principalement de bols, de gobelets, de lampes et de couvercles (tab. 3.43).

Tab. 3.43 Corpus des vases de Pseira étudiés

Type de vase	Total
Bol caréné/courbe et anses/tenons à l'épaule (MSV 7)	1
Bol caréné/courbe et bord recourbé (MSV 8)	2
Bol ?	3
Gobelet/pyxide ou <i>tankard</i>	2
Lampe à anse horizontale	1
Coupe conique	1
Fragment de vase	3
Fragment de calice	1
Couvercle	1
Total des vases étudiés	15



L'essentiel des vases étudiés aurait été produit, d'après Ph. Betancourt, sur le site. Ils seraient donc contemporains du centre de fabrication néopalatial (Betancourt 1990, p. 19). Or si l'on se penche sur la datation des types morphologiques, d'après la typologie de P. Warren, trois vases peuvent être attribués à la fin du Bronze Ancien – début du Bronze Moyen (cf. vol. 2 : 1.4).

Par ailleurs, l'état fragmentaire du mobilier de Pseira, ainsi que le mauvais état de sa conservation, traduit par des surfaces masquées par des concrétions, rend l'analyse technologique difficile. Par conséquent si certaines techniques de mise en forme et de forage ont été considérées, le déroulement de la méthode de manufacture n'a pas pu être reconstitué.

On compte également 19 outils de pierre (galets ou blocs de pierre portant des traces de percussion et/ou d'abrasion) dont deux pierres de calage, deux objets identifiés jusqu'alors comme carottes de forage et des granules ou petits fragments de cristal de roche. Nous avons également analysé des lames et éclats d'obsidienne dans la mesure où ces dernières pouvaient intervenir, en tant qu'outils tranchants, dans le processus de fabrication.

3.4.2 LES CHAINES OPÉRATOIRES ET TECHNIQUES EMPLOYÉES

A- LE CREUSEMENT DE L'ESPACE INTÉRIEUR

a- Présentation des types morphologiques

L'espace intérieur des vases de Pseira relève d'opérations de forage. Une lampe indique toutefois un travail d'évidement possible (tab. 3.44).

Tab. 3.44 Types morphologiques intérieurs des vases de Pseira

	Total des formes int. Identifiées pour ce type	Type A1	Type B	Type C	Type E
Bol caréné/courbe et bord recourbé (MSV 8)	1/2	1			
Bol caréné/courbe et anses/tenons à l'épaule (MSV 7)	1/1	1			
Bol ?	1/3	1			
Gobelet/pyxide ou <i>tankard</i>	2/2			2 (?)	
Lampe	1/1				1 ?
Coupe conique	1/1	1			
Fragment de vase	2/3	1	1		
TOTAUX		5	1	2	1

- Conique ou conique arrondie, avec ou sans stries annulaires de forage : type A
Cylindrique à paroi droite et stries annulaires : type C

Tab. 3.45 Les morphologies de vases de Pseira appartenant aux types A et C

	Total des formes int. Identifiées pour ce type	Type A1	Type C
Bol caréné/courbe et bord recourbé (MSV 8)	1/2	1	
Bol caréné/courbe et anses/tenons à l'épaule (MSV 7)	1/1	1	
Bol ?	1/3	1	
Gobelet/pyxide ou <i>tankard</i>	2/2		2 (?)
Coupe conique	1/1	1	
Fragment de vase	2/3	1	
TOTAUX		5	2

L'état fragmentaire des vases de Pseira n'a pas permis une distinction entre vases de type A et B. Il ne subsiste que le fond des récipients, or cette zone est de forme identique pour les deux groupes de vases : plate, parfois accompagnée de stries annulaires.

Dans certains cas l'inclinaison des parois de ces fragments autorise une déduction de la forme intérieure des vases et permet de leur attribuer une catégorie morphologique. En effet comme on l'a déjà vu, certains récipients, comme les gobelets, présentent le plus souvent un même type de morphologie intérieure. Mais afin d'éviter d'extrapoler cette tendance¹⁴⁷, nous avons choisi de désigner pour chaque vase son éventuelle appartenance au groupe A ou C, sans pour autant se prononcer avec certitude.

Sur les neuf spécimens dont la morphologie intérieure a été identifiée, cinq vases portant des stries annulaires de forage appartiennent probablement au type A. Il s'agit de bols à profil caréné ou courbe et d'une coupe conique. Comme pour les sites étudiés précédemment, le type A semble le plus fréquent. Quant au type C il est illustré par deux fonds de gobelet (tab. 3.45).

- Les vases dont l'embouchure est plus étroite que le diamètre intérieur maximal : type B

Tab. 3.46 Les morphologies de vases de Pseira appartenant au type B

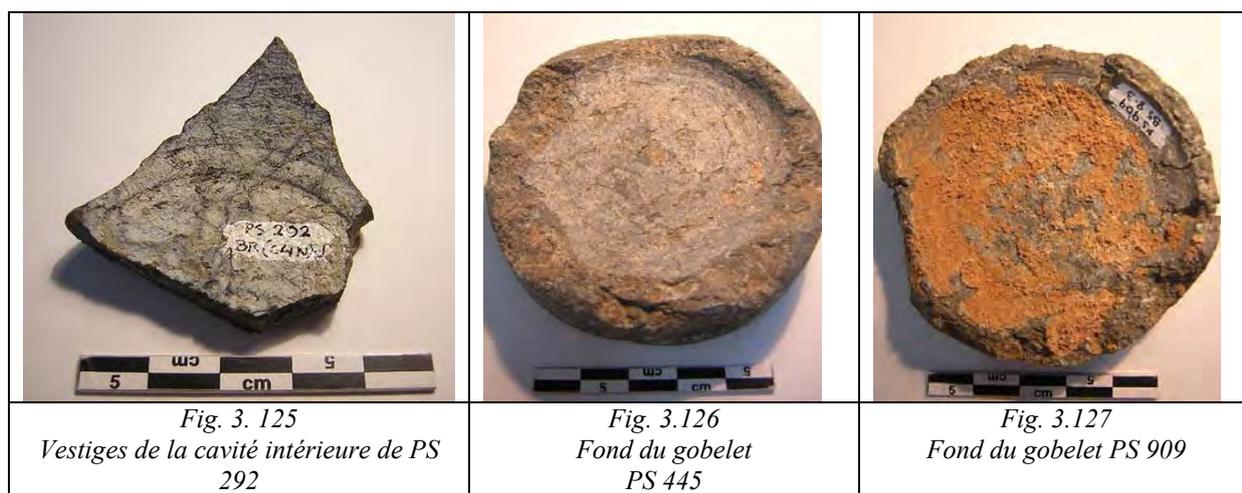
	Total des formes int. Identifiées pour ce type	Type B
Fragment de vase	2/3	1

¹⁴⁷ Par exemple parmi les gobelets du Quartier Mu de Malia, la majorité est de type C (8 sur les 17 exemplaires identifiés), mais quelques-uns sont de type A (5 vases) et D (4 vases) (cf. tab. 3.2 et 3.21).

Un seul petit fragment de panse porte les traces d'un élargissement intérieur (tab. 3.46). Si sa forme au profil en V, suggère l'emplacement d'une carène et ainsi l'usage d'un procédé d'élargissement interne, il est malheureusement inexploitable pour notre étude technologique, sa face intérieure étant intégralement recouverte de liquide correcteur (Tipp-Ex) que nous n'avons pas été autorisée à enlever.

b- Aménagement d'une cavité de type A ou C

Seul le fond de ces objets est conservé. Ainsi, PS 292 devrait être conique, d'après l'orientation oblique des vestiges de sa paroi verticale (fig. 3.125). Par ailleurs, PS 445 et PS 909 devraient être des gobelets et donc, de forme plus ou moins cylindrique C (fig. 3.126 et fig. 3.127).



Bien que l'état fragmentaire de ces vases ne permette pas de préciser le nombre d'étapes de forage, nous suggérons l'existence d'un creusement en une étape pour les fragments de vases de petite taille. Les stries annulaires visibles à la surface des cavités ainsi que leur forme suggère l'emploi, en une étape de creusement, d'une mèche en bois plein avec un abrasif et un lubrifiant. Malgré ces indices restreints, l'usage de procédés identiques à ceux du matériel des sites de Malia, Kommos et Mochlos peut donc être proposé.

Tab. 3.47 Vases de Pseira de petites tailles dont la cavité est de type A ou C

<i>n° d'inv</i>	<i>Type de vase</i>	<i>MSV</i>	<i>Roche</i>	Dimensions (en cm)	<i>Forme int.</i>
PS 333, AC 1-4	Coupe conique ?	Proche type 16 ?	Serpentine grise à taches blanches	D. base 3,8 ; H. [2] ; ép. 0,3	Type A1 (?) : conique arrondie, stries d'abrasion (en trajectoire circulaire) et traces de forage tubulaire dans le fond ?
PS 909, BS 8-3	Fragment de base gobelet/tankard ?	18/20 ou 40 ? (17 d'après Ph. Betancourt)	Serpentine	D. int. <6,5> ; D. base 6 ; H. [2,5] ; ép. 0,5	(Type C ?) Stries continues
PS 893, BS 6-4	Bol à profil caréné et tenon à l'épaule		Serpentine chauffée	D. emb.10 ; H. [4,5]	Type A1 : conique, vestiges de stries annulaires ?

			(rougeâtre) (Marbre d'après Ph. Betancourt)		
PS 445	Fragment de <i>tankard</i> /gobelet ?	40 ou 18/20 ?	Serpentine grise	D. int. <5,7> ; D. ext. <7,5> ; D. base 7,4 ; H. [2]	(Type C ?) Stries continues
PS 2874	Fragment de bord de vaisselle ouverte	?	Serpentine grise	D. emb. <10> ; H. [1,6] ; ép. 1,3	Type A1 : conique, stries horizontales altérées (vestiges de stries annulaires ou stries de polissage en trajectoire horizontale ?)
PS 263	Bol caréné	8 ?	Serpentine	L. du frag. 4,7 ; H. [2,7] ; ép. 1	Type A1 : conique, très altéré, vestiges possibles de stries annulaires
PS 292	Fragment de bol ?	?	Serpentine	L. du frag. 4,5 ; D. base 8 ; H. [2,5] ; ép. 0,7	Type A1 (?) : conique (pour cette zone), stries continues altérées

Pour les bols et les deux gobelets/*tankards* de type C, de taille moyenne (supérieur ou proche de 6 cm de diamètre), nous proposons au minimum le recours à plusieurs étapes de forage.

- Le premier forage

Il est difficile de nous prononcer sur la technique employée pour ce premier forage. En effet, la comparaison avec les autres productions de la même période suggère l'aménagement préliminaire d'une cavité au moyen d'un forage tubulaire. Toutefois, la carotte de forage découverte sur le site (PS532) est retravaillée, ses surfaces ont été polies, nous n'avons donc aucune garantie que cette dernière résulte d'une opération de forage effectuée sur le site même.

- Le second forage

Par la suite, nous suggérons l'élargissement du volume au moyen d'un foret plein, en bois, avec des abrasifs et un lubrifiant. Cette identification est fondée sur la présence de stries concentriques de forage qui apparaissent depuis le haut du canal intérieur jusqu'au fond des vases. Pour les bols de type A, l'artisan a laissé l'extrémité du foret prendre une forme conique, provoquée par son usure au cours du processus. Mais pour la régularisation des formes cylindriques des gobelets de type C, l'opérateur a coupé l'extrémité de la tige de bois afin d'obtenir une cavité aux parois droites, comme nous l'avons observé pour les vases de Malia (*cf.* p. 391-393).

B- ACHÈVEMENT DE LA MISE EN FORME ET FINITION

a- La finalisation de la forme extérieure

Les informations pour cette étape proviennent d'un seul objet, un couvercle en serpentine, PS3721 qui porte des traces suggérant un recours privilégié aux techniques d'abrasion pour la régularisation des surfaces (fig. 3.128 et 3.129). Les stries sont profondes

et de section en V, groupées et parallèles. L'outil utilisé devait sans doute être un bloc de pierre (probablement associé à des abrasifs et à un lubrifiant), pour le traitement des zones planes ou le rebord, appliqué dans une trajectoire oblique. Cette technique de travail est très proche de celle observée au Quartier Mu, comme pour 66 M 163def, 67 M 381 ou le *kernos* inachevé de Malia, qui porte des stries d'un type identique (*cf.* p. 366-367).

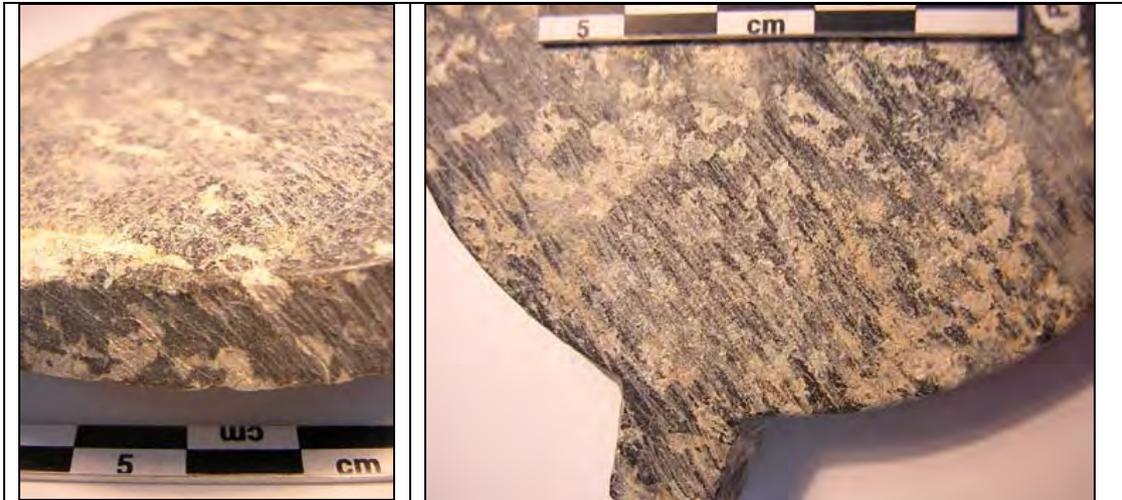


Fig.3.128 et 3.129
Stries d'abrasion du couvercle PS3721

Les parties concaves, comme le tenon, ont été manufacturées suivant une technique déjà observée sur d'autres sites, par petites « touches » (par exemple sur 70 M 509 de Malia) produisant des facettes (fig. 3.130). Un outil comme une lame, utilisé pour gratter la surface de l'objet par l'artisan ou un très petit bloc de roche sont alors plus envisageables. Des tests expérimentaux sont nécessaires afin d'identifier avec plus de précision les outils employés.



Fig. 3.130
Tenon d'un couvercle portant des traces de grattage. On observe également la présence de facettes

Si aucun des fragments de vases ne nous renseigne sur ces étapes de mise en forme extérieure, il est très probable que les techniques employées pour le façonnage du couvercle, également en serpentine, aient été aussi employées pour le travail extérieur des vases. On a probablement affaire à des phases d'abrasion « agressives » pour le façonnage extérieur général des vases en serpentine, succédant à une étape d'ébauchage/épannelage par piquetage, ou découpe au ciseau, et au forage de la pièce, comme cela avait été observé à Malia.

b- Décoration

Seuls les deux fonds de gobelet présentent une décoration sommaire, à savoir des lignes horizontales incisées (fig. 3.131 et 3.132) dont la morphologie indique une exécution à main levée. L'artisan a opéré des incisions répétées afin de créer un canal en V, au moyen d'un outil à extrémité pointue ou d'une lame, métallique ou lithique. Ce procédé est particulièrement visible sur PS909, dont les incisions sont très irrégulières (fig. 3.131). La main de l'artisan semble avoir dérapé et des sillons débordent du canal de décoration. Il est très probable que cet ouvrage soit le fruit d'un artisan plutôt inexpérimenté. En effet le deuxième gobelet relève du même type de décoration mais ne présente pas de débordements (fig. 3.132), ce qui implique un savoir-faire plus poussé de la part de l'opérateur.

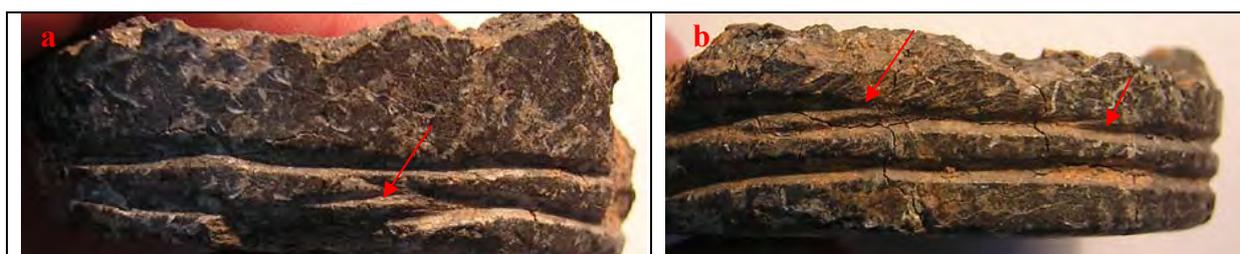


Fig. 3.131

a) et b) Décoration linéaire exécutée à main levée du gobelet PS909. On observe une irrégularité et débordement du rainurage, sortant de la cavité



Fig. 3.132

Décoration linéaire du gobelet PS445

c- Finition des surfaces intérieures et extérieures

Les opérations de finition à Pseira sont bien souvent limitées au polissage extérieur des vases et plus rarement intérieur. Malgré l'état altéré des surfaces intérieures des vases, de fines stries ont parfois pu être identifiées. La finesse de ces stries et l'absence totale de facettes à la surface des vases suggèrent l'emploi d'un abrasif très fin, frotté contre le support avec le concours d'un support souple (tissu humide ou peau) maintenant le grain, ou l'emploi d'un morceau de pierre abrasive tendre, comme la pierre ponce. Ce dernier élément apparaît d'ailleurs en quantité dans le *Plateia building* (Betancourt, Davaras 1998, p. 153-158 ; Floyd 1998, p. 207).

Le polissage final semble, comme à Malia ou à Kommos, toujours exécuté dans des trajectoires bien précises. Pour la panse, le polissage est exécuté dans des trajectoires diagonales par rapport à l'axe du vase. L'artisan opère un premier passage dans un sens, puis un second passage dans le sens oblique opposé, si bien que les stries se croisent. Pour les zones droites (près de l'embouchure, sur le col), l'artisan travaille dans des trajectoires parallèles au bord de l'embouchure. Une pratique, employant en alternance une poudre abrasive et un polissoir rigide peut être envisagée.

L'emploi d'une substance « grasse » (huile d'olive ou cire) visant à modifier l'aspect extérieur de la pièce peut également être suggéré, car certaines pièces présentent des surfaces brillantes et lustrées comme le fragment de base PS292 (Fig. 3. 133).



2.4.3 CONCLUSION POUR LE MATÉRIEL DE PSEIRA

Les techniques de fabrication des vases de pierre de Pseira s'inscrivent dans le schéma mis en évidence sur les autres sites étudiés. Les techniques et chaînes opératoires de forage semblent très proches, voire identiques. Malgré la mauvaise conservation des objets, nous pouvons proposer que les morphologies de type A et C de taille réduite aient été élargies au moyen d'un foret en bois plein.

D'autre part si le site et plus particulièrement le *Plateia building*, semblent effectivement impliqués dans le travail de la pierre, la place de la production des vases de pierre reste à déterminer. La production « florissante » envisagée par Ph. Betancourt sur le site dès le MR I (Betancourt 1990, p. 16) doit être reconsidérée. D'une part aucune ébauche ou raté de fabrication n'ont été mis au jour à Pseira. Or dans le cas d'une production importante on peut prévoir la présence de ce type d'objet, en tant que rebut ou à recycler. D'autre part, seules deux carottes de forage polies sont mentionnées sur le site (Betancourt 1998, n° 476, p. 127, fig. 46 et n° 490, p. 129, fig. 46). La morphologie légèrement oblongue d'une de ces carottes nous oriente vers l'identification d'un fragment d'anse. La seconde présentant une altération de sa surface, aurait pu être importée sur le site déjà transformée et rien ne garantit que le forage dont elle est issue a eu lieu à Pseira. De plus un certain nombre de vases, antérieurs au MR trouvés dans le *Plateia building*, ne peuvent donc pas avoir été produits dans ce dernier. À l'exception de blocs de serpentine qui ont conduit le fouilleur à l'identification d'une spécialisation de l'atelier dans le travail de cette roche (Floyd 1998, p. 207), et plus particulièrement pour la production de vases, rien n'indique que ce type d'industrie ait été intensive sur le site. À la lumière de ces nouvelles données une manufacture à petite échelle semble plus probable.

3.5 LA VAISSELLE DE PIERRE DE MOCHLOS

Le Quartier d'artisans de Mochlos est localisé à l'ouest du village moderne. Durant l'époque où le centre (MR IB) était en activité, l'île de Mochlos était liée à la côte crétoise. Un commerce maritime florissant s'y déroulait, dont le Quartier d'artisans a certainement bénéficié. Le Quartier d'artisans de Mochlos se compose d'espaces extérieurs et de deux bâtiments A et B (*cf.* p. 538-553) regroupant plusieurs activités artisanales (poterie, travail du métal, textile, confection de vases de pierre) (Soles *et al.* 2003a et b).

Cette zone offre un autre témoignage d'un système d'artisanats groupés, postérieur au Quartier Mu de Malia. Le Quartier du MR IB se compose de deux bâtiments A et B, témoignant d'un lien avec différentes productions. Le bâtiment A, dont l'entrée a été localisée à l'ouest, se compose de 10 pièces. Le bâtiment B, situé à l'ouest du bâtiment A est de plan irrégulier et compte dans son état final 13 pièces.

La fouille du Quartier a permis la découverte d'ateliers, dans les édifices et de zones de travail extérieures (2 fours) qui ont servi pour la confection de vases de pierre et peut-être le tissage. Une spécialisation de deux constructions est probable avec la métallurgie pour le bâtiment A et la poterie pour le bâtiment B. Mais ces établissements ont également servi de lieu de vie, probablement pour les familles des artisans opérant dans le Quartier (Soles 2003a, p. 93). Le fouilleur propose un fonctionnement proche des « emporia grecs », car les activités de production, seraient accompagnées par la distribution et le commerce des biens confectionnés (Soles 2003a, p. 93).

Si le moment d'établissement des artisans à Mochlos est encore débattu, il semble plus ou moins coïncider avec l'éruption de Théra. La poterie cycladique trouvée dans le Quartier serait, selon le fouilleur, un marqueur de l'identité des ces réfugiés, venus de Théra ou d'une île voisine (Soles 2003a, p. 99).

3.5.1 LE CORPUS

Le matériel observé est composé de 30 vases ou fragments de vases de pierre (et couvercles) à différents stades de finition (tab. 3.48). Il s'agit de deux ébauches en calcite ou gypse, d'une table en calcaire inachevée (?), d'alabastres, de lampes, de gobelets, de *kernoi* et de divers types de bol. Ils proviennent principalement de la zone artisanale, de diverses pièces des bâtiments A et B du Quartier d'artisans. Sur la base de la typologie de P. Warren, ces vases datent des périodes protopalatiale et néopalatiale (*cf.* vol. 2 : 1.5). L'activité du Quartier ayant été datée du MR IB, une partie des vases attribués à la période des premiers palais serait donc extérieure à la production de l'atelier. Nous devons alors envisager que les artisans eux-mêmes aient pu posséder des vases plus anciens, transmis par « héritage ».

Les vases sont dans leur majorité en serpentine, mais nous comptons également des exemplaires en brèche ou en calcaire et en roche plus tendre comme le schiste chloritique.

Tab. 3.48 Corpus des vases de Mochlos étudiés

Type de vase	Total
Vase en corolle florale (MSV 5)	1
Bol caréné/courbe et anses/tenons à l'épaule (MSV 7)	2
Fragment de bol à décor de cannelures horizontales (MSV 9)	1
Bol caréné/courbe et bord recourbé (MSV 8)	4
Bol miniature	3
Vase à décor cannelé (MSV 12)	1
Bol ?	6
Vase miniature	2
Alabastré	1
Gobelet/pyxide	4
Bol en forme de nid d'oiseau	2
Lampe	1
Tasse	1
Kernos	1
Fragment de vase	4
Élément indéterminé (mortier ?)	1
Couvercle	7
Ébauche	3
Total des vases étudiés	45

Nous avons également intégré à cette étude 14 vases de ce site, dont la provenance exacte n'est pas déterminée¹⁴⁸. Une carotte de forage, provenant du bâtiment A du Quartier d'artisans, en serpentine ou amphibolite, a pu être étudiée. Nous avons également pris en compte un échantillon de 12 outils en pierre, principalement des pierres dites de calage de foret, ainsi que des éléments interprétés par le fouilleur comme une tête de foret en pierre ou des perçoirs.

3.5.2 LA MÉTHODE DE FABRICATION

La majeure partie de la vaisselle prise en compte est achevée. Il est donc difficile d'étudier toutes des étapes de fabrication. Toutefois, des ébauches de vases en calcite ou gypse, de lampe en calcaire, ainsi que la finition très relative de certains spécimens, permettent d'aborder la chaîne opératoire dont relève leur production.

Il est ainsi possible de proposer un schéma comparable à celui de la chaîne opératoire minoenne identifiée par P. Warren (MSV p. 157-165) et D. Evely (Evely 1993, p. 177, 185), et affinée par notre propre étude du matériel protopalatial et néopalatial de Malia et Kommos, à savoir : 1) mise en forme extérieure sous forme d'ébauche, 2) forage, 3) finition de la forme extérieure et régularisation des surfaces, décoration et polissage final de la surface extérieure et éventuellement intérieure.

¹⁴⁸ Nous remercions vivement T. Carter de nous avoir permis de procéder à l'étude technologique de ce matériel inédit (Carter, publication à paraître).

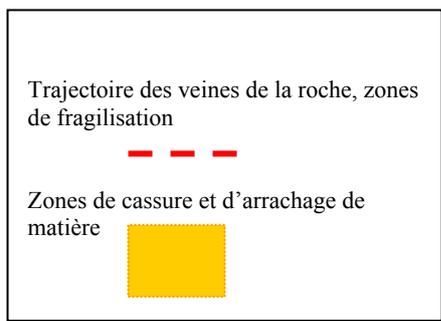


Fig.3. 136
Canal de forage du vase S191, brisé en cours de réalisation

Un premier forage tubulaire a été entrepris puis, un second forage d'élargissement. Durant cette seconde opération, un fragment de roche a été arraché dans une zone fragilisée par la présence de veines. L'artisan a poursuivi son action recouvrant ainsi la partie cassée de stries annulaires de forage. Mais une butée a été créée et les traces annulaires dans cette zone sont très irrégulières indiquant un manque de stabilité de la tête de foret (fig. 3.136 et 3.137). La tension exercée par le foret a alors dû être particulièrement importante provoquant la fracture du vase, tension par ailleurs renforcée par une tentative de redressement (identifiable par le changement d'axe du canal de forage, entre la partie supérieure à la butée et la reprise de forage après cette dernière) de l'axe du canal de forage qui était légèrement déviant. À l'encontre de la chaîne opératoire minoenne générale, où le polissage constitue la dernière opération, la dernière étape enregistrée sur ce vase est une opération de forage. L'extérieur du vase est, totalement achevé et porte un polissage que l'on peut qualifier de final grâce à son homogénéité et sa brillance.



Fig. 3.137
Cavité de l'ébauche S191

Nous avons donc affaire à un raté de fabrication dont la chaîne opératoire générale de production est en décalage avec les habitudes minoennes. Par ailleurs, le fouilleur identifie l'ébauche comme un fragment de rhyton ou un bol de type *MSV* 8. Pour notre part nous observons que le vase semble morphologiquement et technologiquement proche de l'ébauche 0308-008 provenant des ANE (*cf.* p. 408-409). Son profil allongé et l'ouverture étroite pourraient indiquer une imitation égyptienne d'une jarre dite *heart-shaped jar* (type 30B, *MSV* p.75). Comme à Malia, avons-nous affaire à l'imitation d'une forme étrangère associée à l'emprunt d'une méthode de travail également exogène ? Sommes-nous face à des produits élaborés sur place¹⁵⁰ par des artisans étrangers ? Ou s'agit-il de l'ouvrage d'artisans minoens ayant appris cette procédure de fabrication auprès d'artisans étrangers et qui, ne maîtrisant pas encore le geste technique, auraient raté l'opération ? La chaîne opératoire de manufacture se rapproche de celle mise en évidence pour l'Égypte protodynastique et dynastique (*cf.* p. 104). Mais nous serons amené à approfondir cette hypothèse ci-dessous.

3.5.3 LES CHAINES OPÉRATOIRES ET TECHNIQUES EMPLOYÉES

A- LES ÉTAPES PRÉLIMINAIRES : RÉALISATION D'UNE ÉBAUCHE

Les deux ébauches de calcite ou gypse, S56 et S100 portent les traces des premières étapes de mise en forme. Dans un premier temps, le bloc de matière brut est grossièrement taillé pour former une ébauche de la forme finale du récipient. À en juger par la morphologie des traces relevées, la technique de mise en forme est identique à celle identifiée sur la préforme en serpentine du Quartier Mu de Malia (*cf.* p. 362). Les écrasements de matière ainsi que les esquilles triangulaires témoignent de l'emploi de la percussion, avec des percuteurs en pierre (fig. 3.134a). Pour cet ouvrage, on peut suggérer l'emploi de percuteurs oblongs, classés au type 4 par T. Carter (2004, p. 65-66), comme nous l'avons suggéré à Malia (*cf.* p. 366-367). Les outils avec traces de polissage et de percussion, comme les éléments du type 6a de T. Carter (2004, p. 67-68), pourraient également avoir été exploités pour cette tâche.

Par la suite, sur les deux ébauches en calcite (ou gypse) une cupule a été créée par piquetage, dans la partie supérieure, afin d'amorcer l'étape suivante : le forage.

L'emploi du ciseau pour la mise en forme extérieur n'est pas attesté dans le Quartier d'artisans. Cependant, les deux vases inachevés en serpentine, mis au jour dans l'établissement MR I de l'île (bâtiment du bloc A) relèvent de l'emploi de cette technique

¹⁵⁰ Il est certain que ces objets ont été façonnés en Crète, car il s'agit de produits inachevés, cassés en cours d'élaboration. Par ailleurs, le vase de Malia est confectionné dans une roche locale.

(Seager 1909, p. 280, fig. 4 ; *MSV* p. 157, P628 ; Warren 1978, p. 560 et 564) qui aurait ainsi pu être employée dans l'atelier.

B- LE CREUSEMENT DE L'ESPACE INTÉRIEUR

a- Présentation des types morphologiques

Pour l'aménagement de la cavité intérieure, nous avons identifié l'emploi de différentes techniques de forage et d'élargissement. En effet, la majorité des vases observés portent des stries annulaires de forage et seul un récipient témoigne d'une technique d'évidement non mécanique (tab. 3.49).

Tab. 3.49 Types morphologiques intérieurs des vases de Mochlos

	Total des vases de ce type	Type A1 (PSA)*	Type A1	Type B	Type C	Type E
Vase en corolle florale (<i>MSV</i> 5)	1/1			1		
Bol caréné/courbe et anses/tenons à l'épaule (<i>MSV</i> 7)	2/2	2				
Fragment de bol à décor de cannelures horizontales (<i>MSV</i> 9)	1/1	1				
Bol caréné/courbe et bord recourbé (<i>MSV</i> 8)	¾			3		
Bol miniature	3/3	1	2			
Bol?	6/6	1	3	2		
Vase miniature	½			1		
Alabastre	1/1			1		
Gobelet/pyxide	4/4	2			2	
Bol en forme de nid d'oiseau	2/2			2		
Lampe	1/1					1
Tasse	1/1		1			
Vase à décor cannelé (<i>MSV</i> 12)	1/1	1				
<i>Kernos</i>	1/1	1				
Fragment de vase	¾	2			1	
Élément indéterminé (mortier ?)	1/1					1
TOTAUX		11	6	11	3	2
		17		11	3	2

* PSA : Présence de stries annulaires

Parmi le matériel foré, nous avons repéré 4 types de formes intérieures, lorsque l'état de conservation du matériel le permettait.

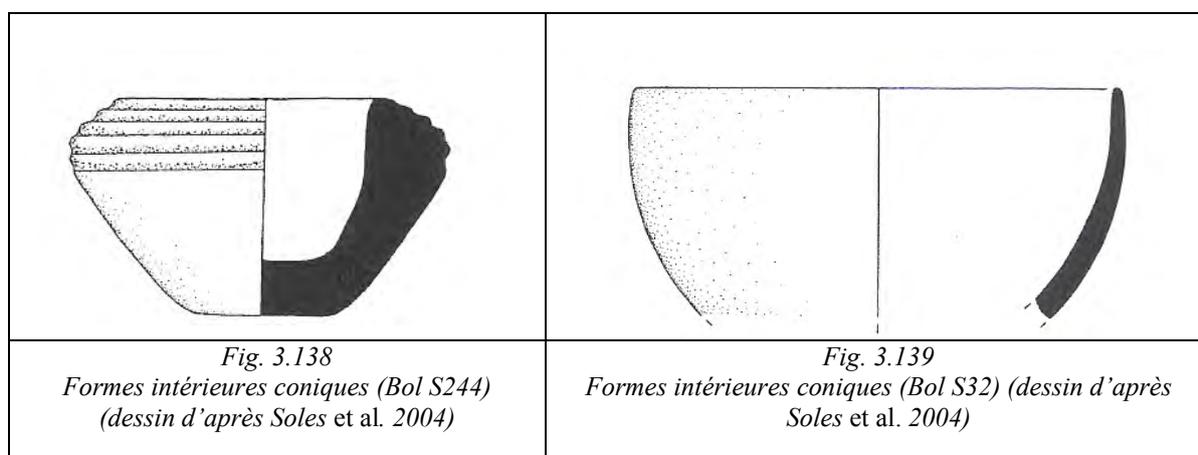
- Conique ou conique arrondie, avec ou sans stries annulaires de forage : type A

Tab. 3.50 Les morphologies de vases de Mochlos appartenant au type A

	Total des vases de ce type	Type A1 (PSA)*	Type A1
Bol caréné/courbe et anses/tenons à l'épaule (MSV 7)	2/2	2	
Fragment de bol à décor de cannelures horizontales (MSV 9)	1/1	1	
Bol miniature	3/3	1	2
Bol?	6/6	1	3
Gobelet/pyxide	4/4	2	
Tasse	1/1		1
Vase à décor cannelé (MSV 12)	1/1	1	
<i>Kernos</i>	1/1	1	
Fragment de vase	3/4	2	
TOTAUX		11	6
		17	

* PSA : Présence de stries annulaires

Les vases des types A, un *kernos* et divers bols, dont deux miniatures, présentent une morphologie A1 (tab. 3.50). Sur les 17 récipients répertoriés, 11 ont conservé les stries annulaires de forage et seulement 6 ont été polis.



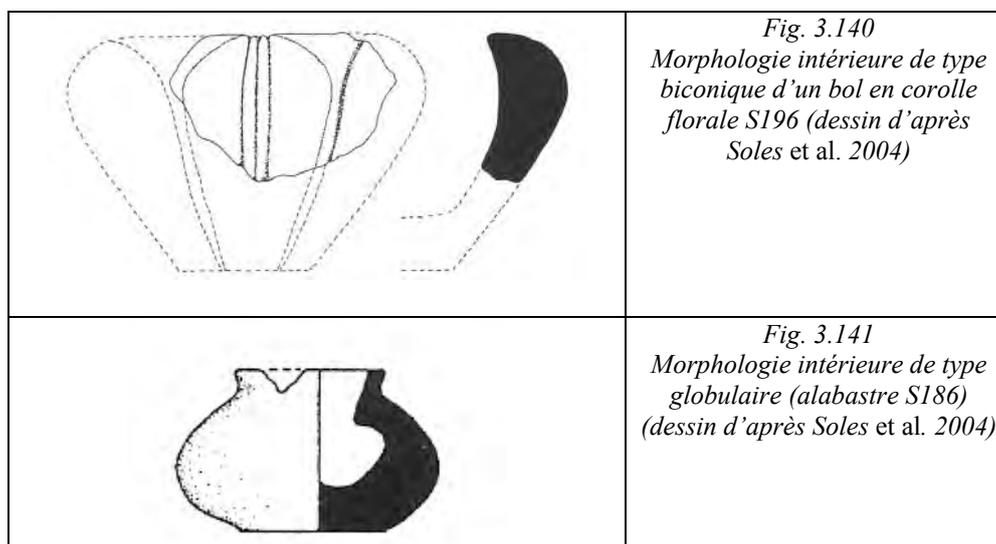
Comme sur tous les autres sites étudiés, le type A est largement majoritaire, représenté par 17 vases sur les 32 identifiés (soit 53 %).

- Les vases dont l'embouchure est plus étroite que le diamètre intérieur maximal : type B

Tab. 3. 51 Les morphologies de vases de Mochlos appartenant au type B

	Total des vases de ce type	Type B
Vase en corolle florale (MSV 5)	1/1	1
Bol caréné/courbe et bord recourbé (MSV 8)	4/3	3
Bol?	6/6	2
Vase miniature	2/1	1
Alabastré	1/1	1
Bol en forme de nid d'oiseau	2/2	2
TOTAL		11

11 vases ont une morphologie intérieure de type B (fig. 3.140 et 3.141). Il s'agit de bols, d'un vase miniature, d'un alabastré et de deux bols en forme de nid d'oiseau (tab. 3.51).



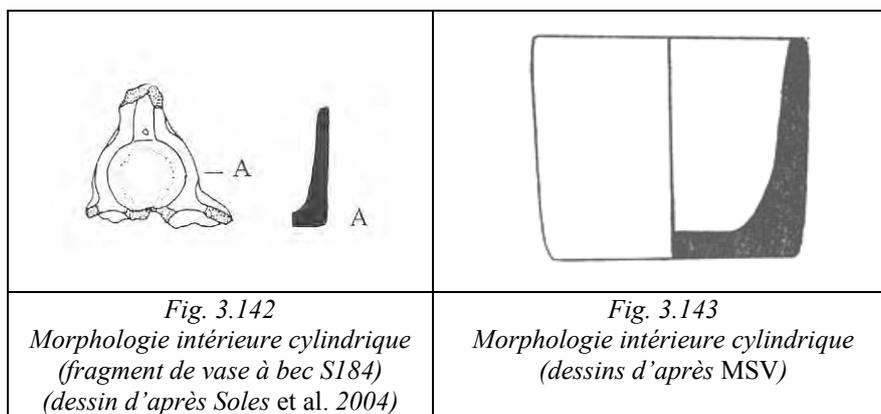
On note que 34,4 % des vases étudiés, dont le type de la cavité intérieure à pu être identifié, appartiennent à ce type.

- Les vases cylindriques à parois droites : type C

Les deux gobelets de Mochlos présentent une morphologie intérieure cylindrique (tab. 3.52).

Tab. 3.52 Les morphologies de vases de Mochlos appartenant au type C

	Total des vases de ce type	Type C
Gobelet/pyxide	4/4	2
Fragment de vase	$\frac{3}{4}$	1
TOTAL		3



b- Aménagement d'un espace intérieur de type A

Les vases à cavité de morphologie conique sont majoritairement des bols carénés ou courbes. Une distinction doit être effectuée entre les récipients de taille réduite (dont le diamètre de l'ouverture est inférieur à 10 cm) et ceux de taille supérieure (dont le diamètre d'ouverture est supérieur à 10 cm). Comme pour les récipients plus anciens de Malia, les dimensions des objets ont eu une incidence sur le choix des techniques de fabrication.

- Le forage des vases de taille réduite

Les spécimens de type A1 étudiés ont un diamètre qui n'excède pas 11 cm (tab. 3.53).

Tab. 3.53 Vases de Mochlos de petites tailles dont la cavité est de type A1

n° d'inv	Type de vase	MSV	Roche	Dimensions (en cm)	Forme int.
S40	Bol à profil caréné et tenon sur l'épaule	7	Serpentine gris sombre et taches blanches	D. emb. 8,7 ; D. emb. ext. 9,7 ; D. base 7,2 ; H. 8	Type A1 : conique, stries annulaires de forage continues
S244	Fragment de bol à décor de cannelures horizontales	9	Serpentine à veines vert sombre	D. emb. 6,4 ; D. ext. max <11,3>	Type A1 : conique, stries continues altérées

S240	Fragment de vase en pierre (gobelet ?)	18 (d'après le fouilleur)	Serpentine	D. emb. <9> ; H. [3,4] ; ép. 0,5	Type A1 : conique, stries annulaires continues
S253	Fragment d'anse (tasse ?)	17	Serpentine	D. emb. <9,5> ; H. [2,6] ; ép. 1,3	Type A1 (?) : conique
S441	Fragment de vase (fond)		Serpentine sombre à taches blanches	D. int. <7,3> ; H. [3,3] ; ép. 0,5	Type A1 (?) pour cette zone : conique, restes de stries annulaires continues
S57	Fond de gobelet ou pyxide	18/21 ?	Calcaire ou marbre à bandes crèmes et grises	D. ext. base 5,5 ; H. 5 ; ép. De 1,1 à 0,5	Type A1 ou C (?) : conique/cylindrique, intérieur poli ou altération de la surface due à la nature de la roche
S222	Bol miniature	Proche 31	Calcite	D. emb. <4,5> ; D. emb. ext. <5,5> ; H. 3,2 ; ép. 0,6	Type A1 : conique, intérieur poli.
S197	Fragment de bol ou de coupe à pied (?)		Serpentine verte à veines sombres	D. emb. 5,5 D. emb. ext. <6> ; H. [5]	Type A1 : conique arrondie, intérieur poli (stries de polissage en trajectoire horizontale)
S357	Bol miniature		Serpentine	D. emb. <4,4>. Ext. max <5,3> ; H. [2,7] ; ép. de 0,6 à 0,9	Type A1 : conique arrondie, intérieur poli (stries de polissage en trajectoire horizontale)
S205	bol miniature	Proche 31	Brèche à ciment blanc et nodules violets	D. emb. <3,6> ; D. ext. max. <6> ; H.3,8 ; ép. 2,4 à 1	Type A1 : conique, stries annulaires de forage altérées

Nous n'avons pas observé d'éléments inachevés en cours de forage. Cependant, une coupe et un bol en cours d'élaboration (*cf.* p. 367) ont été mis au jour sur l'île. Par ailleurs, les similitudes morphologiques et les traces relevées sur le mobilier du Quartier pourraient témoigner de techniques proches de celles des vases A1 protopalatiaux de Malia (*cf.* p. 375-378).

- *L'emploi d'un premier forage ?*

L'emploi d'un premier forage pour ces vases reste très hypothétique, puisque les deux vases inachevés (dont le diamètre d'ouverture est de 9 et 11 cm) provenant de l'île ont été évidés au ciseau sans que l'artisan ait pratiqué de forage préliminaire (*cf.* p. 367). De plus, le Quartier des artisans n'a à ce jour livré qu'une unique carotte de pierre. Si le réemploi des carottes peut en partie expliquer leur absence, cette dernière nous paraît significative dans une aire de travail.

Cependant, l'ébauche S100 présente un diamètre supérieur de 7,9 cm, pour une hauteur de 7,8 cm. Une cupule de 5 cm de diamètre a été aménagée sur le dessus de l'ébauche pour amorcer le forage. Il est difficile de savoir si ce préparatif avait été engagé dans la perspective d'un forage tubulaire préliminaire de 5 cm de diamètre, ou bien pour le maintien d'un foret plein en bois d'un diamètre avoisinant les 6,5-7¹⁵¹ cm de diamètre qui aurait évidé l'intégralité de la cavité dans une seule étape. En résumé, nous pouvons envisager que durant

¹⁵¹ Cette estimation est fondée sur les dimensions moyennes de l'épaisseur des parois des vases qui oscille généralement entre 0,5 et 1 cm (*cf.* vol. 2 : 1.5).

Par ailleurs, si nous ignorons à ce jour le type exact d'abrasif employé, un matériau de granulométrie fine peut être envisagé, comme le suggèrent des stries annulaires formées par la circulation de l'abrasif, mais aussi la formation d'une petite cupule, au fond d'un bol en calcite (S222). La forme conique de la cavité, de même que la présence des stries annulaires ne permet pas de doute sur l'emploi d'une tête de foret en bois pleine. Mais si généralement, l'emploi en une étape de forage d'une tige en bois pour des petits diamètres génère un petit bouton sur le fond (voir S186), le bol S222 présente au contraire une cupule (fig. 3.147).



Fig. 3.147
Fond de la cavité de forage du bol miniature S222

Nous avons observé ce phénomène pendant nos tests expérimentaux à Jalès lors du forage d'une plaque de marbre au moyen d'une tête de foret en bois pleine associée à une poudre fine de corindon pur. Avec l'emploi de particules abrasives très fines, les grains abrasifs s'insinuent de temps à autre entre la tête de foret et la roche, provoquant, la formation d'une cupule au début de l'opération. Mais, cette dernière peut être effacée par la suite, au cours de l'évolution de la morphologie de la tête de foret par l'usure. Or la cavité du petit bol est très peu profonde (moins de 3 cm de profondeur), ce qui implique un temps de forage très court. La durée n'était pas suffisante pour user l'extrémité de la tête et la cupule ne s'est pas transformée en bouton de forage.

c- Aménagement d'une cavité intérieure de type B

L'aménagement d'une cavité plus large que le diamètre de l'ouverture du vase nécessite plusieurs opérations de forage, quelles que soient la taille et/ou la largeur du vase.

- Le forage des vases de taille réduite

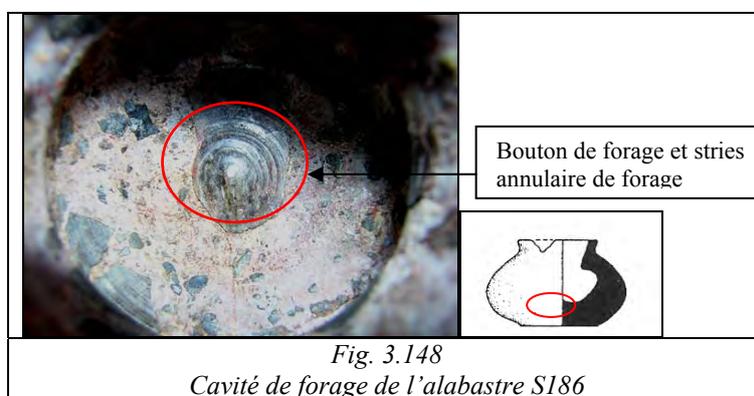
Tab. 3.55 Vases de Mochlos de petite taille dont la cavité est de type B

n° d'inv	Type de vase	MSV	Roche	Dimensions (en cm)	Forme int.
S361	Fragment de vase miniature ?		Roche tendre grisâtre (schiste-chloritique ?)	D. élar 2,7 ; H. [4,3] ; ép.0,7	Type B : élargissement vers le bas (à l'épaule ?) ; stries continues et stries d'élargissement
S59	Fragment de bol à profil courbe	8-6 ?	Serpentine sombre à taches blanches	D. int. base <5,9> ; H. 4,5 ; ép. 0,8	Type B : semble globulaire, trace de raclage vertical pour élargissement ?
S186	Alabastre	1	Brèche à ciment blanc rougeâtre et nodules noir, gris, vert, rouge	D. emb. 2,5 ; D. emb. ext. 3,2 ; D. ext. max. 5,4 ; H.3,5	Type B : élargissement vers le bas, stries continues

Nous avons compté quatre vases de type B, dont de diamètre intérieur est inférieur à 5 cm pour une hauteur inférieure à 5 cm (tab. 3.55).

- *Le premier forage*

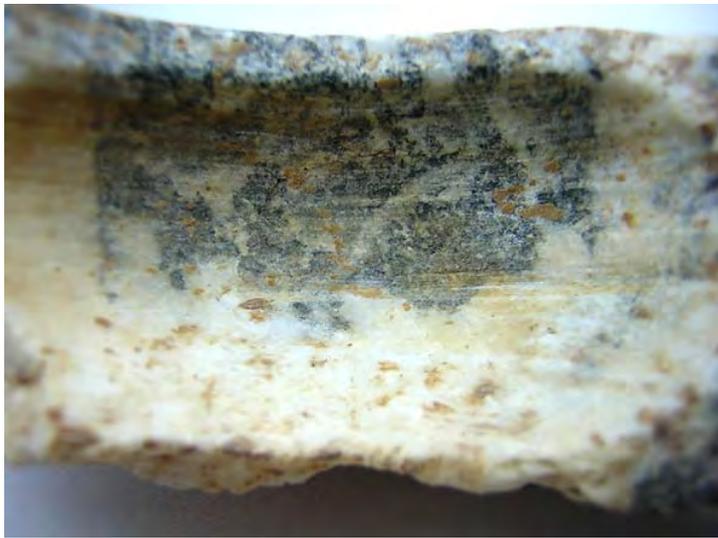
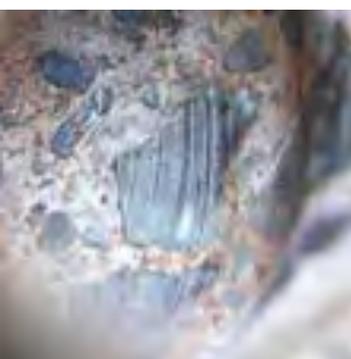
Comme pour les formes précédentes, un premier canal doit être réalisé avant toute opération d'élargissement. Un foret tubulaire à pu être utilisé. Mais, pour ces petits vases, l'emploi d'une tige en bois plein associée à un abrasif et un lubrifiant comme à Malia ou Kommos peut être envisagé (cf. p. 384-389, 458-459). Par exemple, l'alabastre en brèche S186 (fig. 3.148), présente un bouton de forage dans le fond de sa cavité couvert de stries annulaires, caractéristiques de l'emploi d'une tige en bois plein. Mais nous ne sommes pas en mesure de déterminer si cette tige est intervenue pendant l'exécution du premier forage ou pendant la phase d'élargissement en employant un système proche du tour par exemple (cf. p. 350-353).



- *Le second forage*

Une fois ce premier canal réalisé, l'élargissement de la cavité peut être exécuté. La régularité et la finesse des stries de la zone d'élargissement des petits vases de Mochlos

(fig. 3.149 et fig. 3.150), indiquent l'emploi d'une mise en rotation de la tête de foret. Ces stries sont très proches de celles relevées au Quartier Mu de Malia (cf .p. 386-389) et nous conduisent à proposer une mise en rotation d'un axe en bois, par un système horizontal, associé à une mèche en forme de L (en bois ou en silex). De plus, l'emploi de mèches en forme de huit en bois, avec des abrasifs et un lubrifiant, ne peut être écarté.

	
<p style="text-align: center;"><i>Fig.3.149</i> Stries situées dans la zone d'élargissement de du vase en forme de nid d'oiseau S461</p>	<p style="text-align: center;"><i>Fig. 3.150</i> Stries situées dans la zone d'élargissement de l'alabastré S186</p>

Un vase plus ancien, n'ayant pas été fabriqué dans le Quartier d'artisans, présente des stigmates différents, qui impliquent l'emploi d'une autre méthode. Il s'agit d'une petite amphore miniature (Type *MSV* 28) en roche verte chloritique (fig. 3.151) dont la provenance exacte dans l'île n'est pas mentionnée. Ce type de vase, trouvé principalement en Messara et à Mochlos (*MSV*, p. 71-72) fait son apparition, selon P. Warren, au MA II à Mochlos et sa production se poursuit durant le MA III-MM I/II. Des vases miniatures égyptiens, importés à Mochlos, présentent des similitudes avec cet exemplaire, qui pourrait ainsi être interprété soit comme une imitation locale soit comme une production égyptienne.

Un premier canal plus ou moins conique-cylindrique a été aménagé, suivi d'un élargissement horizontal très réduit (fig. 3.151). Nous excluons ici l'emploi d'un foret tubulaire pour le creusement de la première cavité. De fait, à l'approche du fond du vase, la cavité, toujours striée décroît en pente douce, ce qui ne peut être obtenu avec un foret tubulaire. De plus la taille réduite du vase et la roche tendre ne requièrent pas un tel investissement.

comme celui de notre amphore et ne porte pas de traces d'ablation d'une carotte de forage. Même si ces traces auraient pu être effacées par polissage, la taille réduite du vase et le fond de la cavité de forme arrondie, peuvent également indiquer l'emploi d'un foret plein en bois. En revanche la troisième (HM1238), dont la forme intérieure est de type B, présente un léger élargissement au niveau de l'épaule, un fond plat et la présence de stries dans la cavité de l'objet est signalée par P. Warren. Ainsi, l'absence de standardisation des chaînes opératoires se dégage pour la période prépalatiale.

- Le forage des vases de taille supérieure

Tab. 3.56 Vases de Mochlos de taille moyenne dont la cavité est de type B

<i>n° d'inv</i>	<i>Type de vase</i>	<i>MSV</i>	<i>Roche</i>	<i>Dimensions (en cm)</i>	<i>Forme int.</i>
S196	Fragment de vase en corolle florale	5	Serpentine verte à taches blanches	D. emb. <9> ; H. [8]	Type B : forme grossièrement globulaire, intérieur poli (stries de polissage en trajectoire oblique)
S241	Fragment de bol en forme de nid d'oiseau, réutilisé	3	Serpentine gris foncé à taches blanches	D. emb. <8> ; H. [4,2] ; ép. 2,8	Type B ? : forme légèrement globulaire, intérieur poli, très altéré
S36	Fragment de bol courbe avec lèvre recourbée (coupe d'après le fouilleur)	8 (17 d'après le fouilleur)	Calcaire ou marbre à veines grises	D. emb. <11> ; H. 4,5 ; ép. De 0,4 à 0,2	Type B : élargissement globulaire (creusement de la panse), intérieur poli

Le polissage de la majorité des vases a effacé les traces de forage (tab. 3.56).

- *Les premières étapes de forage*

Les premières étapes de creusement des vases de type B, n'ont certainement pas été différentes de celles employées pour le creusement des bols de type A1. Dans le cas d'un évidement au ciseau, la concavité a pu être en partie aménagée à ce moment de la chaîne opératoire, bien que l'emploi d'un forage tubulaire pour la réalisation du premier canal semble plus approprié.

- *L'élargissement de la cavité*

Bien que les traces de forage ne soient pas conservées, nous envisageons un creusement horizontal de la cavité au moyen de têtes de foret proches des mèches en forme de huit, en matière périssable.



Fig. 3.152
Stries situées dans la zone d'élargissement du bol caréné S246

En revanche, le fragment du vase caréné S246 (fig. 3.152), dont le diamètre devait être supérieur à 5 cm, présente de stries au niveau de son élargissement qui se différencient de celles observées sur le matériel de taille réduite mais qui s'apparentent aux stries d'élargissement de plusieurs bols carénés ou courbes de Malia. Ces stries, si elles sont suffisamment rectilignes et régulières pour avoir été produites grâce à un système de mise en rotation, se croisent par endroits, ce qui suggère l'emploi d'une technique de creusement à main levée avec un outil à extrémité en pointe, maintenu contre la paroi du vase. On peut envisager, dans ce cas, soit la mise à rotation du vase à l'aide d'un tour, soit l'absence de rotation et l'emploi d'un geste circulaire de la part de l'artisan, comme nous l'avons proposé pour Malia (cf. p. 388-389). Dans les deux cas, la main de l'artisan aurait pu glisser et le geste répétitif dévier de sa trajectoire, provoquant ces stries divergentes.

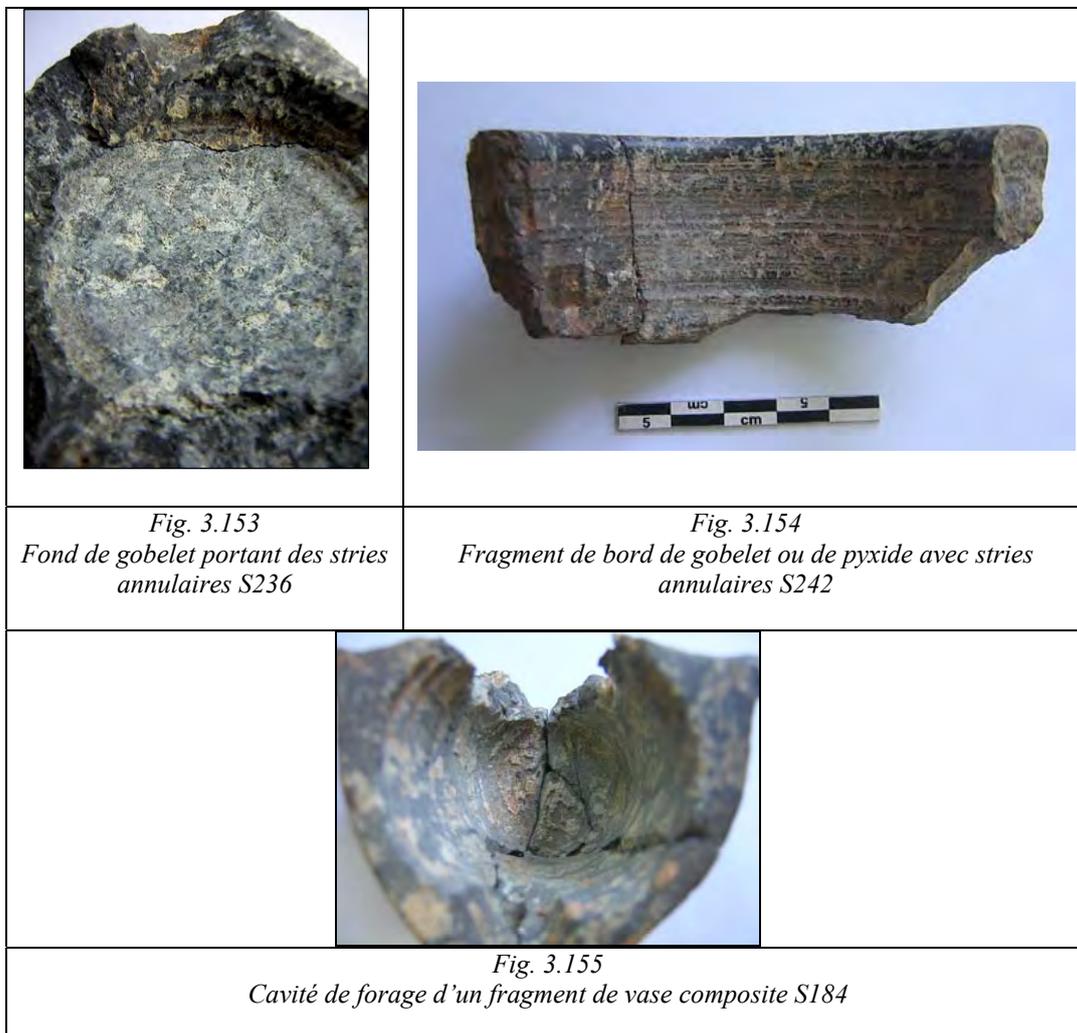
d- Aménagement d'un espace intérieur de type C

Tab. 3.57 Vases de Mochlos dont la cavité est de type C

<i>n° d'inv</i>	<i>Type de vase</i>	<i>MSV</i>	<i>Roche</i>	<i>Dimensions (en cm)</i>	<i>Forme int.</i>
S157	Fragment de bord de gobelet ou pyxide	18	Serpentine	D. emb. <8> ; D. emb. ext. <10> ; H.[3,4] , ép. 0,9	Type C ?
S184	Fragment de vase à bec		Serpentine	D. emb. 3,2 ; D. emb. ext. 4,2 ; H. 4,7	Type C : cylindrique/conique, stries annulaires continues
S236	Fond de gobelet	18/20 ?	Serpentine vert sombre à taches blanches	D. base int. 4,5 ; D. emb. ext. 7,5 ; H.3,7 ; ép. 3	Type C (?) pour cette zone : avec stries continues

Deux gobelets et un fragment de vase à bec présentent des morphologies intérieures cylindriques (tab. 3.57).

Comme pour les formes intérieures coniques, il est possible que dans un premier temps, une première cavité cylindrique ait été creusée au moyen d'un foret tubulaire. Mais cette opération a forcément été suivie d'un élargissement de la cavité au moyen de la tête de foret en bois plein, comme l'indiquent les stries annulaires de S236 (fig. 3.153) ou S242 (fig. 3.154). La méthode de forage est ici parfaitement comparable à celle identifiée pour les vases à intérieur cylindrique des autres sites étudiés (Malia, Kommos et Pseira).



En revanche le petit fragment à bec d'un vase composite (fig. 3.155), pourrait avoir été creusé en une seule étape, au moyen d'un foret plein en bois avec des abrasifs et un lubrifiant, pratique déjà identifiée à Malia (*cf.* p. 375-378)

En effet les parois verticales de la cavité de S184, portent des stries annulaires de forage qui n'atteignent pas le fond du vase. Il est donc possible que cette étroite cavité peu profonde ait été aménagée par forage tubulaire. Malgré l'altération du fond du forage on peut observer

des stries de raclage, visant sans doute à l'effacement de la zone d'arrachage de la carotte. Ces traces de raclage sont rectilignes au contraire des stries de forage qui sont courbes.

e- Évidement par découpe et raclage : type E

L'essentiel des vases du site a été évidé par forage. Néanmoins, une lampe (S242) témoigne de l'emploi d'autres techniques d'évidement (fig. 3.156).



*Fig. 3.156
Lampe inachevée S242*

En effet, sa cavité est peu profonde et de forme légèrement angulaire, caractéristique qui exclut l'usage du forage mécanique. Les parois intérieures et extérieures ont été régularisées par piquetage et abrasion, comme l'indiquent les petites traces d'impact dans le fond de la cavité sur une surface relativement régulière ainsi que l'aspect homogène de leur surface. (fig. 3.156). De petits percuteurs en pierre proches de ceux présentés à propos de l'ébauche extérieure des vases ont pu être employés aussi bien en percussion lancée qu'en percussion posée (*cf.* p. 365).

C- ACHÈVEMENT DE LA MISE EN FORME ET FINITION

a- La finalisation de la forme extérieure et intérieure

Comme nous l'avons déjà vu, le travail d'ébauche de la forme extérieure avait lieu avant le forage, par piquetage avec un percuteur lithique¹⁵². La finition par raclage/abrasion, se situe

¹⁵² Même si nous n'avons pas observé cette pratique au Quartier d'artisans de Mochlos, l'emploi d'une mise en forme au ciseau est également à considérer (*cf.* p. 367).



Fig. 3.163

Le polissage final de la surface extérieure de a) S32 et b) S157 est particulièrement achevé, car aucune strie n'est visible

Le polissage a été effectué selon des passages d'orientations variables. Il a été pratiqué indifféremment dans une trajectoire oblique, verticale ou horizontale par rapport à l'axe du vase. Pour finir le vase pouvait être enduit d'huile d'olive pour en uniformiser la surface ou bien de cire, pratique encore employée de nos jours par les ateliers de fabricants de vases traditionnels en Égypte (*cf.* p. 116-117) et en Iran (*cf.*p. 175) ou au moyen de végétaux (*cf.*p. 402-404).

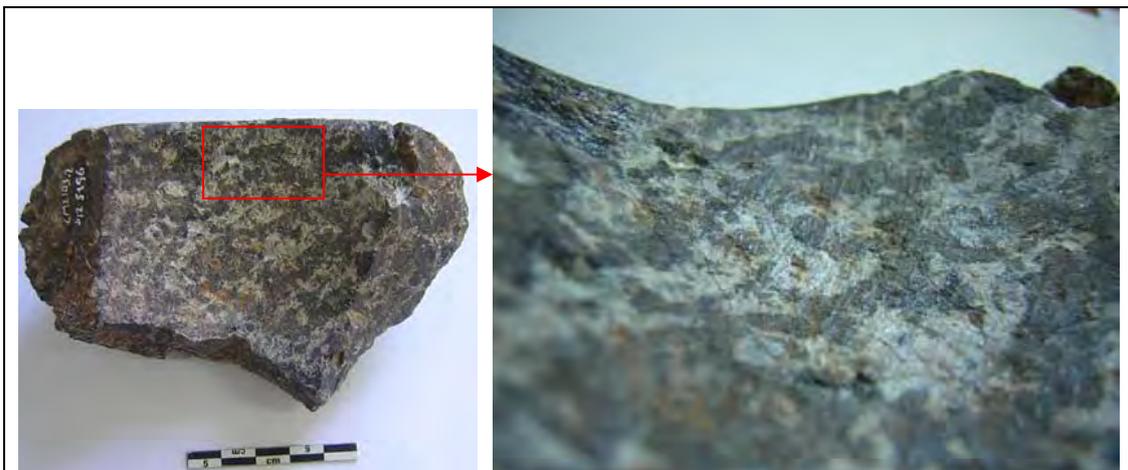


Fig. 3.164

Traces de raclage/abrasion dans la partie supérieure de S196

L'espace intérieur peut suivre la même évolution. En premier lieu une étape de raclage a pour double objectif d'effacer les traces de travail avant le polissage final et de permettre éventuellement la finition de la forme intérieure. Toutefois, cette étape de confection n'est pas

particulièrement répandue au sein de notre échantillonnage où la majorité de vases gardent les traces annulaires de forage. Cependant, lorsqu'un polissage a été entrepris, les niveaux d'achèvement sont extrêmement variables comme en témoignent les vases S 196 (fig. 3.164), S59 ou S197. L'artisan a opéré un travail d'abrasion qui a effacé les stries annulaires de forage sans pour autant atteindre un lissage de la surface.

Comme pour la surface extérieure, le lissage suit différentes trajectoires. L'artisan a parfois travaillé dans une trajectoire oblique, geste adapté pour effacer des stries sur une surface rigide et concave. C'est par exemple le cas de S 196 (fig. 3.164). L'artisan a sans doute utilisé un outil fonctionnant comme une lime en pierre. D'autres spécimens ont été travaillés dans une trajectoire verticale, comme le fragment de fond S59 (fig. 3.165). Dans ce cas, il est possible que l'artisan ait également souhaité rectifier la forme intérieure du vase. Dans ce cas le récipient prend une forme plus concave au niveau des traces de raclage. Quant à l'outil à l'origine de ces traces, nous pouvons proposer comme précédemment l'emploi d'un bloc de pierre abrasif, mais cette fois de taille plus réduite.

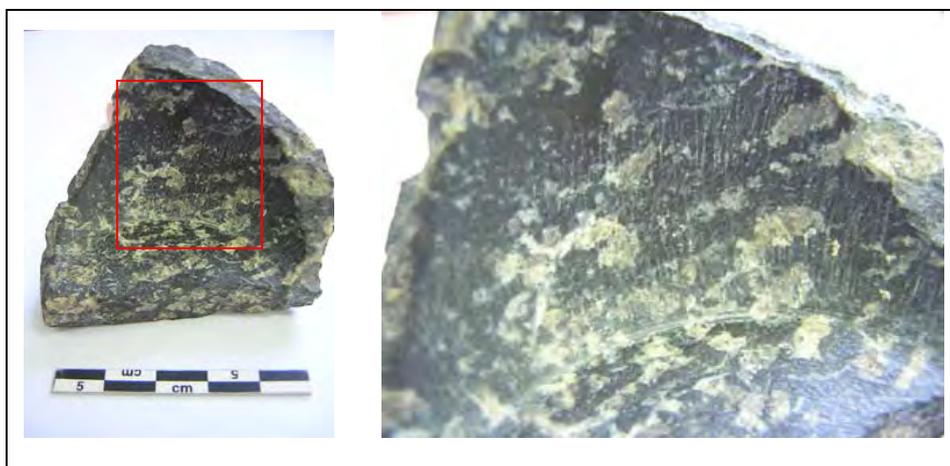


Fig. 3.165
Traces de raclage dans la cavité de S59



Fig. 3.166
Traces de raclage dans la cavité de S197

Concernant le creusement intérieur, la tradition protopalatiale semble se poursuivre durant la période néopalatiale, puisque les mêmes morphologies intérieures sont associées aux mêmes types de vases qu'à Malia et les mêmes techniques sont employées pour leur réalisation. Toutefois, à Mochlos un emploi privilégié de l'évidement au ciseau sans utilisation préliminaire du foret tubulaire est fort probable. En effet, une unique carotte de forage a été mise au jour sur le site et deux ébauches ont été découvertes sur l'île entièrement façonnée au ciseau. Certes, il s'agit de découvertes provenant de l'île et non du Quartier d'artisans, mais on peut entrevoir l'éventualité d'une communauté dans le répertoire technologique, proche pour des ateliers situés dans un même lieu et quasi contemporain (les deux vases inachevés sont datés du MR I et le Quartier du MR IB).

Même si la date de production de plusieurs vases est problématique (*cf.* p. 478) une certaine unité technologique entre les périodes protopalatiale et néopalatiale se dégage.

D'autre part, aucune variation technologique selon la nature pétrographique des vases n'a été observée, comme ce fut d'ailleurs le cas pour les autres sites analysés. On peut ainsi déduire une parfaite connaissance des supports et de leur comportement pendant la mise en forme ainsi qu'une grande maîtrise des techniques employées.

Malgré l'unité technologique générale quelques variations ont été repérées. Comme dans les ANE, une ébauche imitant la forme d'une jarre égyptienne est réalisée selon une méthode de travail étrangère. Nous retrouvons ici un exemple d'adéquation technologique et morpho-stylistique. Mais, de la découverte dans le Quartier d'artisans de ce bol en forme de nid d'oiseau et de l'ébauche égyptisante peut découler l'hypothèse suivante : au moins un artisan avait connaissance des formes ainsi que des méthodes et des outils égyptiens qu'il a adapté ou imité. Dans le cas du vase en forme de nid d'oiseau, l'outil et le fonctionnement en va-et-vient sont proches du savoir-faire égyptien, mais la forme du vase est typiquement minoenne. En revanche, l'ébauche égyptisante relève d'une imitation complète depuis la morphologie envisagée à la méthode de confection choisie.

3.6 CONCLUSION GÉNÉRALE SUR LES CHAINES OPÉRATOIRES ET TECHNIQUES MINOENNES POUR LA CONFECTION DES VASES DE PIERRE

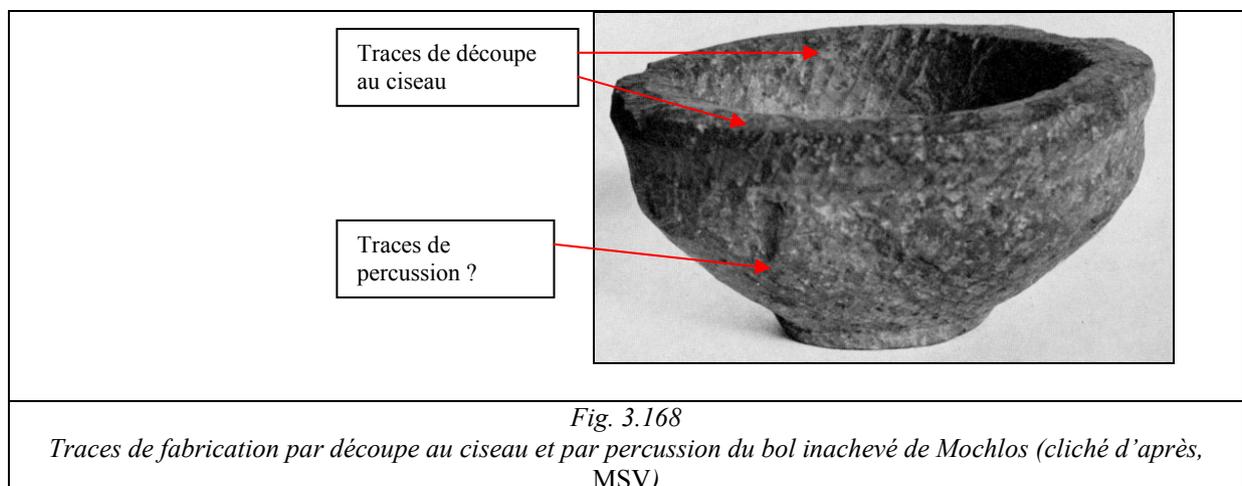
3.6.1 UNE MÉTHODE ET DES TECHNIQUES DE TRAVAIL COMMUNES

Le matériel des sites étudiés révèle l'existence d'une méthode de confection commune qui varie très peu entre la période prépalatiale et la période néopalatiale. Les travaux de P. Warren indiquent que cette même méthode était appliquée pour la production d'autres

sites, que nous n'avons pas pu étudier, à savoir à Cnossos pour la fabrication d'une lampe provenant de la Voie Royale (*MSV*, p. 60) ou à Platanos pour l'ébauche d'un bol à bec (*MSV*, p. 161, P632).

À partir de la période des premiers palais, les techniques et chaînes opératoires des différents sites minoens sont très proches et une certaine « unité » technologique se dégage, ainsi qu'une corrélation entre forme intérieure et extérieure. Par ailleurs, un type de forme intérieure est issu des mêmes techniques de mise en forme, ce qui implique une « standardisation » de la production dès le MM sur des sites comme Malia. Les vases observés par P. Warren (*MSV*) présentent un répertoire technique très proche, voire identique à celui que nous avons pu identifier.

En ce qui concerne le façonnage extérieur, l'emploi du ciseau est attesté pour un bol à profil caréné ou courbe (type *MSV* 6) de Cnossos (*MSV*, p. 18) et pour la mise en forme et l'évidement d'une lampe de la Voie Royale (Evely 1993, p. 185). Un vase de Palaikastro (HM628) est mis en forme par percussion (Evely 1993, p. 177). Le bol HM 1875 (*MSV*, p. 161, P632) témoigne de l'emploi d'une mise en forme extérieure par piquetage et abrasion, comme l'indiquent des points d'impact et d'écrasement de matière partiellement recouverts de stries grossières d'abrasion. C'est l'emploi de ces mêmes procédés que nous avons envisagé pour la fabrication des vases des sites étudiés. Le bol inachevé de Mochlos est représentatif à cet égard car il regroupe deux techniques de mise en forme : l'intérieur et l'extérieur ont été façonnés au ciseau, sans doute accompagné partiellement d'un travail de piquetage pour la surface externe (fig. 3.168).



L'évidement des vases coniques est également réalisé au ciseau, comme l'indique une lampe de la Voie Royale. La percussion est employée pour une lampe d'Haghia Triada (*MSV*,

p. 55), technique dont nous avons déjà suggéré l'emploi pour la réalisation de la lampe en grès rouge de Mochlos (*cf.* p. 497).

La présence de stries annulaires dans les cavités coniques/cylindriques (type A et C de notre typologie) du bol HM1858 de Platanos (*MSV*, p. 18, P 71) ou de la petite coupe P630 (dont P. Warren ne donne pas la provenance) indique l'emploi du foret plein en bois au moins pour une dernière étape de forage. Par ailleurs, le bol HM 696 (*MSV*, p. 161, P631 et ci-dessous fig. 3.169) porte également les traces d'un forage tubulaire. La provenance de ce vase n'est pas précisée et la description de P. Warren est succincte. Cette ébauche, d'une hauteur de 3,1 cm, avec une ouverture inférieure à 5 cm, porte les traces d'une première étape de forage tubulaire. La présence d'un vestige de carotte partiellement arrachée, qui n'est pas couvert de stries, ainsi que la présence de stries sur les parois intérieures, suggèrent l'emploi d'un foret tubulaire à parois épaisses, sans doute un roseau ou un morceau de bois évidé. Nous avons en effet obtenu ces mêmes stigmates lors de nos expérimentations avec ce type de foret (*cf.* p. 273-274).



Fig. 3.169
Cavité intérieure d'un bol en cours
d'élaboration (cliché d'après, MSV)

D. Evely indique l'emploi de têtes de foret en série pour l'élargissement des vases de Cnossos (Evely 1993, WD 203, 272, 274, 297) et P. Warren celui de forages tubulaires multiples à Avdhou Pedhiadha, sur une amphore (HM 15) en gabbro du MMIII-MR I (*MSV*, p. 61).

Mais malgré cette *koinè* technique, l'usage privilégié de certains procédés sur les différents sites indique qu'il existait des traditions distinctes au sein d'ateliers régionaux. L'élargissement de nos recherches au matériel d'autres sites et d'autres régions (Messara et

Crète Orientale) permettrait de tracer avec plus de précision la répartition chronologique et/ou régionale de ces traditions. Par ailleurs, ce « standard » technologique ne semble pas totalement exclusif, comme l'indiquent certaines exceptions concernant les morphologies intérieures. Ce phénomène, qui doit être approfondi, peut en effet refléter l'existence d'ateliers ou d'artisans travaillant selon des procédés distincts, mais aussi l'adaptation de la méthode de travail à des circonstances particulières, par exemple pour récupérer un ouvrage mal engagé ; il pourrait également s'agir de tentatives d'innovation technique.

D'autre part, la fréquence de l'emploi du foret tubulaire doit être considérée. À l'exception de Cnossos, où plus d'une cinquantaine de carottes ont été mises au jour, les découvertes sur l'ensemble de l'île sont assez peu nombreuses (*cf.* vol. 2 :3) au regard de la production de vases minoens. Une partie de ces éléments a pu être recyclée en pilons (Evely 1993, p. 111) ou en un autre outil, après polissage de sa surface. Pourtant, ces éventuels pilons ou outils cylindriques/coniques en serpentine (roche de prédilection des vases de pierre) sont rares voire absents sur les sites archéologiques. Doit-on envisager un évidement principalement pratiqué au moyen de mèches de foret en bois plein, ainsi que le creusement au ciseau ? Certainement pas, car la fréquence des témoignages de l'emploi du foret tubulaire sur les ébauches de vases ne semble pas remettre en question son usage répandu. Alors que sont donc devenues ces carottes ? L'étude sur leur éventuel recyclage permettrait de mieux cerner la possibilité de collaboration entre différentes industries en ce qui concerne le recyclage des déchets artisanaux.

3.6.2 PRÉSENCE D'ÉLÉMENTS ÉTRANGERS DANS LA PRODUCTION MINOENNE

Plusieurs vases achevés ou inachevés, parmi le matériel étudié, témoignent de l'emploi d'une méthode proche de celle utilisée en Égypte. Cet usage est accompagné également de l'emprunt de formes égyptiennes comme les imitations de petites jarres (*MSV*, type 30B) de Malia et de Mochlos, datées de la période des seconds palais.

Mais si la méthode employée est bien égyptienne, nous ignorons si les techniques et chaînes opératoires mises en œuvre l'étaient également. Le foret tubulaire étant un outil commun aux deux régions, seules les traces de la phase d'élargissement du vase peuvent permettre de distinguer l'emploi d'outils minoens ou égyptiens. Afin d'approfondir les modalités d'emprunt et de diffusion des techniques, il semble donc nécessaire de multiplier les études sur les imitations minoennes comme celles qui, durant la période des seconds palais, reproduisent des vases appartenant au répertoire daté de l'époque prédynastique à la 11^e dynastie égyptienne. Il s'agit majoritairement de jarres à anses tubulaires, de jarres cylindriques à lèvre courbes, de jarres globulaires ou de *heart-shaped jar* (*MSV* type 30, p. 74-76).

D'autres vases néopalatiaux, comme le triton des ANE du palais de Malia, illustrent l'emprunt de techniques de forage égyptiennes. Mais pour le triton, tout comme son décor de génies, il s'agit d'une adaptation d'éléments égyptiens. En effet, si la technique de forage est proche du savoir-faire étranger, elle reste au service de la confection d'une forme typiquement minoenne. Cette démarche s'inscrit dans un processus d'adoption et d'adaptation plus large qui semble débiter au MM II. Par exemple, le relief d'applique moulé en forme de sphinx (HM 19818) de Malia est une imitation minoenne d'une représentation égyptienne (Poursat 1980, p. 116-118 ; Warren 2005, p. 221-226) mais l'artisan maliote « a adapté un élément symbolique égyptien pour lui donner un style et une signification proprement minoenne » (Poursat 2000, p. 29). Il est donc possible que le triton constitue, comme son décor, la preuve d'une adoption et d'une adaptation de techniques de forage égyptiennes, reflétant ainsi une cohérence entre le décor et la technique employée. Ce système d'adoption et d'adaptation de techniques étrangères, appliquées à un répertoire stylistique et morphologique local, se retrouve dans d'autres productions contemporaines du triton comme de nombreux éléments de faïence provenant de Cnossos (Panagiotaki 2000, Morero 2005, p. 37-39).

L'introduction de formes et/ou de savoir-faire étrangers peut suggérer la présence en Crète d'artisans étrangers. Durant la période des seconds palais, la multiplication des échanges à longue distance et la volonté croissante des élites de se doter de biens exotiques permettent d'envisager la présence d'artisans égyptiens dans l'île travaillant au service de ces élites. Toutefois, la parfaite connaissance du répertoire morpho-stylistique minoen, dont témoigne le triton, peut aussi impliquer l'acquisition par des artisans minoens, probablement par des contacts directs entre artisans, des savoir-faire étrangers. Un processus identique a été proposé par C. Knappett pour l'introduction du tour de potier en Crète (Knappett 1999b). En effet, l'apprentissage par les artisans minoens de la technique du tournage aurait eu lieu auprès d'artisans orientaux, pendant la période des premiers palais.

3.6.3 ÉVOLUTION TECHNOLOGIQUE AU COURS DU TEMPS

A- LA PÉRIODE PRÉPALATIALE

Les données, pour cette période, proviennent essentiellement des publications disponibles, car nous n'avons pas pu étudier des vases datés d'avant le MAIII. Les bols à bec (*MSV* type 37) font partie, avec les cuillères (*MSV* type 23A) et les pyxides (*MSV* type 33A), des vases les plus anciens de l'île (*cf* tab. 1.1), datant du MA II ou MA IIA d'après P. Warren (*MSV* p. 93). Ces vases sont, selon ce même auteur, évidés au ciseau à bout plat. D. Evely signale également des stigmates de ciseau, au moins pour une étape finale de mise en forme des productions du MA IIA (Evely 1993, p. 172).

Par la suite, à partir du MA IIB-III, le tableau est assez contrasté. Les techniques de forage semblent assez élémentaires, de même que les chaînes opératoires. Les cavités coniques et cylindriques dominent, comme l'atteste le matériel que nous avons étudié ou les vases en forme de nid d'oiseau de la Messara. Nous avons observé sur les vases de Kommos (*cf.* p. 468) un creusement effectué en une étape de forage, pour le matériel de taille réduite, au moyen d'un foret plein en bois associé à des abrasifs et à un lubrifiant.

L'emploi du foret tubulaire est également probable dès le MA IIB/III-MM I (Evely 1993, p. 178), puisque de tels témoignages ont été observés par D. Evely pour cette période à Cnossos (WD 199, 264 et 279), mais aussi sur un bol de Platanos datant du MA II-MM I (WP 632) et sur un vase de Palaikastro (HM 628). Il semble même avoir été utilisé pour le forage en une étape de petits vases datant du MA III-MM I et probablement même de la fin du MA II¹⁵³. Le profil d'un petit récipient en stéatite de Mochlos (*MSV* type 36), dont la cavité intérieure est tubulaire (*MSV*, p. 93, D279, P526), suggère la présence d'une trace d'ablation de carotte de forage et d'un sillon qui marque le passage du tube. Un unique passage du foret tubulaire est indiqué par les parois verticales parfaitement droites et par le diamètre d'ouverture, strictement identique à celui du sillon.

Si ces techniques s'appliquent à l'ensemble de la production minoenne, on constate toutefois une disparité dans l'usage de techniques plus complexes, comme les procédés d'élargissement de la cavité pour obtenir une morphologie de type B. En Messara on observe principalement des récipients de forme intérieure conique et cylindrique. Les premiers vases biconiques sont les pyxides (*MSV* type 33), dont la décoration et la matière première sont très proches des pyxides cycladiques (*MSV*, p. 80-83). Leur période de fabrication est le MA II. Ces vases de schiste ou schiste chloritique sont confectionnés en deux parties coniques réunies dans un deuxième temps. Quelques exemples, comme la pyxide de Maronia, ont un couvercle (*MSV*, p. 81, D246, P452a-b). Un groupe de 10 petits vases doubles en chlorite a été fabriqué selon le même système. Ces exemplaires proviennent de la Messara (Haghia Triada, Koumassa, Malia, Phaistos, Platanos etc.) (*MSV* type 33D : p. 82-3, D246, D252 et D254).

Mais d'autres techniques d'élargissement ont été mises en œuvre dès le MA II, permettant l'obtention des formes biconique ou grossièrement globulaire, sans pour autant

¹⁵³ P. Warren indique que la production des vases miniatures du cimetière de Mochlos a probablement débuté au MA II (*MSV*, p. 71, 91). De même, les vases miniatures du même type provenant d'Archanès ont été datés du MA II (Sakellarakis, Sapouna-Sakellarakis 1997b, p. 570).

avoir besoin de fabriquer le vase en deux parties. Les premiers et à ce jour uniques témoignages de cet emploi, proviennent tous des phases du MAII de la nécropole de Mochlos. Avec l'une des productions locales de vases en pierre la plus ancienne de l'île, ce site présente une nette avancée technologique au regard des autres établissements minoens. La/les technique(s) d'élargissement des vases de Mochlos est certainement mécanique, comme l'indique l'amphore miniature étudiée précédemment (*cf.* p. 493). Plusieurs autres vases, qui proviennent dans leur majorité de la tombe VI, comportent un élargissement du volume intérieur. On compte ainsi le petit vase HM 1246 (*MSV* type 36) en stéatite (*MSV* p. 92, D 263, P505), une « théière » (*MSV* type 41) en marbre (Seager 1912, p. 51, pl. V, fig.22) deux cruches (*MSV* type 22) en marbre (Seager 1912, fig.22 VI 18 ; *MSV* p. 47, P274, D162 et Seager, fig. 22 VI 14, pl. VI ; *MSV* p. 47, P275, D163). Les « théières » du MA II de Mochlos et peut-être une autre d'Haghia Triada ont également une morphologie de type B (*MSV* type 41, p. 98-99, 270).

Dès le MA, ce procédé complexe d'élargissement n'est pas uniquement appliqué à des roches homogènes comme le calcaire ou le marbre, mais aussi à des roches très hétérogènes, comme le brèche, dont la mise en forme nécessite un savoir-faire sophistiqué. P. Warren mentionne une cruche en brèche (Seager 1912, fig. 22 VI 4 ; *MSV*, p. 47, P276, D164) dont le profil indique une morphologie de type B. N'ayant pas pu observer ces objets, nous ne pouvons nous prononcer sur la ou les techniques d'élargissement employées. Cependant, les découvertes de l'île de Mochlos représentent l'une des plus anciennes et des plus denses concentrations d'objets relevant de procédés, préfigurant le répertoire technologique protopalatial.

Pourtant, si les techniques comme le forage tubulaire, l'usage des forets pleins, ou le procédé d'élargissement semblent déjà employés, elles ne sont pas encore utilisées de manière systématique dans le but d'obtenir une morphologie intérieure précise, associée à une forme spécifique de vase. Pour l'obtention d'une cavité cylindrique de taille réduite, les artisans semblent avoir fait usage aussi bien du forage tubulaire en une étape, que du foret en bois¹⁵⁴ et peut-être d'une mèche en pierre. Même si, en l'absence d'observation directe de ces objets, on ne peut pas se prononcer sur l'enchaînement de différentes étapes, une mise en place, dès le MA II, de procédés qui caractérisent la période palatiale est fortement suggérée.

Nous pouvons également mettre l'accent sur une disparité technologique entre les vases prépalatiaux de Messara et de l'île Mochlos. Deux systèmes ont été développés pour la

¹⁵⁴ Outre les exemples donnés *cf.* p., nous pouvons également mentionner, pour le forage en une étape au moyen d'une tige en bois, les gobelets miniatures prépalatiaux (*MSV* type 29). Ils se retrouvent à Mochlos et dans la grotte de Trapeza. Il s'agit surtout d'un type provenant du nord et de l'est de la Crète : ils sont tous coniques l'étroitesse des cavités ainsi que leur petite taille indique certainement l'usage d'un foret en bois plein (*MSV*, p. 72-73, 260).

création de formes biconiques/globulaires : le façonnage en deux parties ou bien l'élargissement d'un vase créé en un bloc. Les vases prépalatiaux de Mochlos, qui sont pourtant parmi les premiers spécimens relevant de cette pratique d'élargissement, ne semblent pas relever d'une phase de tâtonnement. Doit-on supposer un lien avec des artisans étrangers ?¹⁵⁵ Les seules régions utilisant cette technique, bien avant la Crète, sont les Cyclades et l'Égypte.

B- LA PÉRIODE PROTOPALATIALE

Avec le MM, on assiste à une évolution des formes intérieures et donc du répertoire technique et des chaînes opératoires employées sur l'ensemble de l'île. Cette complexification, déjà pressentie pour les vases prépalatiaux de Mochlos, répond sans doute à l'augmentation de la production et à l'apparition d'un nouveau répertoire de formes. On a certainement affaire à la généralisation du foret tubulaire, comme l'attestent les ratés de fabrication et les carottes mis au jour dans les niveaux datés de cette période.

Durant le Bronze Moyen, la technique d'élargissement pour des morphologies de type B se répand, alors que c'était une pratique jusqu'alors absente au sud de la Crète centrale. La morphologie des stigmates (présence de butées) permet un certain rapprochement avec le matériel égyptien mais aussi avec les *kandiles* du CA. Cependant la régularité des stries de forage, ainsi que la mise en rotation continue de la tête de forets indiquent également l'emploi d'outils différents de ceux utilisés pour l'élargissement des vases étrangers, dont l'identification demeure incertaine. Aussi, différents systèmes ont pu être proposés, dont un procédé proche du tour horizontal à archet, pour le creusement des cavités réduites dès le Bronze Moyen. Mais si les artisans de la Messara, comme ceux des autres centres de production crétoise, adoptent la technique d'élargissement des vases d'un seul bloc, ils continuent également à perpétuer une certaine tradition technique. En effet, des jarres provenant du palais de Phaistos, datant probablement du MM II, ont été fabriquées en deux parties (Evely 1993, p. 177), technique également attestée en Égypte (Lucas, Harris 1962, p. 425). Pourtant, nous avons vu ci-dessus que ce système est également connu dès le MA II pour l'aménagement de formes biconiques dans la Messara (*cf.* ci-dessus) et peut donc tout aussi bien refléter une continuité technologique.

Le MM voit également l'apparition, dans des contextes palatiaux, des décors incrustés (Evely 1993, p. 178, pl. 46.5-8). Les formes creusées les plus communes sont circulaires, sans

¹⁵⁵ Un phénomène identique a été proposé pour l'introduction de la soudure dans l'orfèvrerie du MA à Mochlos (De Checchi 2001, p. 17).

doute aménagées avec un foret plein et des abrasifs comme l'indique la présence de stries annulaires. Les formes angulaires géométriques ont certainement été réalisées par découpe avec un ciseau ou une lame (Evely 1993, p. 178). Les rares incrustations conservées sont de couleur claire (calcaire blanc) et encore plus rarement rouge (*MSV* p. 63 : une table à offrande de Phaistos (HM 188)).

Enfin, le MM II livre les plus anciennes attestations de dorure (*MSV*, p. 45 et 163) comme en témoignent des vases miniatures en calcaire du palais de Phaistos (Evely 1993, p. 178-181).

La production du MM est caractérisée par le travail de véritables spécialistes, capables d'œuvrer sur tous les types de roche. Pour les objets étudiés, on constate l'emploi de mêmes techniques de forage pour le calcaire homogène, fin et peu résistant et pour la serpentine, roche d'homogénéité relative. Mais surtout les vases en brèche ou calcaire bréchifié, roches hétérogènes, sont forés avec les mêmes procédés.

Les informations concernant la mise en forme extérieure sont plus rares. Si les ébauches étudiées sont toutes réalisées dans des roches homogènes et transformées par percussion et découpe, le recours au piquetage ou au ciseau semble peu approprié, en particulier pour des roches hétérogènes comme la brèche. H. Procopiou a également mis l'accent sur les difficultés rencontrées durant la transformation de ce type de roches, à propos des meules en conglomérat/poudingue de Malia (Procopiou 1998, p 36)¹⁵⁶. De même, pour de roches très dures et grenues comme le gabbro ou le basalte, le ciseau semble inadapté et l'emploi de la percussion doit être envisagé¹⁵⁷. Afin de se prononcer avec plus de précision sur cette étape de la mise en forme, l'étude d'un échantillonnage plus large (roches des textures diverses : hétérogène comme la brèche, grenue et dure comme le gabbro, dure et cassante comme l'obsidienne, etc.) ainsi que la poursuite des tests expérimentaux avec ces matériaux s'avèrent nécessaires.

C- LA PÉRIODE NÉOPALATIALE

La période néopalatiale témoigne d'une continuité des chaînes opératoires et des techniques protopalatiales, mais elle est également marquée par l'apparition de nouveaux procédés de forage. Parmi ces derniers, le forage de grand diamètre, qui nécessite

¹⁵⁶ « Les grains inclus dans le liant calcaire atteignent souvent une taille importante (de 0,5 à 2 cm). Par conséquent, l'onde de choc de la percussion, lorsqu'elle arrive sur un tel grain, ne peut plus se propager mais contourne la circonférence du grain ; des cassures accidentelles doivent être fréquentes » (Procopiou 1998, p 36)

¹⁵⁷ Un système comparable est observé pour l'extraction des blocs de granite en Égypte. La roche était travaillée avec des percuteurs sphériques en dolérite d'un poids variant de 3 à 5 kg (Engelbach 1922, Goyon 1990, p. 112-113).

l'intervention simultanée de plusieurs opérateurs, est le plus certain, tandis que le foret à volant, proposé par P. Warren (Warren 1978, fig. 4), peut également être envisagé. Ces systèmes sont principalement employés pour les forages tubulaires d'un diamètre supérieur à 10 cm environ, comme l'attestent la jarre d'Akrotiri et la jarre à bec de Malia (*cf.* p. 381). Une nouvelle méthode de creusement est donc utilisée à partir de cette époque dans le monde minoen, pour les vases de taille moyenne et grande, méthode caractérisée par l'emploi d'un forage tubulaire large, sur plusieurs niveaux, qui produit une carotte dans laquelle sont ensuite découpées des carottes de taille plus réduite¹⁵⁸.

L'introduction de cette nouvelle méthode implique des changements dans l'organisation des ateliers minoens. En effet, pour la production de forage de diamètre entre 5 et 10 cm de diamètre, l'emploi du foret à archet nécessite un travail en équipe à l'époque protopalatiale. Mais avec l'introduction du foret à volant, une organisation axée autour du travail d'une personne, peut être envisagé.

Nous avons suggéré l'emploi possible d'un système proche du tour pour l'élargissement de la cavité des petits vases dès le MM. S. Casson émet également l'hypothèse de l'emploi d'un tour horizontal pour le façonnage extérieur des vases minoens en roche tendre. L'emploi du tour coupant pour le travail de la pierre tendre n'est certifié que pour l'époque hellénistique, uniquement pour la réalisation d'œuvres rondes, comme les bases de chapiteaux et de colonne (Bessac 1987, p. 261). Le tour pouvait être employé pour une découpe circulaire au moyen d'un outil mobile coupant : le crochet (Bessac 1987, p. 259), mais des abrasifs pouvaient également être maintenus contre la surface de l'objet afin d'obtenir un polissage uniforme de la pièce. S. Casson envisage également l'emploi généralisé du tour coupant pour la mise en forme de la vaisselle de stéatite à Sumer (S. Casson 1933, p. 10-11). Toutefois, si un tel outil a pu être employé pour la mise en forme extérieure, durant l'Âge du Bronze, il s'agissait probablement d'un tour horizontal de petite taille, seul modèle susceptible d'être mis en rotation au moyen d'un archet (Bessac 1987, p. 256-257). Le mouvement alternatif aurait alors permis la réalisation d'objets de taille modeste et de faible diamètre (Bessac 1987, p. 256-257). Même si des témoignages de l'emploi d'un tour horizontal pour le polissage des vases minoens font défaut, un tel emploi peut être envisagé durant le Bronze Récent pour des roches tendres et homogènes comme la stéatite ou la chlorite.

L'emploi du tour coupant horizontal à archet est très fortement suggéré pour la fabrication des sceaux minoens (Gwinnett, Gorelick 1992), dès le MM II (Yule, Schürmann

¹⁵⁸ Cette méthode de creusement tubulaire en série est également attestée à Cnossos pour des fabrications néopalatiales. Toutefois, nous ignorons les dimensions des forages exécutés (Evely 1993, p. 185 : *honeycombing*).

1981, p. 277), ce qui implique qu'on aurait pu l'employer pour la décoration des vases (*MSV*, p. 161-166 ; Evely 1993, p. 185-186, 190), notamment de la période néopalatiale. Les décors de cette période sont en effet caractérisés par une grande régularité et un haut degré d'achèvement des motifs qui, selon D. Evely, ne peuvent pas être obtenus avec des lames ou des pointes seules. Si nous n'excluons pas l'emploi d'un tel procédé, nous pouvons cependant proposer d'autres possibilités. En effet, le récipient pouvait être posé sur un tour, comme le tour de potier, pendant qu'une lame était maintenue à la main contre la surface à graver. Par ailleurs, la régularité du décor, attestée dès le MM, pouvait être obtenue à main levée, lorsqu'il s'agissait d'un artisan spécialisé et expérimenté.

Il est également possible que les ateliers aient utilisé le compas pour l'aménagement des lignes de forces, ce qui aurait facilité la mise en forme parfaitement symétrique des vases (Evely 1993, p. 186 ; Evely 1980). Les marques de ligne de force se retrouvent également dans d'autres artisanats comme le travail de l'ivoire, de la faïence, ou de la céramique (Evely 1984, p. 236, pl.217.5).

Les vases de luxe néopalatiaux témoignent de la continuité d'emploi du décor d'incrustation (Evely 1993, p. 186) et de l'usage de peinture rouge sur les lampes. La dorure à la feuille métallique est attestée pour les rhytons, les « théières », les pieds de table, l'embouchure d'un vase en coquillage ; de même une feuille de bronze a été utilisée pour un calice (*MSV*, p. 162-163 ; Evely 1993, p. 186). Sur le rhyton en chlorite du sanctuaire de Zakros, des fragments de feuilles d'or adhèrent encore à l'objet et des traces de résine adhésive pour le maintien de la feuille sont conservées sur le corps (Koehl 2006, n°204, p. 103).

Comme à la période des premiers palais, certains vases sont fabriqués en plusieurs parties. Il ne s'agit plus d'une technique visant à obtenir une cavité biconique ou globulaire, mais d'un procédé qui sert à créer des vases complexes sur l'ensemble de l'île. Pour les calices, le pied est fabriqué à part et rattaché au corps par des rivets. De même le col et les anses des cruches, fabriqués souvent séparément, sont joints au corps au moyen d'un système d'épinglage. À Zakros une table présente un aménagement de douilles et de piquets en bois, sans doute utilisé pour démonter et remonter l'ensemble (*Zakros*, p. 183 ; Evely 1993, p. 186). Les rhytons sont conçus selon le même principe, en plusieurs parties qui sont jointes par la suite (*MSV*, p. 84 ; *Zakros*, fig. 14, 65, 139, 140, 165). Par exemple, le rhyton en cristal de roche de Zakros a été conçu selon le principe suivant : le corps a été taillé dans du cristal de roche. Ensuite un anneau dans la même matière, décoré de petites plaques incurvées de feuille d'or, ainsi qu'une anse faite de perles sphériques en cristal de roche enfilées sur un fil métallique, ont été rajoutés (Evely 1993, p. 186). Il semble que les rhytons zoomorphes de

Cnossos, Zakros ou Haghia Triada aient été confectionnés selon le même procédé : le col est fabriqué à part et maintenu soit par des épingles métalliques soit par un système de mortaises (*MSV*, p. 88 ; Koehl 2006, n° 220, p. 105, n° 204, p. 103, n° 220, p. 105 ; Evely 1993, p. 186).

Mais surtout, le Bronze Récent est marqué par un contact accru avec des artisans étrangers et par l'introduction de procédés de travail exogènes qui influent sur l'organisation des ateliers, phénomène que nous allons traiter en détail dans ce qui suit.

Chapitre 4

Artisans – Artisanat lapidaire : aspects socio-économiques

4.1 LA QUESTION DES ATELIERS DÉJÀ IDENTIFIÉS

Les études portant sur le monde égéen ont défini les ateliers comme « une pièce ou bâtiment, dans lequel un travail manuel ou industriel est effectué » (Tournavitou 1988, p. 447). Pour L. Platon, il s'agit « d'un espace spécialement équipé, de façon permanente ou provisoire, dans lequel un ou plusieurs artisans spécialisés ont travaillé à la confection d'objets » (Platon 1993, p. 105-106). Ces activités peuvent être effectuées en espace intérieur ou extérieur (Platon 1988, p. 25).

La littérature archéologique faisant état de découvertes d'ateliers en Crète minoenne indique effectivement leur présence dans différents environnements ; ils sont par ailleurs liés à divers types d'édifices. Ils sont identifiés par exemple au sein de palais, surtout pour la période néopalatiale, comme à Zakros où des ateliers de confection de biens en faïence, en pierre, ivoire ou os ont été mis au jour (Platon 1993).

Mais ils apparaissent également dans les villes palatiales ou dans des établissements plus modestes. Ils sont alors liés à l'habitat, sous forme d'atelier situé dans une maison d'habitation, comme l'indique H. Boyd Hawes pour les résidences d'un charpentier, d'un métallurgiste et de fabricants de céramique/faïence dans la partie nord de la ville de Gournia (Boyd Hawes 1908, p. 24). En effet, les sites du MR I qui ont livré des vestiges d'industries, comme Gournia, Pseira ou encore Palaikastro, sont considérés comme des agglomérations où une partie de la population vivait de son artisanat, critère qui, entre autres, conduit à les qualifier de centres urbains. Mais l'absence d'études techniques approfondies ne permet pas toujours d'évaluer le degré de spécialisation des artisans et de leur production (Procopiou 2006, p. 308).

À partir du MR I, des ateliers sont également identifiés dans des édifices plus grands, les villas, qui peuvent être situées dans des villes (palatiales ou non) ou isolées dans la campagne. On peut citer les villas de Nerokourou (*Nerokourou* I, p. 327, 285-287), d'Haghia Triada (Watrous 1984, p. 130-131) et de Vathypetro (Betancourt, Marinatos 1997, p. 92) et pour les Cyclades, la Maison A d'Haghia Irini (Schofield 1990) où des ateliers de métallurgie, de fabrication de poterie ou de travail de la pierre sont attestés.

Des exemples d'un artisanat groupé en quartier existent dès le MM II, comme le rassemblement des maisons-ateliers du Quartier Mu de Malia, à proximité d'édifices administratifs. Ces aires artisanales, qui sont dépourvues d'aménagements particuliers,

peuvent abriter différentes activités (*Mu III*). Dans ces unités architecturales, on a identifié des ateliers où l'un travaillait le métal, la poterie et la pierre. Des regroupements d'activités artisanales sont également attestés au MR I, cette fois dans des sites non palatiaux. Des bâtiments abritent des activités domestiques et artisanales, comme c'est le cas dans le Quartier d'artisans de Mochlos, isolé à l'écart du village de l'île (Soles 2003a, Soles *et al.* 2003a et b). Des regroupements d'ateliers existent également au MR III, comme le quartier de potiers de Gouvès, en bordure de l'agglomération (Vallianou 1997).

Indépendamment de la forme que peuvent revêtir ces ateliers, ces derniers ont été classés en deux catégories : I. Tournavitou (1988, p. 447) distingue des ateliers permanents et non permanents/domestiques ; les ateliers permanents sont des espaces qui ne se distinguent pas des autres pièces, mais qui s'avèrent entièrement dévolus à la production, que ce soit en permanence ou seulement pendant une partie de l'année. Les ateliers domestiques sont des espaces situés dans des bâtiments d'habitation privés, utilisés comme zone de travail par les habitants de l'édifice. L'atelier est à usage saisonnier et répond aux besoins particuliers de la maison. Cet usage sporadique du lieu de travail a conduit E. Schofield à mettre en doute la pertinence de cette définition (Schofield 1990, p. 202).

Des aires d'activités permanentes sont identifiées sur le continent grec, par exemple à Pylos, Thèbes, Tirynthe, pour le travail de la métallurgie ou la poterie (Tournavitou 1988, p. 451), mais aussi en Crète minoenne, en lien avec différents édifices, comme la zone de la Voie Royale de Cnossos (D. Evely 1993, p. 181), ou les cours et terrasses situées aux abords du Quartier d'artisans de Mochlos (Soles *et al.* 2003a, p. 32, 36-37 ; Soles *et al.* 2003b, p. 41-43, 73-74, 80-82).

Le problème de définition et d'identification des lieux de travail a fait l'objet de plusieurs études. Pour le monde égéen on dispose des travaux de K. Branigan (1983), I. Tournavitou (1988), D. Evely (1988), O. Pelon (1987b), L. Platon (1988, 1993) et, pour le Proche-Orient, de ceux de J.-L. Huot (1970, p. 1097) et J. Margueron (1979 et 1982). Ainsi, différents critères d'identification ont été proposés.

Le premier est la présence de matières premières non travaillées, qui pouvaient être stockées dans l'atelier ou dans des pièces voisines (Evely 1988, p. 407-408 ; Platon 1993, p. 105-106). Mais cette présence dépend de plusieurs facteurs, dont la nature de la matière. Si elle est précieuse, elle a pu être récupérée au moment de l'abandon du site ou recyclée. Par ailleurs, dans le cas de matières périssables (Tournavitou 1988, p. 449, 452) le milieu d'enfouissement ne permet que rarement leur conservation.

La présence d'objets inachevés (Margueron 1979, p. 5 ; Platon 1993, p. 105-106) est également un indice fréquemment utilisé. Mais la commande aurait pu avoir été intégralement exécutée et le produit déjà acheminé (Tournavitou 1988, p. 449, 453) ou stocké en dehors de l'atelier (Evely 1988, p. 407, 409).

Les déchets de fabrication sont souvent considérés (Branigan 1983, p. 27 ; Margueron 1979, p. 5) comme une preuve. Mais une fois le travail achevé, ces déchets ont pu être rassemblés et jetés ailleurs, hors de la zone de travail. De même, certaines industries comme le tissage (Tournavitou 1988, p. 449, 453) ne produisent pas de déchets. Enfin, certains déchets ont pu être ramassés, placés dans une réserve, pour être finalement réutilisés ou recyclés (chutes de métal, etc.) (Platon 1993, p. 105-106).

La présence d'outils, bien que souvent invoquée, s'avère un critère peu pertinent (Margueron 1979, p. 4-5 ; Evely 1988, p. 407 ; Tournavitou 1988, p. 449, 451-452). Les artisans ont pu les emporter hors de l'atelier (Platon 1993, p. 105-106) à la fin de leur journée de travail, par exemple pour les ranger dans une réserve. Des témoignages ethnologiques concernant les outils impliqués dans l'extraction de matériaux indiquent l'existence de « caches » sur ces lieux. Par exemple dans les sociétés traditionnelles mayas, l'épannelage des meules est réalisé sur le lieu d'extraction de la roche, où l'artisan dissimule une partie de ses outils avant de rentrer sur le site d'habitat pour finaliser son ouvrage (Nelson 1997, p. 123). Ainsi, les outils de dégrossissage de blocs de pierre pour la fabrication de vases ont pu être laissés sur place, près des gisements d'exploitation.

Les équipements annexes peuvent aussi être un indice (Evely 1988, p. 402), comme les fours nécessaires aux fondeurs (Margueron 1979, p. 5), mais leur présence n'est pas indispensable pour toutes les activités (Tournavitou 1988, p. 448, 451). Des aménagements comme des tables de travail, des tabourets, des bancs, des étagères pour ranger les matériaux et les produits finis ou des coffres pour entreposer les outils sont également mentionnés (Platon 1993, p. 105-106). Beaucoup de ces équipements devraient être en bois, dont seul l'emplacement peut parfois être identifié (*Zakros*, p. 202).

La présence de produits finis (Platon 1993, p. 105-106) est également présentée comme un indice. Toutefois, leur découverte peut indiquer simplement la mise au jour d'une pièce de stockage (Tournavitou 1988, p. 449) et non pas d'un lieu de travail.

Ces critères sont donc à considérer avec beaucoup de précaution. Aussi, comme le remarque D. Evely (1988), I. Tournavitou (1988) et J. Margueron (1979, p. 5) : seule la présence simultanée de plusieurs éléments de la chaîne opératoire de fabrication est susceptible d'indiquer avec sécurité la présence d'un atelier. Pour notre part, nous suggérerons que la découverte simultanée de plusieurs indices matériels permet d'identifier

une zone liée à la production, par exemple des dépendances (zones de stockage) mais pas nécessairement l'emplacement de l'atelier lui-même.

Mais qu'en est-il des ateliers de fabrication de vases en pierre ? Ces mêmes critères d'identification peuvent-ils être appliqués à ce type d'industrie ? Sinon quels critères plus précis pouvons-nous proposer ? Comment déterminer l'espace de travail ? S'agit-il toujours de zones de travail confinées dans un espace intérieur bien défini ou l'activité avait-elle lieu à l'extérieur de l'espace bâti ? Répondre à ces questions fondamentales nous permettra d'obtenir une estimation du nombre d'artisans à l'ouvrage et d'aborder la question de leur degré de spécialisation. Mais au-delà, les informations obtenues sur le lieu de fabrication nous permettront d'avancer plusieurs hypothèses quant à l'organisation de la production.

4.1.1 LES ATELIERS IDENTIFIÉS DANS LES CENTRES PALATIAUX

Les structures artisanales à l'intérieur du palais sont rares durant la période des premiers palais. Seuls le dépôt de la zone du portique longeant les quartiers III et IV du palais de Malia (Chapouthier, Demargne 1942, p. 24 et 53-54) et un groupe de quatre pièces situé dans la zone sud-ouest du palais de Phaistos ont été identifiés comme tels (Evely 1993, p. 177). Ce n'est qu'avec l'époque néopalatiale que les palais auraient favorisé les installations artisanales dans leur enceinte (Branigan 1987 ; 1988, p. 64-65), qui vont alors coexister avec des installations situées à l'extérieur, dans la ville environnante (Pelon 1987, p. 269-271 ; Poursat 1995, p. 185-188).

A- LE PALAIS DE CNOSSOS

a- « L'atelier du sculpteur »

Dans l'aile est du palais de Cnossos, Evans a identifié un atelier de production d'objet de luxe (fig. 4.1). Cet atelier contenait entre autres de larges amphores en gypse, datées du MR II. Mais c'est la présence d'une jarre inachevée qui a conduit à l'identification d'un atelier de lapidaire (*PM IV 2*, p. 896-900). Même si Evans ne précise pas le contenu de la pièce, il signale la présence d'une salle de stockage, en lien avec l'atelier (*PM IV*, 898-899), située au rez-de-chaussée (Evely 1993, p. 187). Cet espace de 2,5 m sur 3,5 contenait des blocs de *lapis lacedaemonius* bruts ou travaillés comme en témoignent leur morphologie rectangulaire, les traces d'incision et de sciage (*PM III*, p. 268-269). D'après Evans les deux pièces (atelier et magasin) devaient communiquer grâce à l'escalier (fig. 4.1).

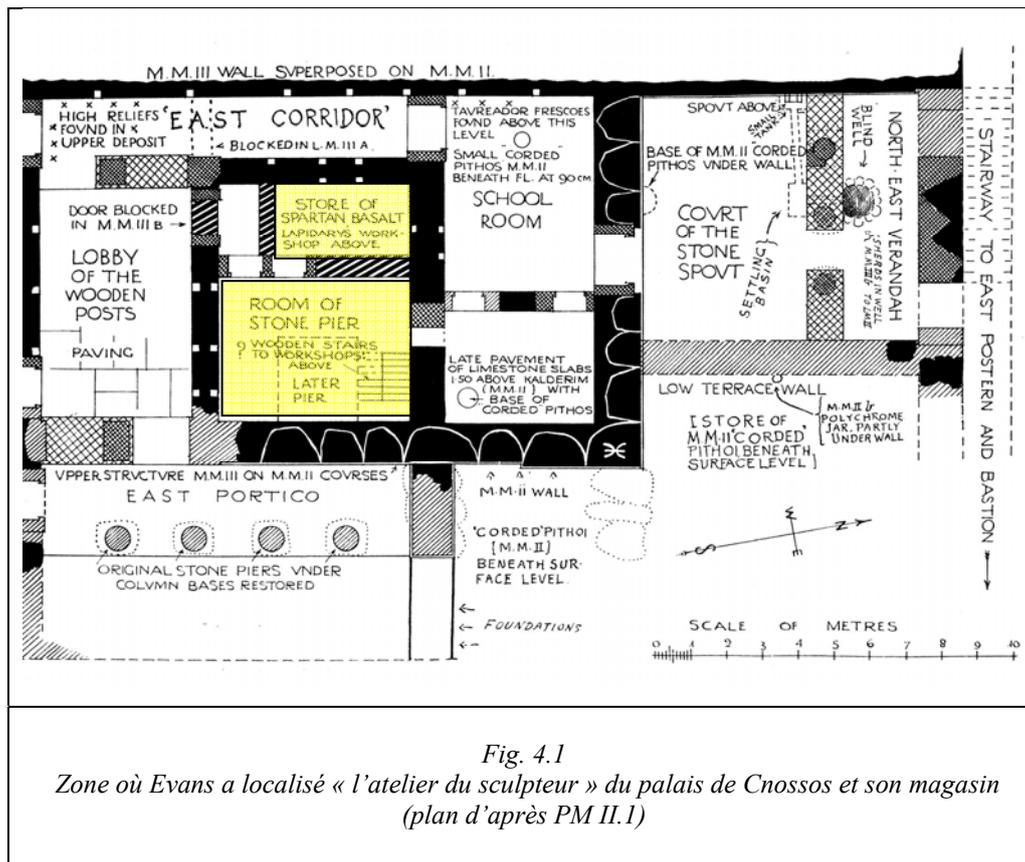


Fig. 4.1
 Zone où Evans a localisé « l'atelier du sculpteur » du palais de Cnossos et son magasin
 (plan d'après PM II.1)

Cette identification est uniquement fondée sur la présence d'une jarre inachevée et de blocs de roche bruts ou travaillés. Or dans les deux cas, il peut s'agir des lieux de stockage de produits en cours d'élaboration et non pas d'un atelier de fabricant de vases et de son magasin. Par ailleurs, aucun déchet ni outil éventuellement impliqués dans le processus de fabrication n'est mentionné dans cet espace.

b- L'atelier de l'aile ouest : « gypsum vase-maker's workshop »

Un autre atelier lapidaire, situé au-dessus du Magasin XIII et daté du MR II-III A, a été reconnu par P. Warren (Warren 1967, p. 197-201). L'identification repose sur l'étude du mobilier trouvé dans les coffres 2-6 du Magasin XIII de l'aile ouest du palais. Ces cistes refermaient des fragments de vases de pierre inachevés.

Toutefois, D. Evely indique qu'il pourrait s'agir uniquement de déchets de fabrication provenant d'une aire de travail située ailleurs. Les rebuts sont tous issus d'une même phase de fabrication : le creusement de l'espace intérieur. Or un atelier aurait produit des déchets plus

variés. Ce type de rebuts, trouvés dans d'autres endroits du palais suggère, selon l'auteur, que les cistes étaient des zones de rejets (Evely 1980, p. 127). Cependant, cette concentration de déchets issus d'une même étape de fabrication peut également refléter le système d'organisation de la production dans l'atelier. Il est possible que plusieurs zones de travail aient été dévolues à la production de ces vases en gypse : des zones spécialisées d'une part dans la mise en forme et le creusement de l'espace intérieur du vase, et dans le polissage d'autre part. Ce type d'organisation, qui est représenté dans les fresques égyptiennes (par exemple à Deir el-Gebrâwi, cf. Davies 1902, pl. XIV), se retrouve de nos jours en Inde, dans les ateliers traditionnels de fabrication de perles en cornaline et en agate. Des artisans travaillant à mi-temps fournissent les ateliers spécialisés en perles inachevées, à savoir déjà mises en forme. Puis ce sont les artisans de cet atelier qui prennent en charge la perforation et le polissage (Roux, Pelegrin 1989, p. 27-28). L'étude de J. M. Kenoyer indique même l'existence à Khambhat d'ateliers uniquement spécialisés dans le polissage des perles (Kenoyer *et al.* 1991, p. 59). Néanmoins, aucune trace d'outils ou de matières brutes n'ayant été relevée dans la zone qui nous intéresse à Cnossos (Platon 1993, p. 107), il est en effet probable que le lieu de travail ne se situe pas au-dessus du magasin.

B- LE PALAIS DE MALIA

L'identification de deux ateliers de vases en pierre à Malia a conduit H. Van Effenterre à suggérer que l'industrie de vases en pierre de Malia était l'une des plus importantes de l'île (Van Effenterre 1980, p. 469).

a- *L'atelier de la zone du Polythyron III, 7*

Dans les couches les plus basses du remblai, qui a été utilisé comme soubassement pour les fondations du portique du polythyron III 7, des matériaux bruts, des outils (« racloirs » en obsidienne) et des produits finis (un couvercle en marbre, un vase en stéatite gris vert et des moules en pierre) ou en cours de fabrication (des plaquettes de marbre à demi travaillées) ont été mis au jour. Ce dépôt serait daté d'après la céramique associée de l'époque protopalatiale (MM I) (Chapouthier, Demargne 1942, p. 24).

La nature des matières brutes (marbre gris bleuté, stéatite, « quartzite rose » et obsidienne) suggère un lien avec la fabrication de vases en pierre (Chapouthier, Demargne 1942, p. 24 et 53-54). En effet, pour P. Warren le quartzite serait de *l'antico rosso* (MSV,

p. 126 et 135) provenant du Magne et l'obsidienne serait celle de Ghyali (Dodécanèse). On aurait donc affaire à des matières premières importées en petite quantité pour la fabrication de vases en pierre dès la période protopalatiale (Van Effenterre 1980, p. 476-477).

Par ailleurs, la présence de moules en pierre dans ce même atelier a conduit à l'identification d'une activité de bronziers dans la même pièce (H. Van Effenterre 1980, p. 478-479) ou dans une pièce voisine (Chapouthier, Demargne 1942, p. 53-66 ; Van Effenterre 1980, p. 477-481). La question de la spécialisation artisanale ou de la polyvalence des artisans se pose donc. Ainsi, pour le Quartier Mu, J.-Cl. Poursat propose que les moules en schiste, employés par l'Atelier de Fondateur, soient également produits par ce dernier. Les artisans devaient donc avoir une certaine maîtrise du travail de la pierre (*Mu* III, p. 150). Comme le propose C. Oberweiler, l'artisan bronzier peut ainsi exécuter l'objet suivant ses attentes, mais surtout, il est le meilleur connaisseur de leurs propriétés thermiques (Oberweiler 2005, p. 350-351).

Toutefois, comme l'a souligné L. Platon, l'emplacement de l'atelier, au nord du Polythyron III, 7, ne peut pas être fixé avec précision, puisque le matériel énuméré a été utilisé dans le remblai antérieur à la construction du portique (Platon 1993, p. 110). Si un atelier de fabrication de vases en pierre a existé dans l'enceinte du palais de Malia pendant la période protopalatiale, il semble à ce jour difficile de le localiser. Par ailleurs, son identification n'est fondée que sur la découverte de matières lithiques brutes évoquant les matériaux employés pour la fabrication des vases et les seuls produits inachevés sont les moules en pierre. Il est donc possible que nous ayons ici affaire au matériel provenant d'un dépôt et non directement d'un atelier de lapidaire (Platon 1993, p. 110).

b- L'atelier du Secteur sud-ouest (XVII, 2)

L'atelier a été localisé dans le secteur sud-ouest, en XVII, 2, dans un réduit coudé partiellement aménagé sous l'escalier (fig. 4.2). Du matériel protopalatial et néopalatial y étaient mélangés sans que les contextes soient clairement définis (Chapouthier *et al.* 1962, p. 8 ; Van Effenterre 1980, p. 477).

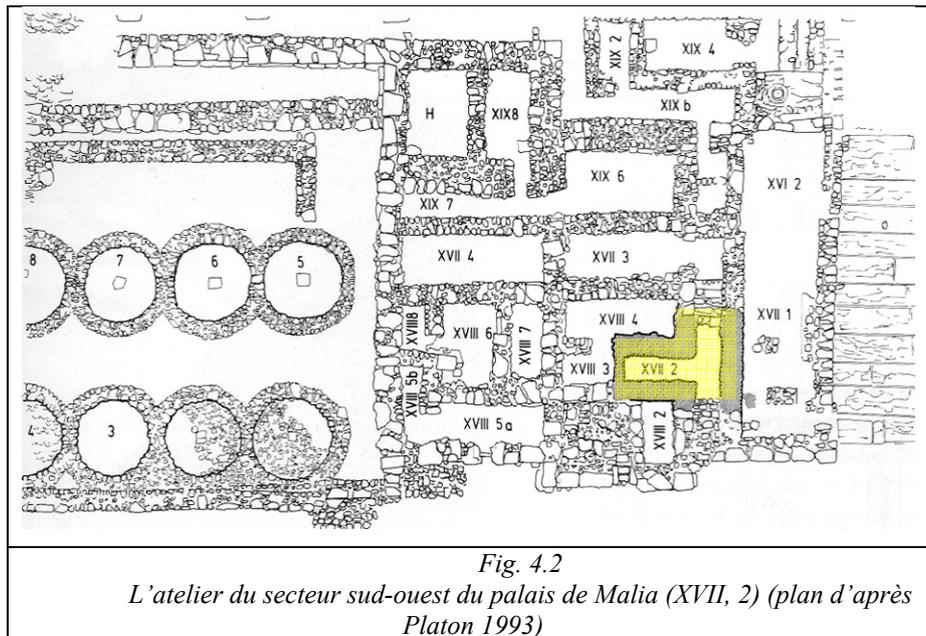


Fig. 4.2
L'atelier du secteur sud-ouest du palais de Malia (XVII, 2) (plan d'après Platon 1993)

Une concentration de vases de pierre y a été mise au jour, dont deux sont inachevés (une jarre à bec ponté et un bol sur son piédestal (Chapouthier *et al.* 1962, p. 8 et 57 ; Pelon 1980, p. 212). Mais rien n'indique clairement l'utilisation de ce local comme atelier de fabrication de vases. En effet, comme l'observe L. Platon, aucune trace de matière première brute, d'outil ou de déchet de fabrication n'a été repérée (Platon 1993, p. 111). De plus, les dimensions exiguës de la pièce (3,55 x 1,15 à 1,35 m) sont inadaptées pour un lieu de travail et pourraient plutôt correspondre à un petit magasin ou un dépôt (Pelon 1980, p. 211-213, 219, 221). Des incertitudes subsistent également en ce qui concerne le plan. Dans la deuxième phase d'utilisation, un escalier venant de la grande pièce voisine XVII, 1 a été ajouté (Platon 1993, p. 111), aménagement qui aurait créé des problèmes d'éclairage dans la pièce (Begg 1987, p. 179). Par ailleurs, il est possible que certains vases soient hors contexte (Evely 1993, p. 181).

C- LE PALAIS DE PHAISTOS¹⁵⁹

Avec Malia, Phaistos est le second palais où a été identifié un atelier de fabrication de vases en pierre d'époque protopalatiale. Un groupe de 4 pièces (LI, LIII-LV) de la zone sud-ouest (Levi 1976, p. 205) serait lié à ce type de production (fig. 4.3).

¹⁵⁹ Ce travail ne prend pas en compte les recherches effectuées au palais de Phaistos par O. Palio récemment publiées (*Vasi in pietra minoici da Festòs*, (2008) Padoue), que nous n'avons pas pu nous procurer à temps.

Les pièces (B), LI-LV et LXII se caractérisent par une remarquable concentration d'objets en pierre comprenant des vases ainsi que des polissoirs et des fragments de matières brutes comme de l'obsidienne ou de la stéatite. Ces indices conduisent K. Branigan à identifier un petit atelier (Branigan 1988, p. 64), mais s'il est possible qu'une activité liée au travail de la pierre ait eu lieu dans ces pièces, rien n'indique précisément la production de vases de pierre.

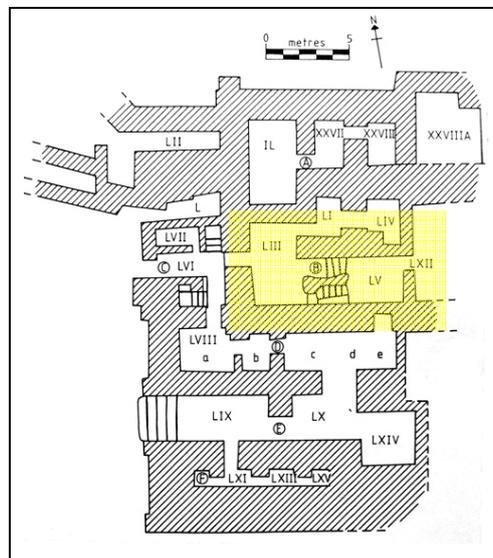


Fig. 4.3
Ensemble des pièces identifiées comme un atelier lapidaire par K. Branigan dans le palais de Phaistos (plan d'après Branigan 1988)

En effet, la vaisselle de pierre découverte est constituée d'objets entièrement achevés (Levi 1976, p. 82-99) ; aucune découverte de débris d'objets, de matière brute, ou de pièces en cours d'exécution liée à cette activité n'est signalée. Aussi, selon D. Levi (1964, p. 7), puis D. Evely, il s'agirait d'une zone de stockage (Evely 1993, p. 177).

D- LE PALAIS DE ZAKROS

Toutes les installations identifiées sont datées de la phase de destruction finale du site, au MR IB. Plusieurs zones ont été repérées et interprétées comme des ateliers consacrés au travail de la pierre ou comme espaces liés aux activités lapidaires : l'atelier du Sanctuaire (*Zakros*, p. 115), l'atelier de petits objets à l'étage de l'aile ouest (*Zakros*, p. 106), la pièce XLIII de l'aile sud (Platon 1993, p. 115 ; Platon 1988, p. 148-50) ; la pièce XLIV dans l'aile sud (*Zakros*, p. 202-205 ; Platon 1993, p. 115-117), l'atelier de l'Espace Φ (Platon 1993,

p. 119). Mais dans ces ateliers, la confection de vases de pierre n'est pas attestée. Les seules traces de cette activité proviennent de l'atelier du sanctuaire et de l'aile sud du palais.

a- L'atelier du sanctuaire

L'atelier est localisé dans la pièce XXVI, immédiatement à l'est du sanctuaire et mesure 14,5 m². L'identification est fondée sur les éléments suivants : la présence de matériaux bruts sur le sol (stéatite-serpentine, calcaire et stalactite polychrome), que le fouilleur rapproche des roches employées pour la fabrication des vases du sanctuaire ; ainsi que l'existence d'une banquette dans l'angle sud-ouest de la pièce (*Zakros*, p. 115). Ainsi, la vaisselle de pierre du trésor aurait été fabriquée dans cette zone, avant d'être stockée dans la pièce voisine (Platon 1988, p. 118).

La présence de matières brutes et d'aménagements particuliers indique probablement que la pièce XXVI a été le lieu d'activités en relation avec le travail de la pierre, mais pas nécessairement qu'il s'agissait d'un atelier (Platon 1988, p. 117). Par ailleurs, d'autres pièces de stockage (salle XXVII) sont mentionnées dans son voisinage (Platon 1988, p. 105). Aussi, la salle XXVI ferait également office de réserve, ce que confirment d'autres paramètres comme l'éclairage insuffisant ou l'absence d'outils et d'éléments inachevés (Platon 1988, p. 116). L'atelier se trouvait certainement ailleurs, peut-être à l'étage, comme l'évoquent des éléments (un rhyton, des stalactites et des outils en bronze trouvés plus au nord) tombés dans cette zone (Platon 1988, p. 114, 116).

b- L'aile sud

Différents ateliers sont situés au rez-de-chaussée, dont un pour la fabrication des objets en cristal, en ivoire et en faïence. D'autres ont peut-être servi à la production de vaisselle en métal ; et pour une industrie qui n'est pas identifiée avec sûreté, peut-être lapidaire, impliquant en tous cas l'utilisation d'outils de broyage (*Zakros*, p. 200).

- La pièce XLIII

L'emploi de cette salle par des artisans lapidaires a été suggéré (Platon 1988, p. 153) pour la préparation des blocs de roche brute. Un bloc de pierre rouge à veines (peut-être de l'*antico rosso*) y a été trouvé (Platon 1988, p. 145-146), ainsi qu'un morceau de marbre (Platon 1993, p. 115). Or le bloc de pierre rouge porte des traces de découpes à la scie. Ce travail est très similaire à ce qui avait été observé sur les blocs de *lapis lacedaemonius* à Cnossos, ce qui indique d'après l'auteur, que la pièce XLIII a servi pour le travail de la pierre.

Il ajoute également qu'il est impossible de savoir si, une fois le sciage du bloc réalisé, ce dernier était envoyé dans un autre endroit pour y être travaillé dans une forme particulière ou s'il restait pour être mis en forme dans cette même pièce (Platon 1988, p. 153). Pourtant, l'absence d'outils ou de déchets de fabrication dans la salle nous suggère plusieurs autres interprétations.

Dans le cas du *lapis lacedaemonius* de Cnossos comme de la pierre rouge et du marbre de Zakros, des blocs bruts côtoient des blocs dégrossis par découpe en forme rectangulaire (Cnossos, fig. 4.4) ou triangulaire (Zakros, fig. 4.5). On peut donc exclure une mise en forme destinée à faciliter le transport des blocs. Ces derniers ont, selon toute probabilité, été mis en forme par les artisans du palais qui prélevaient sur place, certainement sous le contrôle strict de l'administration palatiale (Treuil 2001), soit des blocs entiers soit des portions qu'ils acheminaient ensuite sur leur lieu de travail.

Toutes ces données indiquent que la pièce était avant tout un entrepôt de matières premières.

	
<p style="text-align: center;"><i>Fig. 4.4</i> Blocs de lapis lacedaemonius du palais de Cnossos (d'après PM III)</p>	<p style="text-align: center;"><i>Fig. 4.5</i> Blocs de marbre du palais de Zakros (d'après Platon 1993)</p>

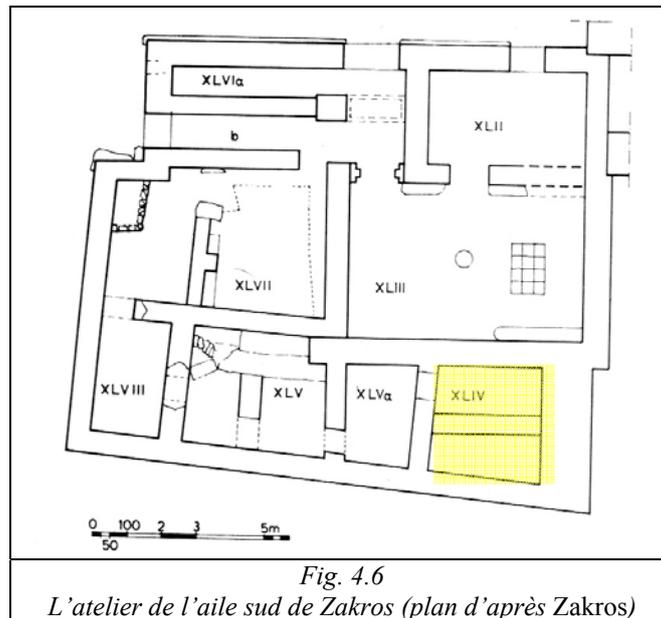
- L'atelier de la pièce XLIV

La pièce XLIV, dans l'angle sud-est de l'aile sud, est difficilement accessible (Platon 1993, p. 115). Elle a été reconnue comme un atelier de fabrication de perles et d'objets en matériaux divers (Zakros, p. 202-205) (fig. 4.6). Cette identification se fonde sur la présence

de cristal de roche et de produits finis confectionnés dans cette même roche (*Zakros*, p. 202). Par ailleurs, quelques objets inachevés en faïence et en ivoire, ainsi que des objets en os et en pâte de verre, ont certainement été fabriqués sur place. Seuls quelques outils, un ciseau en bronze, un burin et des mortiers en pierre, qui peuvent éventuellement intervenir dans des activités artisanales, y ont été trouvés (Platon 1993, p. 117).

Une éventuelle production de vases en pierre est également suggérée. Un gros bloc brut de cristal de roche, trouvé dans l'atelier, aurait pu être transformé en vase (*Zakros*, p. 202). Parmi les vases mis au jour dans cet endroit, l'auteur cite un triton en chlorite, un vase cylindrique, des vases en forme de nid d'oiseau faits dans une pierre noire non identifiée, une lampe en porphyre et un *kernos*. Cette vaisselle est mentionnée comme pouvant être inachevée par le fouilleur ; les différents objets portent encore des traces de forage visibles à l'intérieur (*Zakros*, p. 202-205). Par la suite, N. Platon indique que certains vases portent des traces de « foret cylindrique » (Platon 1988, p. 162-163). Nous avons déjà vu que les traces de forage ne constituent pas un critère d'identification d'une pièce inachevée. De même, si on interprète souvent les traces de « foret cylindrique » comme des traces d'un forage tubulaire, nous avons déjà montré que ces dernières subsistent aussi bien sur des exemplaires en cours de l'élaboration que sur des vases achevés (*cf.* p. 419, fig. 3.60, p. 376-377, fig. 2.23). Selon la méthode de travail minoenne, l'achèvement du forage s'effectue avant la finition de la surface extérieure. Aucune indication sur l'aspect de cette dernière n'étant donnée dans la publication, il s'agit certainement de vases finis. Une pierre de calage est également mentionnée en lien avec cette hypothétique industrie de vases de pierre (Platon 1988, p. 162-163).

Pourtant, aucun objet en pierre inachevé ni aucun déchet de fabrication ne vient confirmer l'hypothèse d'un lieu de travail de ces matières. La découverte d'éléments en cours d'exécution en ivoire et en faïence, ainsi que de nombreux objets en cristal de roche, prouvent en revanche certainement l'existence d'un atelier lié à la fabrication de ces petits éléments. Mais le grand nombre d'objets de toutes sortes trouvés dans la pièce (des ustensiles en argile, vases de pierre, poids en pierre et des poids de métiers à tisser (Platon 1993, p. 117) suggère peut-être une réserve où divers produits finis ainsi que des matières brutes étaient stockés (Platon 1988, p. 162-163). Quant aux vases en pierre, il est possible qu'ils soient tombés de l'étage, ce qui indiquerait qu'ils étaient stockés dans la pièce située au-dessus de XLIV (Platon 1988, p. 162-163).



Le stockage de matières brutes et d'ébauches de vases est clairement attesté dans les palais minoens. Toutefois, l'absence générale d'outils et de déchets de fabrication suggère que les ateliers se situaient ailleurs, à savoir dans la ville environnante ou dans des aires de travail situées en espace extérieur. Comme dans l'atelier de vases en albâtre égyptien de Louxor (Hester, Heizer 1981), les opérateurs auraient rangé leurs outils ou vases en cours d'élaboration dans les zones de stockage du palais une fois leur journée de travail terminée.

4.1.2 LES ATELIERS IDENTIFIÉS DANS LES VILLES

Les identifications d'ateliers situés en dehors du palais sont bien plus nombreuses, aussi bien pour le MM que pour le MR. La majorité de ces découvertes a été faite dans les villes palatiales (Cnossos, Malia, Zakros ou Phaistos), mais des ateliers sont également identifiés dans des villes non-palatiales comme Gournia ou Mochlos ainsi que dans des agglomérations plus modestes comme Myrtos Pyrgos.

Ces lieux de travail sont situés dans les maisons d'habitation où une pièce (ou groupe de pièces) est dévolue à l'activité artisanale (atelier et pièces de stockage en lien avec l'activité), mais aussi, à partir de la période néopalatiale, dans les villas ou « grandes résidences » minoennes, situées dans la ville ou dans les campagnes environnantes.

Les villas sont des édifices de grandes dimensions qui imitent certains éléments de l'architecture palatiale (Betancourt, Marinatos 1997, p. 91). Suivant leur localisation, Ph. Betancourt et N. Marinatos en distinguent trois types :

- 1) les villas manoirs qui dominent un petit village ou une ville (comme à Myrto Pyrgos, Nirou Chani, Tylissos, Makrygialos etc.).
- 2) les villas urbaines situées dans une grande ville ou dans sa périphérie (comme la Villa Royale de Cnossos).
- 3) les villas de campagne qui se trouvent isolées plus ou moins loin des établissements. Nous rapprocherons ce type d'infrastructures des fermes, dont beaucoup, en Crète, durant la période mycénienne (MR II-III), sont isolées (Hood 1983, p. 134).

Les villas minoennes possèdent des espaces résidentiels, des zones de stockage, des pièces de réception ou de cérémonie (Betancourt, Marinatos 1997, p. 92 ; Niemeier 1997, p. 15). Elles regroupent des activités de production et de stockage pour des produits agricoles (Niemeier 1997, p. 15 ; *Nerokourou I*, p. 327) ; mais elles sont également impliquées dans diverses activités artisanales : la production de poterie, la métallurgie, l'industrie lapidaire, la parfumerie ou la fabrication de vases en pierre (Watrous 1984, p. 130 ; *Nerokourou I*, p. 285-287, 327 ; Schofield 1990, p. 209). La distinction entre une maison d'habitation comportant un atelier et une villa, laisse entrevoir la possibilité d'une différence de statut des artisans et/ou des habitants de ces édifices. En effet, le grand nombre de documents d'archives en Linéaire A provenant de ces bâtiments témoigne de la naissance d'un système administratif décentralisé et de l'émergence d'une nouvelle hiérarchie sociale (Poursat 2008b, p. 236). Ainsi le niveau de dépendance de la production par rapport au pouvoir central se modifie, ainsi que le statut socio-économique des artisans, comme nous le verrons ci-dessous.

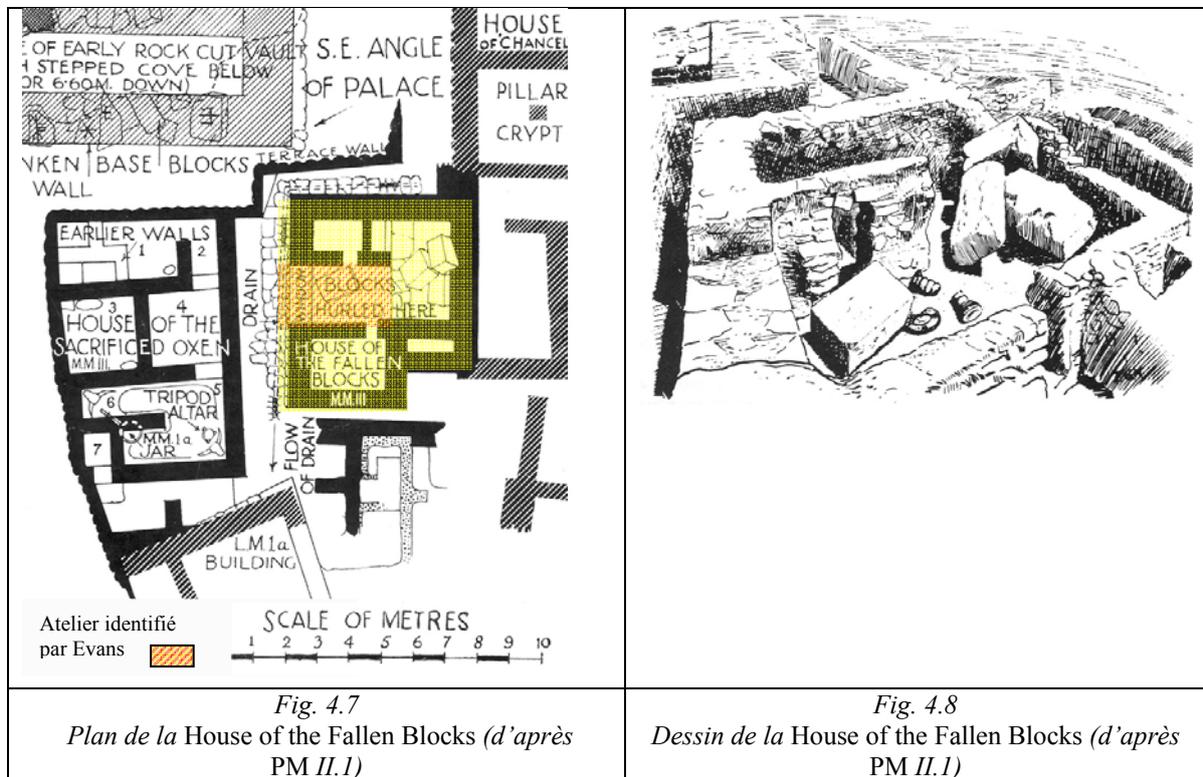
A- CNOSSOS

À Cnossos, plusieurs indices garantissent la présence d'une importante industrie de fabrication de vases en pierre. À ce jour aucun autre site n'a livré autant de déchets de fabrication, principalement représentés par les carottes de pierre. P. Warren en dénombre 52, toutes dans des roches correspondant aux variétés employées pour les vases : serpentine, brèche, tuf à bandes et gabbro (*MSV*, p. 159-160 et *cf.* vol. 2 :3). Si les deux ateliers identifiés dans l'enceinte du palais s'avèrent plutôt des espaces de stockage, trois autres zones de production situées à proximité du palais ont été identifiées ; ce sont elles que nous allons à présent analyser.

a- *L'atelier des lampes de pierre*

Le bâtiment appelé *House of the Fallen Blocks*, situé au sud-est du palais, mesure 6,8 x 6 m et a été partiellement détruit par la chute de grands blocs architecturaux durant la destruction du site. Cet édifice abritait, selon Evans, un atelier spécialisé dans la fabrication de

lampes en pierre (fig. 4.7 et 4.8). L'interprétation d'Evans se fonde sur la découverte de huit lampes en pierre, dont une inachevée, dans la pièce principale qu'il identifie comme l'atelier. Cette pièce rectangulaire, mesurant approximativement 3 x 2 m, possède une grande fenêtre, à l'ouest, d'une hauteur de 1,90 m (PM II.1, p. 298).



Toutefois, malgré cette grande fenêtre, qui offre un apport de lumière suffisant pour travailler, D. Evely émet de doutes sur cette identification (Evely 1993, p. 181). En effet, aucun outil ou débris de fabrication n'a été mis au jour et les lampes auraient pu tomber des bâtiments avoisinants, avec les blocs, dans la maison. Par ailleurs, la lampe inachevée serait, selon L. Platon et J. Pararas, une table à offrandes finie (Platon, Pararas 1991, p.12 et fig. 5). Les données sont donc insuffisantes pour attribuer avec certitude à cette pièce une fonction d'atelier.

b- Unexplored Mansion

Dans l'*Unexplored Mansion* (MR II), D. Evely souligne l'absence de témoignages clairs d'activités artisanales (Evely 1984, p. 223-259). Toutefois, la pièce L contenait un bloc d'émeri (Evely 1984, L 154, pl. 209,11) associé à des outils de broyage : des meules, des perceurs, mais aussi des polissoirs et des pilons (Evely 1984, p. 255). La pièce P a

également livré un bloc d'émeri (Evely 1984, P 148, pl. 209, 10). Tous ces indices peuvent suggérer le travail de roches dures. Enfin, de la pièce M provient la tête de foret en grès en huit de type égyptien (Evely 1984, M199, pl. 227, 7) que nous avons évoquée ci-dessus (*cf.* p. 237). Par ailleurs, deux carottes de forage proviennent également de cette zone (Evely 1984, pl.217, 8). Malgré ces éléments, l'absence de pièces en cours de fabrication et de déchets indique à notre avis plutôt une zone de stockage d'outils et ustensiles qu'un atelier proprement dit.

c- *La zone de la Voie Royale*

À proximité de la Maison aux ivoires (MM-MR IB), le long de la Voie Royale, de nombreux déchets de fabrication, des carottes de forage et des débris de stéatite (Evely 1993, p. 181) ont été découverts. La confection des vases en pierre dans la Maison aux ivoires n'est pas directement attestée puisqu'aucun bloc de matière première, outil ou ébauche n'a été découvert. Seule la présence de ces déchets laisse supposer qu'une telle activité y avait lieu (Evely 1993, p. 242-144).

Mais, étant donné la grande proximité entre la zone de travail de la Voie Royale et le palais, qui est située à une minute des abords nord-ouest de ce dernier (Evely 1988, p. 411), une exploitation de cette aire par les artisans du palais peut être envisagée.

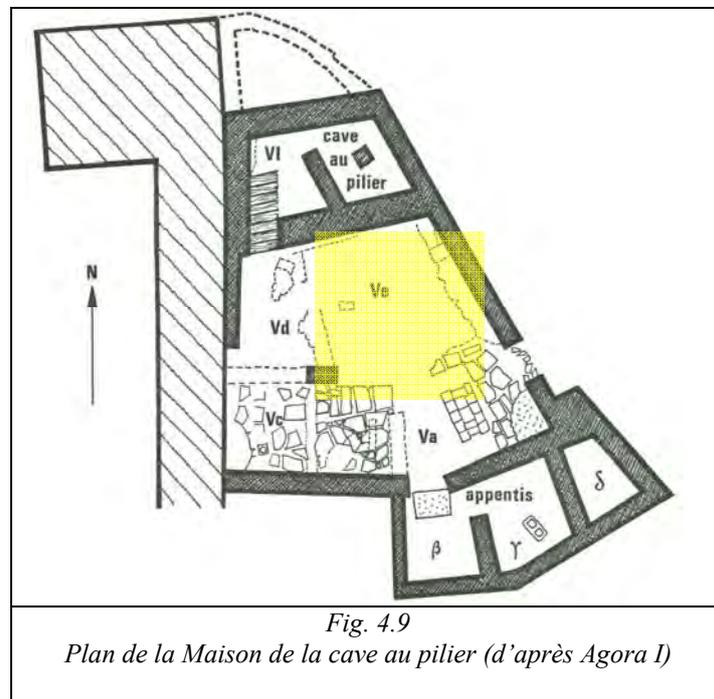
B- MALIA

a- *La Maison de la cave au pilier*

La dernière des trois maisons de l'ensemble Lambda date de l'époque néopalatiale (MM IIIb) (*Agora I*, p. 90) et est constituée des pièces d'habitation ainsi que d'une aire de travail extérieure, située dans la cour. Le bâtiment de forme trapézoïdale semble installé dans un espace préexistant au nord des « soubassements protopalatiaux », entre la muraille est de l'Agora et la « Rue du Sud-Est » (*Agora I*, p. 114-132). Trois pièces au sud peuvent être identifiées comme des magasins de stockage. Au nord, une autre série servait sans doute au stockage et à l'habitation, tandis que des espaces extérieurs séparaient les deux parties (fig. 4.9).

Des éléments indiquant un travail de lapidaire ont été mis au jour notamment dans les trois espaces de stockage β , γ et δ . Il s'agit d'un bloc de cristal de roche ($\Lambda 127$), un fragment de stalactite ($\Lambda 276$), un fragment de petit vase de serpentine ($\Lambda 272$), des pointes et des scies en bronze (*Agora I*, p. 116). La cour V e, au-dessus du niveau des dallages V a et V c, a livré

un cristal de roche qui selon le fouilleur était « préparé pour la taille » (Λ4) ainsi que d'autres objets et outils : une perle en stéatite, un couvercle en serpentine, des outils en bronze comme des débris d'épingles ou poinçons de bronze, de scies en bronze (*Agora I*, p. 122-123). Il est donc possible qu'une activité artisanale ait eu lieu dans la cour de la maison, mais rien n'indique le travail de vases en pierre (Evely 1993, p. 181).



b- Le bâtiment de la zone Kδ1

Comme la Maison de la Cave au Pilier, ce bâtiment se situe au nord, le long de l'agora et date de la période néopalatiale (*Agora I*, p. 137-138). Son interprétation comme atelier repose uniquement sur la découverte d'une large colonne de lampe en serpentine (K 265) dont le pied est inachevé (Evely 1993, p. 181), indice insuffisant pour attester une activité artisanale.

c- Les Abords Nord-Est du Palais

Les fouilles de la zone située au nord-est du palais de Malia ont livré plusieurs indices de la présence d'un atelier de fabrication de vases en pierre à l'époque protopalatiale (Darcque, *à paraître*). Les bâtiments du niveau protopalatial regroupaient des espaces de stockage et d'habitation. Parmi ces derniers, le bâtiment 2 a livré d'importants témoignages dans le remblai d'aménagement de deux compartiments voisins (3.2 et 3.3) : un vase inachevé en calcaire à bandes, brisé au cours du forage (*cf.* p. 408-409), une concentration de vases

achevés, ainsi que des outils en pierre probablement utilisés dans le processus de fabrication, à savoir des percuteurs et des pierres de calage. Dans un niveau mélangé proto- et néopalatial, plus au nord, une carotte en serpentine a été mise au jour. Au sud ont également été trouvés des vases incomplètement achevés.

Il ne s'agit pas d'un lieu de stockage, ni d'un atelier. Ces éléments se trouvent dans la terre de remblai, amenée en toute probabilité d'un autre lieu. Par ailleurs, la dispersion des éléments avec les lessivages du sol ne permet pas d'indiquer avec précision l'emplacement d'un atelier. Mais la concentration de plusieurs éléments dans la zone : déchets (carotte), ébauche de vase cassé en cours de fabrication, ainsi que la concentration de vases achevés et d'outils témoignent de l'existence d'un atelier de fabrication de vases en pierre dans la zone.

C- ZAKROS

Les données concernant d'éventuels lieux de production de vases en pierre dans la ville de Zakros sont peu nombreuses. Seules une ou deux concentrations de matériel de pierre sont mentionnées par le fouilleur, dans les bâtiments situés au nord de la route du port, datant du MM III-MR IA. Dans la pièce $\Xi\beta$ se trouvaient des morceaux de stéatite et dans la pièce Δ deux pierres de calage. Comme le souligne D. Evely, ces éléments ne permettent pas d'identifier des aires de fabrication de vases en pierre (Evely 1993, p. 182).

L'atelier de vase de pierre potentiel, situé dans le bâtiment est de la route du port, a livré plusieurs vases de pierre (rhyton, bols, pyxide, bol en forme de nid d'oiseau etc.), des lames métalliques et d'autres en obsidienne, ainsi que des outils de mouture et de broyage pour des colorants. L'association de ces éléments et la concentration importante de vases fins achevés pourrait suggérer une pièce d'habitation plus qu'une zone liée à l'activité d'un fabricant de vases en pierre.

D- LA VILLA D'HAGHIA TRIADA

Le centre d'Haghia Triada contient peu d'indices sur la confection de vases de pierre, les récipients mis au jour étant tous achevés. Pourtant, les découvertes effectuées pour le MR I pourraient indiquer la présence d'une telle industrie. En effet, la découverte d'un bloc de calcaire portant une série de forages tubulaires a conduit V. La Rosa (La Rosa 1987, p. 388) à envisagé l'existence d'un « atelier » d'apprentissage pour les novices. D'après les témoignages archéologiques recueillis en Crète (carottes de forage), ce sont les fabricants de vases en pierre qui emploient le plus souvent le foret tubulaire. En effet, la majorité des carottes de forage sont en serpentine ou autres roches, qui sont principalement employées

pour la réalisation de vases. On peut donc proposer l'existence d'une telle activité à Haghia Triada.

Cependant, le forage tubulaire n'est pas une technique exclusivement employée par les fabricants de vases, il était également utilisé par les tailleurs de pierre pour creuser des mortaises ou des crapaudines, dans les blocs de pierre architecturaux, par exemple (Shaw 1973, p. 69-70). Mais en Égypte son emploi est attesté pour la découpe des pierres de taille (Lauer 1974, p. 263). L'artisan forait côte à côte une succession de trous, de part en part, jusqu'à la division du bloc. L'aspect de cette taille de dégrossissage au foret se présente sous forme de cannelures. Cette technique est appelée *taille cannelée au foret* ou bien *taille cannelée au foret tubulaire* (Bessac 1987, p. 243). Ce procédé et les stigmates qui en résultent s'apparentent beaucoup à ce que l'on peut observer sur le bloc de calcaire d'Haghia Triada, ce qui suggère plutôt le travail d'artisans autour d'un bloc de taille.

E- GOURNIA

L'éventualité qu'une industrie de fabrication de vase de pierre ait existé dans la ville de Gournia est soulignée par les auteurs, en raison de la découverte de carottes de forage (Evely 1993, p. 182 ; Boyd Hawes 1908, p. 36, pl. III.4) et de pierre de calage (Boyd Hawes 1908, pl. III.5). Mais ni le lieu de découverte ni les objets associés ne sont mentionnés.

Par ailleurs, J. S. Soles signale l'existence d'un atelier de fabrication de lampes en pierre dans la villa ou « petit palais » de Gournia. Il s'agit d'une série de pièces liées à des activités artisanales : les salles 1-3 (et peut-être aussi la pièce 27), situées dans le sous-bassement, la pièce 29 au rez-de-chaussée et les pièces 30 et 34. Six lampes en pierre et deux en argile, toutes du même type, ont été découvertes dans la pièce 2. Une des lampes est inachevée tandis que l'absence de traces de chauffe sur quatre autres montre, selon J. S. Soles, qu'elles venaient d'être fabriquées. Les lampes en argile auraient servi de modèle pour le fabricant des lampes de pierre (Soles 1991, p. 70). Si la présence d'une lampe inachevée joue en faveur de l'identification d'une telle industrie, l'auteur la situe, avec raison, en un autre lieu. L'absence d'outils ou de déchets indique effectivement que la salle 2 est un lieu d'entrepôt.

F- MYRTOS PYRGOS

Comme à Gournia, la présence d'un atelier sur le site de Myrtos Pyrgos a été proposée principalement en raison de la découverte de carottes de forage (Cadogan 1977-78, p. 83 ; Hankey 1980, p. 215). La mise au jour de petits morceaux d'obsidienne de Ghyali non

travaillés, ainsi que des éléments décrits par Vr. Hankey comme des blocs de serpentine portant des traces de forage, sont également considérés comme des témoignages d'une telle industrie sur le site. Toutefois, aucune zone de travail n'a pu être localisée. Par ailleurs, l'une des pierres portant des traces de foret faisait partie du mobilier funéraire d'une tombe qui a ainsi été interprétée comme la sépulture d'un artisan (Hankey 1980, p. 215).

G- MOCHLOS

a- La ferme de Chalinomouri

Chalinomouri est situé à l'est de la plaine côtière de Mochlos (Soles 2003b, p. 103). L'identification d'un atelier de vases en pierre repose sur la découverte d'une pierre de calage de foret en amphibolite (IC. 394), sur le sol, devant la banquette nord-ouest et d'une deuxième (IC. 391) en roche ophiolitique, dont l'emplacement exact n'est pas précisé (Soles 2003b, p. 103, 115 et 128) (fig. 4.10). L'auteur signale également la présence d'émeri (Soles 2003b, p. 128). Toutefois, bien que l'aménagement de cette salle 3 se rapproche de celui du Quartier d'artisans (Salle A1) (Soles 2003b, p. 111-112), rien n'indique avec certitude qu'une telle activité s'y déroulait. En effet, aucun vase de pierre, ébauche ou résidu de cette industrie n'a été trouvé dans la pièce ou ailleurs dans la ferme. Par ailleurs, le bloc d'émeri n'était probablement pas destiné à être broyé pour en faire de la poudre abrasive ni à être employé comme percuteur (ce sont les deux seules utilisations possibles de ce bloc pour la fabrication de vases en pierre, cf. p. 240), mais d'après A. Boleti il a été utilisé comme pierre à affûter (Boleti 2009).

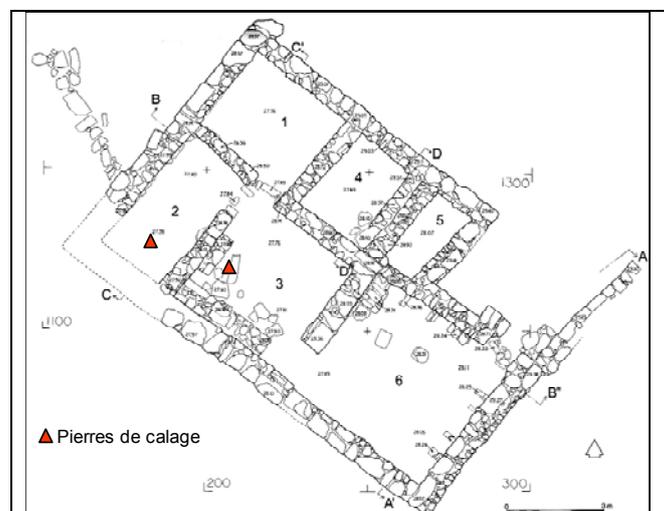


Fig. 4.10

Plan de la ferme de Chalinomouri et répartition des pierres de calage (plan d'après Soles 2003b)

b- L'île de Mochlos

Pour le MR I, à Mochlos, aucun lieu de fabrication n'est clairement localisé, mais des ébauches de vases ont été mises au jour dans le bâtiment D1 (Soles, Davaras 1992, p. 441) et dans les maisons du Bloc A (Seager 1909, p. 280 ; Soles 1978, p. 13).

Plus récemment un atelier néopalatial de fabrication de vases en pierre a été identifié dans la maison C.7 (Soles 2003a, p. 97). Il s'agit de la salle 2 de l'édifice, qui possède une plateforme ou une banquette dans la partie nord-est. La zone regroupe des outils lithiques (une meule, des broyeurs, un polissoir, des percuteurs, etc.) et une lampe en pierre (Soles, Davaras 1996, p. 201). J. S. Soles suggère que la lampe ait été fabriquée dans cet atelier (Soles 2003a, p. 97), même si cette dernière est parfaitement achevée et porte des traces d'utilisation (des traces de chauffe), comme le souligne l'auteur lui-même dans sa publication (Soles, Davaras 1996, p. 201). Elle a donc plus certainement été utilisée par les habitants de la maison. La présence d'outils en pierre dans la pièce 2 suggère une activité artisanale ou domestique, mais rien n'indique spécifiquement le travail d'un fabricant de vases en pierre.

4.1.3 LES QUARTIERS D'ARTISANS OU REGROUPEMENTS D'ARTISANS

À partir de la période protopalatiale, on trouve des traces d'un artisanat groupé qui peut revêtir différentes formes. Il peut être organisé en quartier composé de maisons-ateliers, où la production se fait dans un cadre familial. C'est par exemple le cas du Quartier Mu de Malia (*Mu* III, p. 149). Mais dès le MR, on peut observer des rassemblements de différentes industries dans un même bâtiment ou groupe de bâtiments. Les édifices étaient dévolus aux activités artisanales, mais abritaient également des activités domestiques et des pièces de séjour.

A- LE QUARTIER MU DE MALIA

Le Quartier Mu comporte 4 maisons d'artisans, situées en bordure des bâtiments principaux du Quartier à caractère administratif (les bâtiments A et B) datées de la fin de l'époque des premiers palais (1800-1700 av. J.-C.). Il s'agit de l'Atelier de Sceaux, l'Atelier de Potier, l'Atelier de Fondateur et de l'Atelier Sud. Rien ne permet de distinguer les maisons-ateliers du Quartier Mu des autres maisons d'habitation contemporaines : elles ont les mêmes dimensions, la même structure, avec une répartition des pièces sur deux niveaux (*Mu* III, p. 149). Dans ces maisons-ateliers, un espace, toujours situé au niveau supérieur, est réservé à ces activités artisanales (ateliers proprement dits ou dépôt d'outils et de matériel). Cet espace

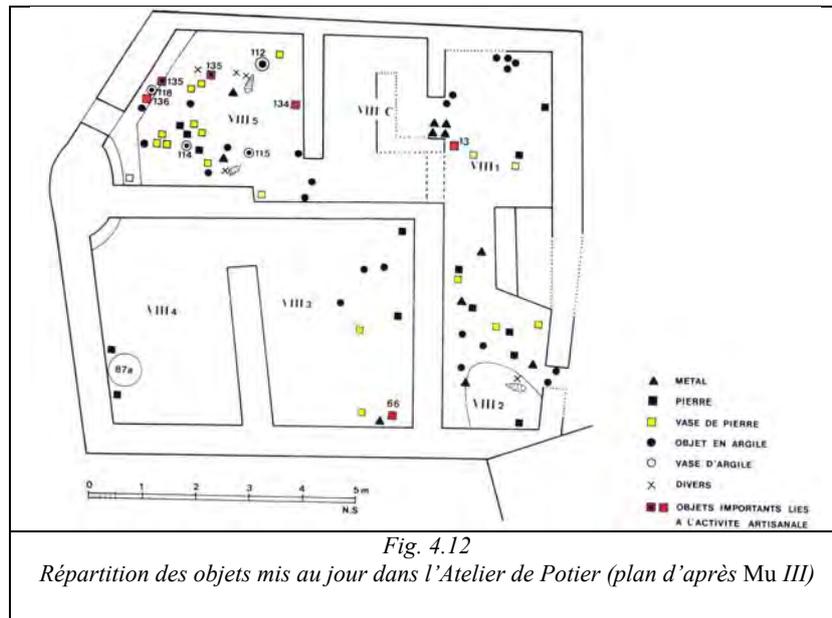
est soit nettement séparé des pièces d'habitation, comme dans l'Atelier de Sceaux, soit pourvu au moins d'un accès à partir du vestibule d'entrée. Les maisons possèdent également un ou deux magasins où étaient entreposées les denrées alimentaires nécessaires à la consommation quotidienne (*Mu III*, p. 149). Cet ensemble constitue, dans l'état actuel de la recherche, un cas unique en Crète minoenne.

Plusieurs découvertes en lien avec une production de vases de pierre ont été effectuées dans le Quartier Mu. Ainsi trouve-t-on des fragments de vases inachevés mis au jour par A. Dessenne en 1956, mais dont on ignore la provenance exacte (56S516). Un couvercle de pierre inachevé (M74/C2) provient du Remblai Est, à proximité du secteur J4/J5. Des fragments de vases (70M544b et 70M667) et l'ébauche du *kernos* M 81/C 1 (*Mu III*, p. 119) ont été découverts au voisinage de l'Atelier Sud. Deux vases en cours de fabrication ont été mis au jour dans l'Atelier de Potier. Par ailleurs, cinq carottes de forage ont été trouvées : trois dans l'Atelier de Potier, une quatrième à proximité de l'Atelier Sud et une cinquième (56S539) provient des fouilles de 1956 (fig. 4.11). Sur la base de ces découvertes, deux des ateliers pourraient être considérés comme le siège d'une telle activité : il s'agit de l'atelier Sud et de l'Atelier de Potier (*Mu III*, p. 119).



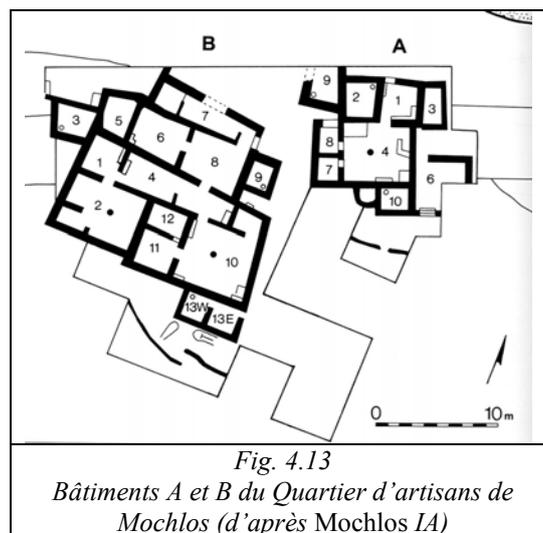
L'Atelier de Potier est l'endroit qui a livré le plus grand nombre d'éléments en faveur d'un artisanat de confection de vases en pierre. En effet, deux possibles ébauches de vases proviennent de ce lieu. Le bloc de calcaire (*Mu* III, B66 : A80/C26, p. 33, pl.56a) pourrait être une ébauche de table à libation avec une base circulaire et une partie supérieure grossièrement quadrilobée (*cf.* p. 362-363). J.-Cl. Poursat indique que l'un des lobes est à peine esquissé (*Mu* III, p. 119). Un bloc tronconique en calcaire gris peut également être identifié comme une ébauche (*Mu* III, B 134 : A 80/C25, p. 38, pl.56c). D'autre part, sur les cinq carottes du Quartier Mu, trois proviennent de cet atelier (*Mu* III, B13 : A81/C9 et B135, pl. 57a). Sont également mentionnés des outils de polissage et des galets portant des traces de percussion, trouvés dans la pièce VIII 2, qui auraient pu être utilisés pour la mise en forme de vases de pierre. De plus, une meule a été découverte dans l'Atelier de potier ; elle a servi pour le broyage de matière minérale, certainement pour la transformation des dégraissants de la pâte céramique (Procopiou 2004, p. 61), mais aussi peut-être pour le broyage des abrasifs employés pour la confection de vases en pierre.

La découverte d'ébauches, de déchets de fabrication et d'outils atteste de la production de vases en pierre dans l'Atelier de Potier (fig. 4.12). Mais la proportion réduite d'artefacts impliqués dans cette industrie pourrait suggérer qu'il s'agissait d'une activité secondaire de l'artisan. Au moment de la découverte de la maison, l'activité artisanale principale est la production céramique, comme l'indiquent la concentration de moules et les éléments de tour de potier tombés de l'étage dans l'atelier/réserve (*Mu* III, p. 38). Par ailleurs, rien ne permet de localiser la fabrication de vases céramique ou pierre avec précision. J.-Cl. Poursat proposait de situer l'atelier à l'étage au niveau de la salle VIII 5. Mais l'activité de forage n'a pu être effectuée à l'étage. Au cours de ce travail, le vase doit être parfaitement maintenu, à demi enterré, ce qui est impossible dans un plancher. On peut toutefois envisager un système de fixation de l'ébauche sur ce dernier (au moyen de colle ou d'une substance adhésive). Néanmoins, il semble plus probable que cette activité ait été pratiquée au rez-de-chaussée ou dans un espace extérieur, peut-être dans une cour ou rue voisine, comme c'est le cas de nos jours à Cambay pour le travail des perles (Roux, Pelegrin 1989, p. 28 et photo 2). La mise en forme et la finition du vase ne demandent pas une immobilisation de l'ébauche. Il est alors possible d'envisager que ces étapes prennent place dans le bâti.

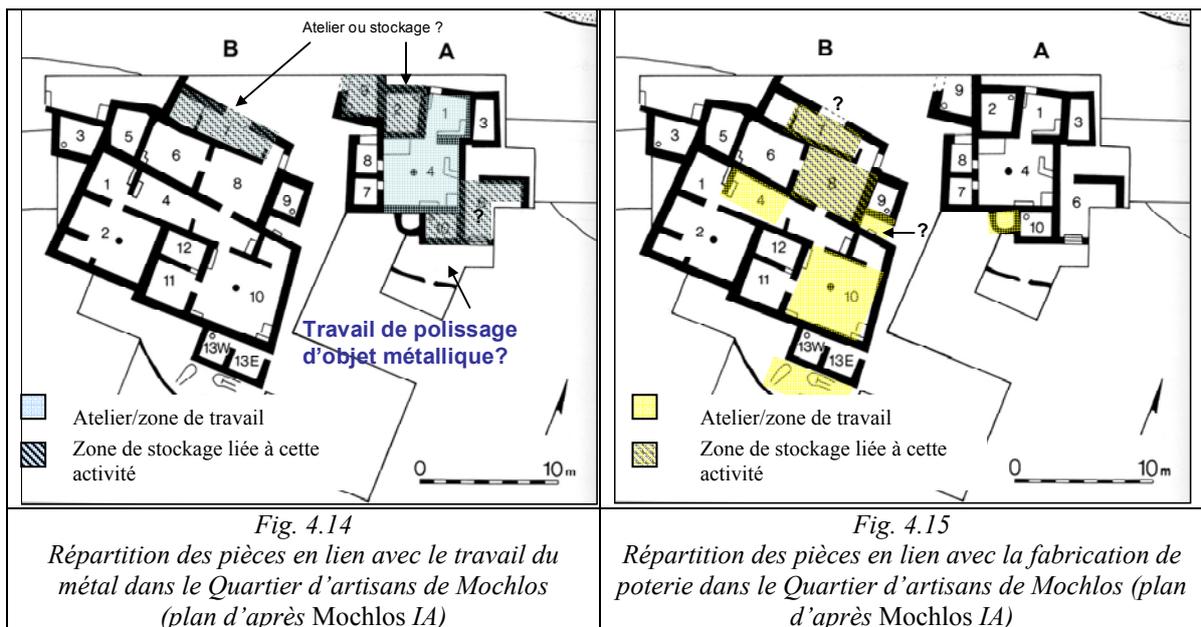


B- LE QUARTIER D'ARTISANS DE MOCHLOS

Le Quartier d'artisans de Mochlos, daté de la période néopalatiale, se compose d'espaces extérieurs et de deux bâtiments A et B (fig. 4.13) regroupant plusieurs activités artisanales (poterie, travail du métal, textile), dont la confection de vases de pierre (Soles et al. 2003a et b ; Soles 2003a).



Les espaces de travail situés dans les deux bâtiments ont été employés pour la fabrication des vases de pierre et peut-être de textiles, mais d'après le fouilleur deux activités prédominantes respectivement : la métallurgie dans le bâtiment A (fig. 4.14) et la poterie dans le bâtiment B (fig. 4.15).



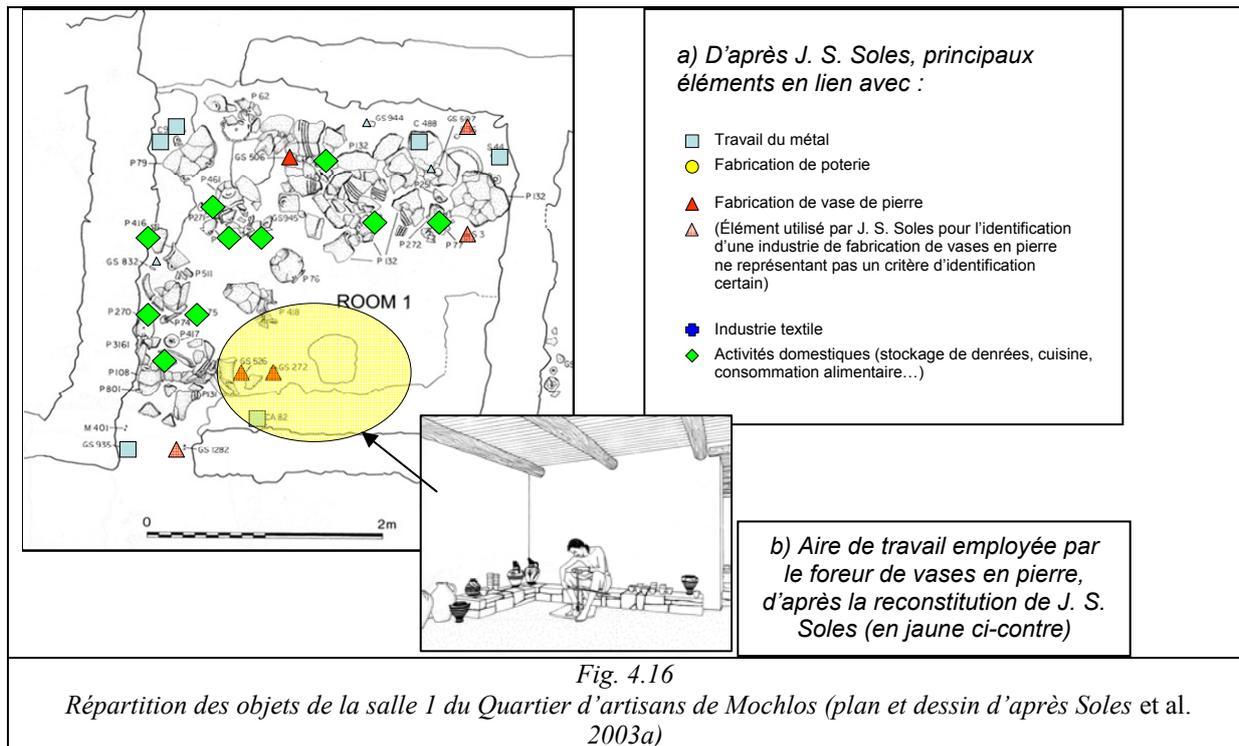
Au total, sept ateliers et trois zones de travail extérieures ont été identifiés (Soles 2003a, p. 91). Les témoignages de la production de vases en pierre se concentrent dans la salle 1 du bâtiment A et dans les salles 2 et 10 du bâtiment B, qui sont désignées comme ateliers de production. Elles regroupent des matières brutes, des déchets, des outils et des produits finis et semi-finis (Soles 2003a, p. 93). Pourtant, au cours de son étude J. S. Soles désigne plusieurs autres pièces impliquées dans cette production ; ce sont elles que nous allons étudier. L'ensemble mentionné par le fouilleur regroupe huit salles et la terrasse nord-est.

a- La salle 1A

Le bâtiment A est composé de 10 pièces et possède une entrée située à l'ouest (Soles *et al.* 2003a, p. 9). La zone de la pièce 1 à 4 a été interprétée comme un atelier, regroupant plusieurs activités (Soles 2003a, p. 91-92). Outre la fabrication de vaisselle de pierre, le travail du métal (Soles *et al.* 2003a, p. 19-22) est indiqué par la découverte de fragments de lingots de cuivre, de deux bols en bronze et de débris de fonte.

La pièce 1A mesure 3 X 3,14 m (fig. 4.16). L'identification d'un atelier de vases de pierre est fondée sur les découvertes suivantes : des pierres de calage en amphibolite (IC. 389 ; GS 272), une carotte cylindrique/conique en amphibolite (IC. 446 ; GS 526), des morceaux de pierre ponce (IC. 523 ; M400) ainsi que deux morceaux de cristal de roche (IC. 400 ; GS 1282) qui, d'après l'auteur, auraient servi comme abrasif (Soles *et al.* 2003a,

p. 20). Deux objets finis ont été mis au jour le long du côté nord-est de la pièce : un couvercle en serpentine (IC. 178 ; S3) et un bol en calcaire (IC.186 ; S36).



En outre, des aménagements fixes liés à la fabrication de vases en pierre ont été identifiés : deux banquettes basses (une contre le mur ouest et l'autre en forme de L contre les murs sud et est) et des dalles de pierre situées devant ces banquettes. Une des pierres de calage et la carotte de forage ont été découvertes dans cette zone, à côté de la dalle de pierre du sol. Ces indices conduisent J. S. Soles à la reconstitution suivante : le foreur de vase était assis sur une des banquettes, le vase était posé plus bas sur la dalle de pierres et était calé entre les pieds de l'opérateur (fig. 4.16b). Cette proposition semble *a priori* séduisante car elle associe une carotte de forage et une pierre de calage, situées toutes deux au pied de la banquette.

Par ailleurs, la concentration d'objets dans la pièce voisine A4 pourrait également confirmer l'existence d'une industrie de fabrication de vases en pierre (*cf.* p. 542-544). Les artefacts découverts dans cette pièce (outils, ébauches, etc.) sont tous rassemblés dans la partie sud-est de la pièce, où une banquette et une dalle ont été installées. On peut donc supposer le même aménagement que celui de salle 1. Nous émettons cependant quelques réserves sur cette identification. En effet le fouilleur propose l'idée que l'ébauche en cours d'évidement mise au jour dans la salle était placée sur la dalle de pierre et immobilisée entre

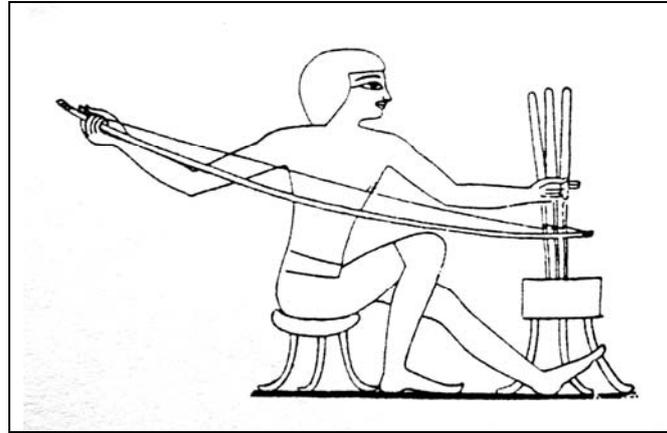
les pieds de l'opérateur. Cette position nous semble très peu probable. Nos tests expérimentaux (*cf.* p. 259) ont montré que le forage à l'archet génère des tensions et oscillations du foret qui se répercutent sur l'ébauche, qui risque ainsi de bouger et par conséquent de désaxer le foret. Nous avons surmonté cette difficulté en immobilisant l'ébauche dans le sol. Si un autre dispositif d'immobilisation peut être envisagé (support en bois par exemple, ou un tissu avec de la matière adhésive), il nous semble impossible de stabiliser le bloc uniquement avec les pieds, surtout pour des vases de grande taille. De plus, la terre permet d'absorber en partie des tensions du foret en protégeant la pièce de cassures accidentelles.

Des réserves peuvent également être formulées en ce qui concerne la reconstitution proposée par le fouilleur, qui place la pierre de calage sur le vase en cours de forage. L'opérateur n'a, en aucun cas, besoin de cet objet pour amorcer ou exécuter son forage (*cf.* p. 268-269). Au contraire, elle peut constituer un handicap au bon déroulement de l'opération : elle masque la zone de creusement aux yeux de l'artisan, empêche le dépôt d'abrasifs et de lubrifiants dans la zone de forage et devient une source de frottement (et donc de résistance) supplémentaire pour la mise en rotation du foret. Or nous avons vu au cours de nos tests sur le forage tubulaire qu'une trop grande résistance était génératrice de tensions pouvant engendrer la rupture de l'ébauche ou le blocage du foret (*cf.* par exemple, p. 292, 294, 297). Si l'utilité des pierres de calage pour le forage des vases de pierre n'a pas encore été élucidée, ces objets n'ont certainement pas été utilisés durant cette étape (*cf.* p. 353).

La position assise du foreur semble également être un élément important. Nous avons vu que les forets minoens étaient certainement à archet. En Égypte, le forage des vases est effectué avec un foret à poids, mais l'archet est employé par les fabricants de perles ou de meubles, comme l'illustrent les peintures des tombes du Nouvel Empire de Thèbes, dont celle de Rekh-Mi-Rē (fig. 4.17)¹⁶⁰. Selon ces données iconographiques, la posture des artisans est déterminée par le type de foret employé. Les foreurs de vases égyptiens sont agenouillés ou debout, posture qui laisse un espace suffisant aux poids pour leur envolée (*cf.* fig. 1.99, p. 102 et 2.69, p. 275). Au contraire, dans une position assise, le lest risquerait de blesser le travailleur. Dans les ateliers traditionnels égyptiens, la pression exercée sur la mèche ne se fait pas au moyen d'une charge, mais par le poids de l'opérateur, qui reste ainsi debout, ce qui lui

¹⁶⁰ D'autres tombes de Thèbes présentent également ce type d'iconographie, comme celle de Sebekhotep, ou la tombe des Deux Sculpteurs et la tombe d'Amenhotpe-si-se. Pour les autres représentations de la tombe de Rekh-Mi-Rē, *cf.* Davies 1973, pl. LII et LIII.

permet de se pencher sur le foret pour faire porter tout son poids sur le dispositif (Hester, Heizer 1981, pl. III.2, pl. VIII. 4).



*Fig. 4.17
Représentation d'un artisan forant des perles provenant de
la Tombe de Rekh-Mi-Rē à Thèbes (Dessin de Stocks 2003,
d'après Davies 1943)*

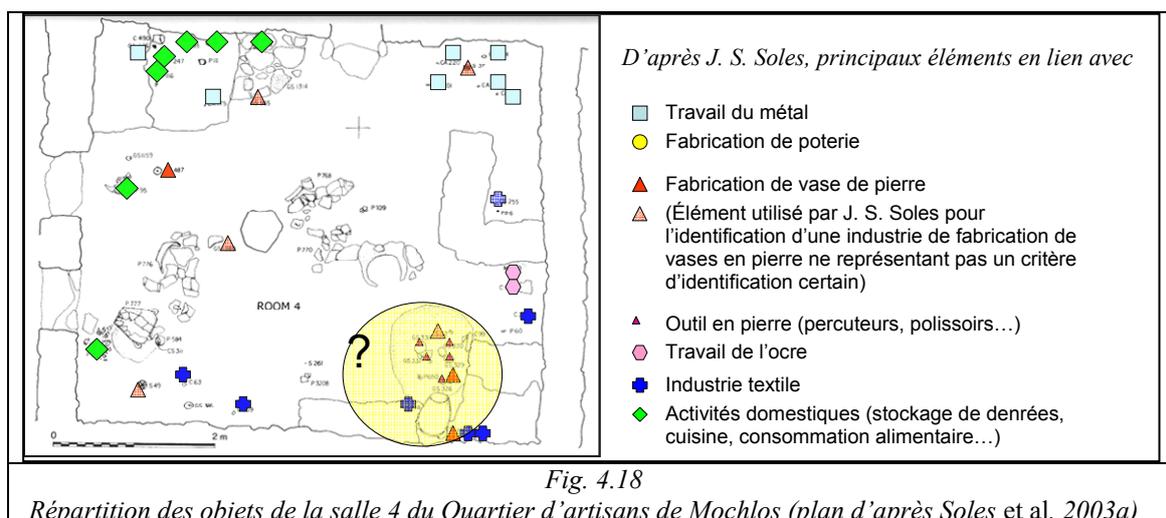
La position assise peut être envisagée pour l'artisan minoen employant le foret à archet, dans la mesure où la charge est ici exercée par la paumelle associée à une légère pression de la main. Par ailleurs, cette posture, qui ne gêne pas le mouvement du foret, permet un meilleur contrôle de l'opération par l'artisan qui est ainsi en face de son ouvrage. Des exemples ethnographiques, comme le forage des perles en cornaline en Inde attestent cependant d'une position assise des foreurs à archet (Roux 2000, *cf.* CD Rom). Mais dans ce cas, les opérateurs sont simplement assis sur le sol. Par ailleurs, aucun aménagement de ce type n'a jamais été mis en évidence dans des ateliers de confection de vases en pierre ethnographiques ou archéologiques.

En résumé, cette réévaluation des données remet fortement en cause la présence d'un atelier de vases en pierre dans la salle 1. Cette dernière aurait pu servir pour déposer les outils et les déchets en vue d'une future utilisation.

b- La salle A4

La salle 4, la plus vaste du bâtiment (5,02 x 5,71 m), était soutenue par un pilier de bois (Soles *et al.* 2003a, p.12) et possédait des aménagements fixes (plateformes, banquette, fosse à détrit). La salle aurait été utilisée pour différentes activités : fabrication des vases de

Pierre, travail du bronze et peut-être pour certaines activités textiles (Soles *et al.* 2003a, p. 13). L'auteur indique également que des denrées alimentaires ont été consommées sur place comme l'atteste la vaisselle culinaire (Soles *et al.* 2003a, p. 15).



L'identification d'un atelier de confection de vases en pierre est surtout fondée sur la découverte d'une ébauche de vase en calcite ou gypse¹⁶¹ (S 100). L'ébauche se trouvait entre le banc et le mur sud. Un bloc en serpentine (GS 965) grossièrement taillé en forme rectangulaire, selon le fouilleur, a été laissé sur le pavement est de la plateforme nord-ouest (Soles *et al.* 2003a, p. 13). Ce même bloc est décrit, dans une publication plus récente, comme un bloc brut de serpentine (Soles *et al.* 2004, p. 35). Des outils en pierre, qui seraient associés à cette industrie, ont également été découverts dans cette pièce (Soles *et al.* 2003a, p. 14). Trois éléments auraient pu servir de paumelle pour le maintien de l'axe du foret à archet (Soles *et al.* 2003a, S 37, S 49 et S 25, p. 14). Une quantité relativement importante de granules de quartz (IC. 551 ; M 500) et un fragment de vase en serpentine (IC. 185 ; S 32) qualifié de « résidu de fabrication » ont également été mis au jour (fig. 4.18).

Plusieurs de ces éléments ne constituent pas de chef des critères d'identification d'un atelier de vases en pierre. Par exemple, des granules de quartz ont été trouvées dans presque tous les bâtiments et les zones extérieures (fig. 4.27). Les trois pierres (ou fossiles) interprétées comme paumelles présentent une cupule naturelle et ne portent aucune trace d'une telle utilisation. Il peut s'agir en effet d'objets introduits dans la pièce, soit comme curiosités, soit en vue d'une future utilisation comme percuteurs par exemple.

¹⁶¹ Pour l'étude de l'ébauche en calcite cf. p. 482.

Enfin, les aménagements de cette salle (banquette et dalle) paraissent inadaptés pour le forage de l'ébauche. Seule la mise en forme par percussion aurait pu être réalisée à cet endroit, comme le suggèrent les percuteurs trouvés devant la banquette.

Il est possible que les outils en pierre (polissoir et percuteurs), posés à proximité de la banquette, aient été utilisés par le fabricant de vase, mais ils ont pu également être employés pour d'autres activités, comme le polissage d'objets en bronze ou en os, mais aussi pour la préparation de pigments, activité attestée dans la zone sud-ouest ou enfin pour d'autres activités domestiques (concassage et pulvérisation de différentes matières, etc.).

En résumé, la salle 4 était peut-être utilisée pour la préparation des ébauches (mise en forme grossière et aménagement de la cupule) ainsi que pour des opérations de finition et pour le polissage. Mais elle doit avant tout être considérée comme un dépôt de divers objets : des outils, une ébauche, peut-être des matières brutes (le bloc de serpentine et les nodules de quartz), mais aussi des curiosités ramassées, comme les fossiles.

c- La salle A7

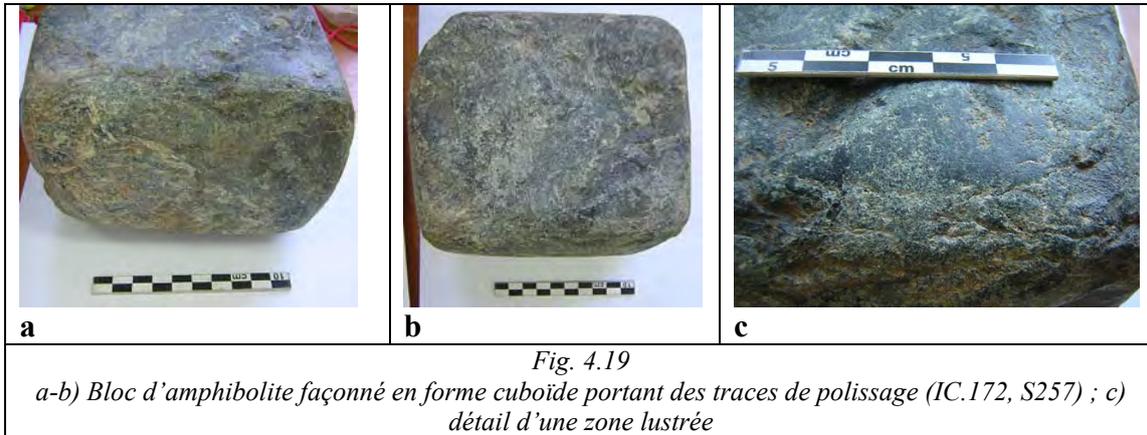
D'autres pièces, comme la salle 7, qui n'ont pas été identifiées comme des espaces de travail, seraient toutefois liées à cette activité. Cette petite pièce de 1,79 sur 2 m serait, d'après le fouilleur, l'espace d'habitation d'un des artisans travaillant la pierre (Soles *et al.* 2003a, p. 17-18). Le grand nombre de vases en argile et l'absence de restes fauniques conduisent l'auteur à identifier l'endroit comme un espace de vie, voire une pièce de repos. La salle a également livré des cristaux de quartz sous forme de 195 granules (IC. 554 ; M 503) associés à deux couvercles de pierre parfaitement conservés.

Enfin, l'éventuel aménagement d'étagères en bois le long du mur sud (Soles *et al.* 2003a, p. 18) peut conférer à cette pièce la fonction d'une petite réserve.

d- La salle A10

D'après le fouilleur, la salle 10 serait également un lieu de vie, où des activités métallurgiques et de confection des vases de pierre (Soles *et al.* 2003a, p. 34-35) avaient lieu. Cette salle rectangulaire de 2 x 2,60 m comportait un bassin en grès. Le travail des vases de pierre serait attesté par la découverte de granules de quartz (IC. 556) et d'un bloc que l'auteur qualifie de vase inachevé en amphibolite (IC. 172, S257). Ce bloc façonné, de forme cuboïde à six faces (Soles *et al.* 2004, p. 36-37), mesure 13,9 x 15,5 x 9,3 cm (fig. 4.19). Malgré des

contours plus ou moins irréguliers, le lissage prononcé sur une de ces surfaces témoigne de son utilisation comme outil passif (fig. 4.19c), par exemple comme table de travail ou polissoir. Il ne s'agit donc en aucun cas d'une ébauche de vase.

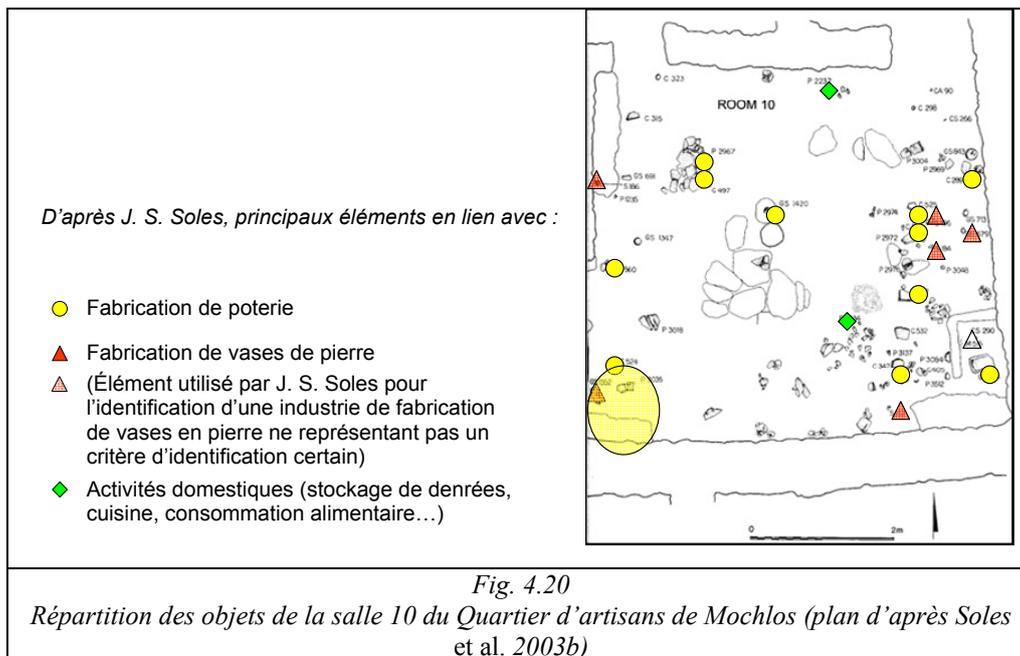


De même, les granules de quartz ne sont pas un indicateur fiable pour parler d'un lieu de production (*cf.* p. 552). Aucun de ces indices ne permet d'identifier cette pièce comme un atelier de fabrication de vases en pierre.

À l'est du bâtiment A, le bâtiment B est en usage au cours du MR IB. L'entrée se situe dans l'angle nord-est (Soles *et al.* 2003b, p.43-45). Les salles 8, 4, 10 et 2 (Soles 2003b, p. 92) présentent des traits architecturaux communs et ont livré le même type de mobilier.

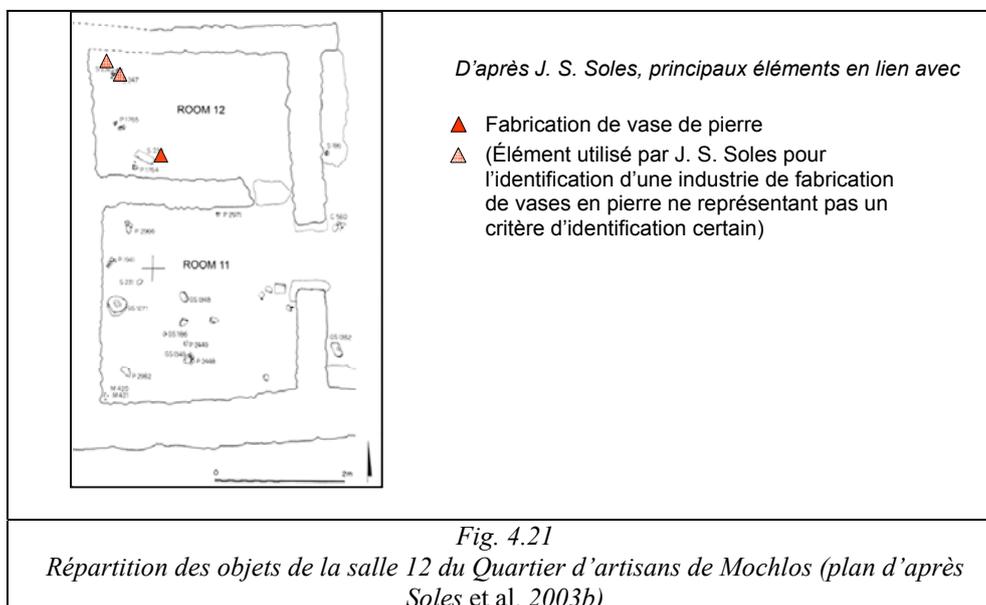
e- La salle B10

Selon J. S. Soles la pièce 10, qui mesure 5,13 x 5,60 m, est destinée à la fois à la préparation culinaire (vaisselle culinaire, restes fauniques) et à la fabrication de la céramique (pivot de tour de potier) (Soles *et al.* 2003b, p. 56-57). Trois bancs en pierre longent les murs ouest et sud. Cette pièce aurait également servi pour le travail des vases de pierre comme l'indiquent une pierre de calage en amphibolite (IC. 393), la grande quantité de granules de quartz retrouvée (IC. 567) et des fragments de vases de pierre (IC. 192, IC. 193, IC. 195) qui se sont, d'après l'auteur, cassés en cours d'élaboration (fig. 4.20). Pourtant, notre étude de certains de ces fragments de vaisselle (IC. 193 et 195) montre qu'ils sont parfaitement achevés par un polissage final. La présence d'une pierre de calage et celle d'un groupe de granules de quartz ne sont pas des indices suffisants pour une telle interprétation.



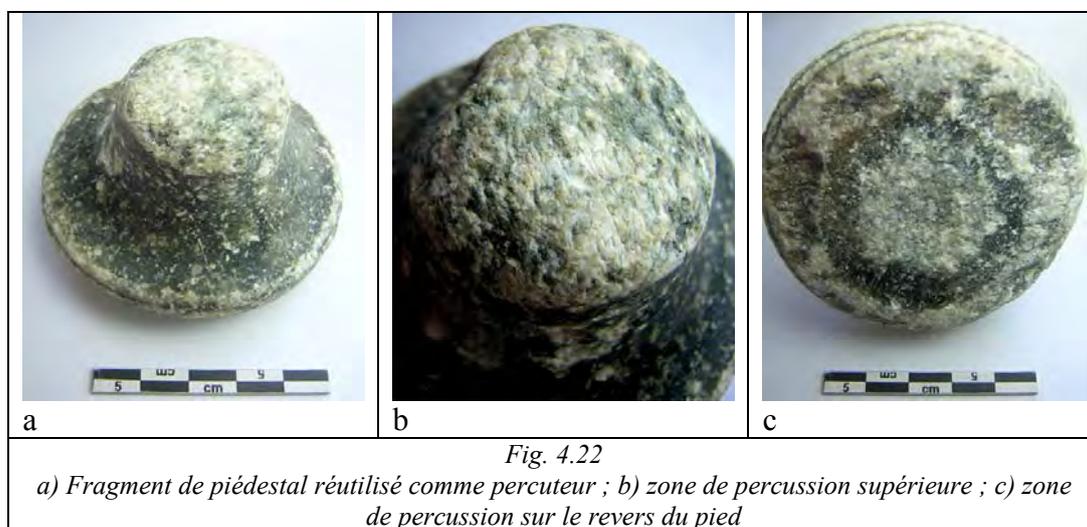
f- La salle B12

La salle 12, utilisée pour des activités domestiques, mesure 2,02 x 2,89 m et pourrait avoir été employée pour le stockage d'éléments liés à la production de vases en pierre (Soles *et al.* 2003b, p. 61). Y ont été découverts un couvercle en serpentine achevé (IC. 183) et un piédestal de lampe en serpentine cassé (IC. 203) ainsi qu'une table en calcaire, inachevée (IC. 170) (fig. 4.21). J. S. Soles émet l'hypothèse que l'artisan qui réalisait les vases de pierre les stockait dans son lieu de vie et non pas dans une pièce réservée à cet effet. Mais aussi bien le mobilier que l'exiguïté de la pièce permettent de l'identifier simplement comme une petite réserve.

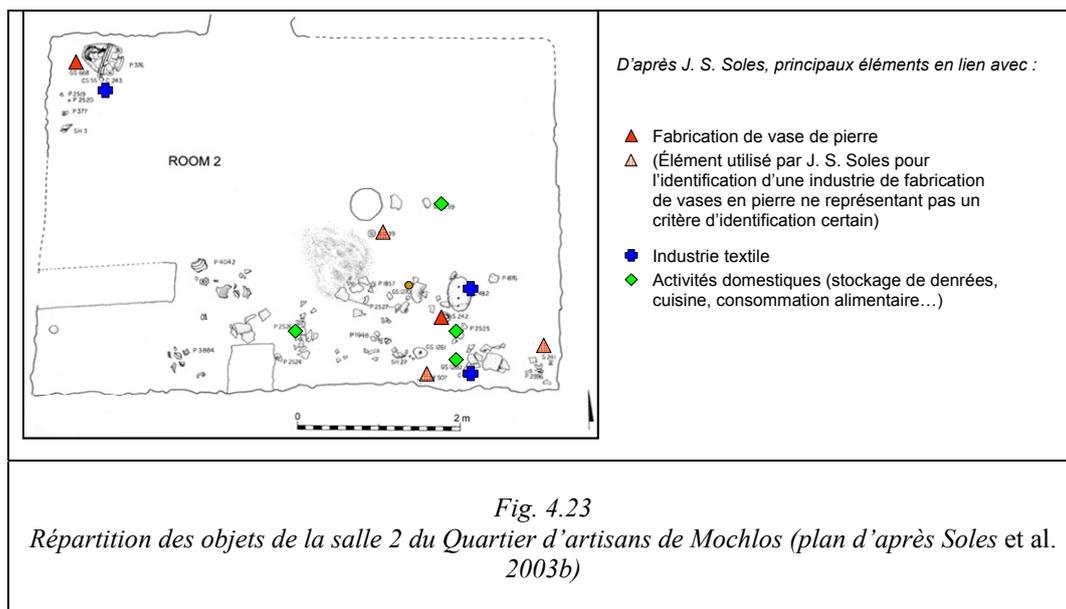


g- La salle B2

La salle 2 pourrait avoir été un lieu de tissage mais aussi de confection de vases de pierre (Soles *et al.* 2003b, p. 64-65). Ses dimensions sont de 4,56 x 6,14/6,42 m. D'après J. S. Soles de nombreux éléments indiquent le travail des vases de pierre : des pierres de calage de foret ainsi que de nombreux granules de quartz (IC. 558) et une lampe inachevée (IC. 171). Trois fragments de vases ont été découverts dans la pièce : un fragment de piédestal (IC. 184), de gobelet (IC. 199) et d'un vase en forme de nid d'oiseau (IC. 200). Toujours selon le fouilleur, des fragments de vases cassés auraient également été réutilisés comme outils. Il s'agit du piédestal cassé (IC. 184) qui aurait été utilisé comme percuteur (fig. 4.22) et le morceau de vase en forme de nid d'oiseau qui aurait été employé comme polissoir (IC. 200).



Cette pièce a livré une ébauche de vases relevant d'une mise en forme par piquetage (*cf.* p. 482), en association avec des outils en pierre (percuteurs et polissoirs, etc. *cf.* Soles *et al.* 2003b, p. 66) (fig. 4.23). Il est donc possible que cette zone ait été un lieu de confection de vases en pierre. L'activité aurait pu se situer dans la partie sud-est où l'ébauche a été trouvée.



Pourtant, le faible nombre d'artefacts, ainsi que de déchets liés à cette activité, suggèrent un lieu de travail ponctuel et occasionnel, où l'artisan s'est peut-être installé pour accomplir une tâche précise.

h- Terrasse nord-ouest

La terrasse nord-ouest a livré, selon le fouilleur, des indices sur le travail des vases de pierre (Soles *et al.* 2003b, p. 73) : une grande quantité de granules de quartz (IC. 571), de pierres ponce (IC.546), une pierre de calage (IC. 362), un polissoir (IC. 366) et un bol en serpentine (IC. 174) associé à un autre cristal de roche (IC. 570). Mais c'est surtout la découverte d'une lampe en pierre ponce inachevée (IC. 177) qui lui permet de fonder cette identification. Pourtant, la lampe dite inachevée (IC. 177) est plutôt une auge ou un mortier achevé (fig. 4.24). Le bol en serpentine est pour sa part considéré comme un objet fini. Une interprétation fondée sur la découverte d'une unique pierre de calage n'est pas fiable, car cette dernière a pu servir à d'autres usages (percussion, etc., *cf.* p. 561-562). En effet, la majorité des pierres de calage, à Malia par exemple, portent les traces d'une utilisation intensive en tant que percuteurs (Procopiou, *à paraître*).

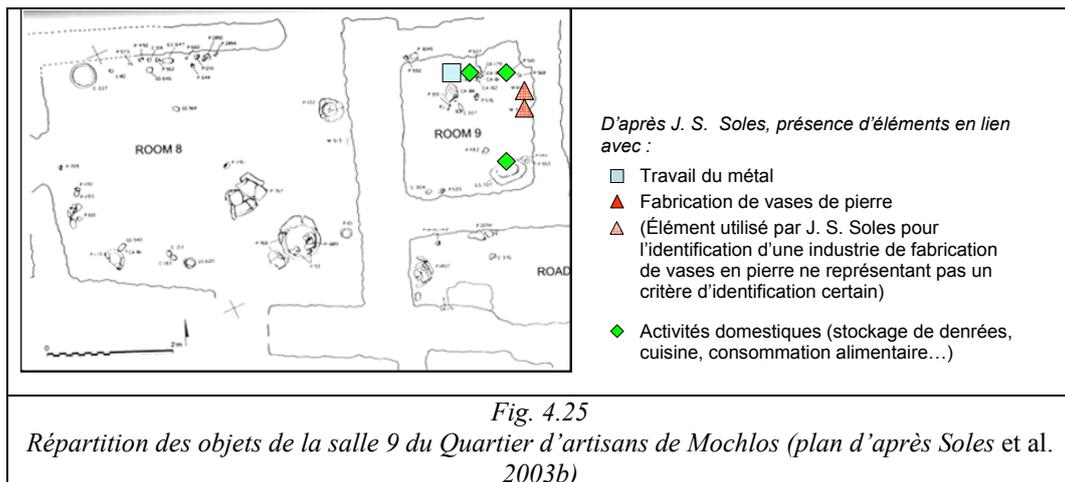


Fig. 4.24
Auge en pierre ponce (IC.177)

En résumé, si une activité ponctuelle de confection de vases en pierre n'est pas exclue, ce sont plutôt des indices (polissoir, pierre ponce, granules de quartz et cristal de roche) d'une activité lapidaire, peut-être du travail du quartz, qui prédominent.

i- La salle B9

La salle 9, qui mesure 2,10 x 2,30/2,50 m, serait impliquée dans le travail du bronze et de la pierre, mais aussi dans le stockage d'outils et de matières premières (polissoir, pierre ponce, granules de quartz) (Soles *et al.* 2003b, p. 75-76) (fig. 4.25).



Plusieurs données attestent de la fabrication de vases en pierre dans le Quartier d'artisans de Mochlos. Nous sommes en présence d'outils intervenant dans le processus de fabrication (polissoirs, percuteurs, roches abrasives, etc.), de vases inachevés et de déchets de fabrication (la carotte en amphibolite). Il est tout à fait probable que les pièces A1, A7, A4, B12 et B9 soient des réserves pour stocker les objets liés à cette activité. Les pièces A4, B2 et

peut-être la terrasse nord-ouest ont pu servir de zone de travail (sans doute temporaire pour B2) (fig. 4.26).

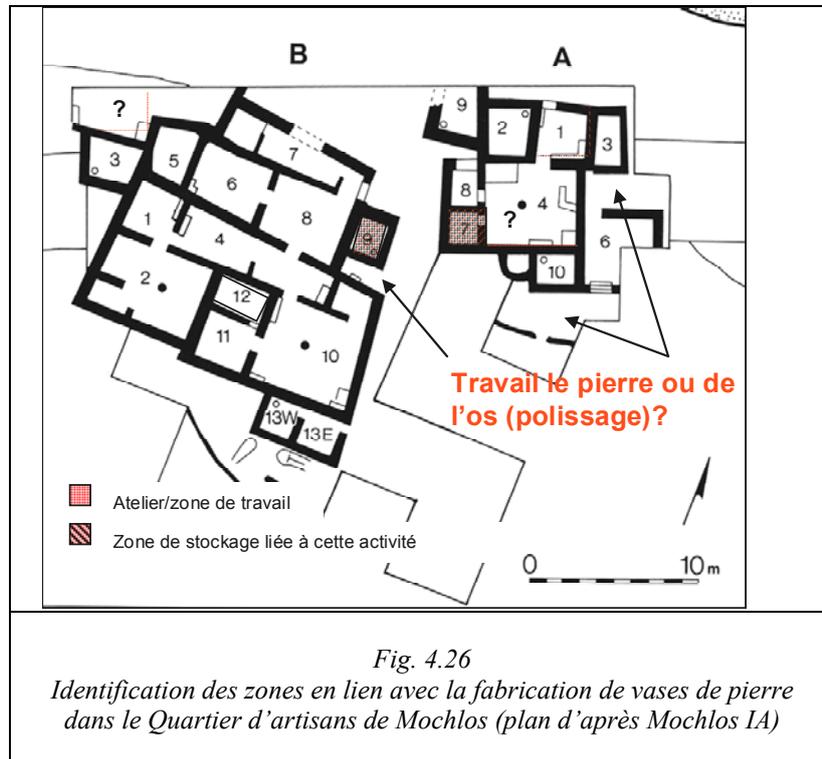


Fig. 4.26
 Identification des zones en lien avec la fabrication de vases de pierre dans le Quartier d'artisans de Mochlos (plan d'après Mochlos IA)

Plusieurs éléments, considérés par l'auteur comme les témoins d'une activité de fabricant de vases en pierre, doivent être réévalués. L'auteur appuie systématiquement son identification sur la présence récurrente de granules de quartz. Nous avons vu (*cf.* p. 354), que le quartz réduit en poudre pouvait être un bon abrasif pour le forage ou le polissage des vases de pierre. Les artisans du Quartier possèdent des meules et des mortiers pour mener cette opération. Par exemple les zones A4 et B2, qui sont impliquées dans la fabrication de vases présentent ce type d'outils (Carter 2004, p. 74 et Soles *et al.* 2003b, p. 54-55) ainsi que des granules. Cependant en l'absence d'une analyse des traces d'usure sur ces objets, qui permettrait de distinguer le broyage de matières minérales ou végétales, cette fonction reste encore hypothétique. Cette méthode a permis, pour le Quartier Mu de Malia, d'identifier une meule dédiée exclusivement au broyage de matières minérales (Procopiou 2004, p. 61).

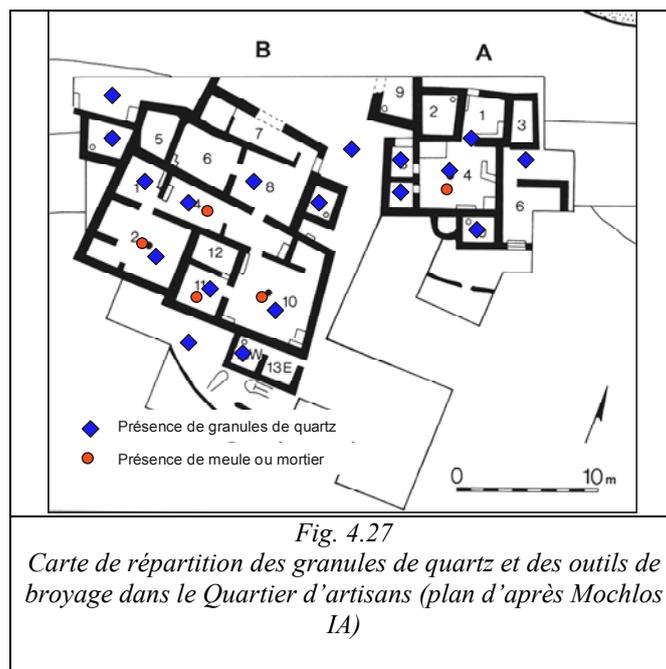
De même, les abrasifs ne sont pas l'apanage de fabricants de vases en pierre, car d'autres activités lapidaires en font usage. Même si on accepte que ces granules soient destinés à être réduits en poudre, leur présence indique une activité relative au travail de la

Pierre et non pas uniquement à la fabrication de vases. Il est possible que le Quartier ait abrité une industrie de fabrication d'objets en pierre comme des éléments de parure. Une partie des morceaux de quartz auraient pu être rassemblés pour être transformés en perles, pendentifs ou petits éléments d'incrustation. Le fouilleur mentionne également la présence de blocs de quartz associés à ces granules, dans la cour sud du bâtiment B (Soles *et al.* 2003b, p. 82 ; Carter, Witmore 2004, p. 111-112) et dans la réserve B9 (Soles *et al.* 2003b, p. 77). Par ailleurs dans la zone 5 du bâtiment B, ces granules sont associés à ce que J. S. Soles qualifie de disques en os inachevés, ainsi qu'à des fragments de pierre ponce, mais aussi à des percuteurs (Soles *et al.* 2003a, p. 32). On peut alors envisager le travail de l'os ou de la pierre pour la confection d'éléments de parure. Aucune ébauche ni aucun déchet de fabrication lié à ces activités n'a été enregistré parmi les trouvailles faites dans les bâtiments. Mais les déchets peuvent être jetés à plusieurs mètres du point d'activité, pour éviter un encombrement. L'étude ethnographique de l'atelier de vases d'albâtre en Égypte montre que les rares rebuts sont rejetés dans une fosse à quelques mètres de la maison (Hester, Heizer 1981, p. 19). Or l'absence d'extension de la fouille autour de ces deux constructions ne permet pas de vérifier cette hypothèse. Une analyse approfondie de ces morceaux de quartz semble nécessaire afin d'observer d'éventuelles traces de travail.

D'autre part, nous ignorons la signification exacte que prête l'auteur au terme « granule ». S'agit-il de petits fragments de quartz ? Cela sous-entendrait que les proportions de matière dans chaque pièce peuvent être minimes. La mention de 195 granules pour la pièce A7 (Soles *et al.* 2003a, p. 18) suppose une quantité importante de cristaux. Pourtant s'ils se présentent sous forme de très petits nodules une fois broyés en poudre, la quantité peut être réduite à une poignée. Or lors de nos tests expérimentaux, nous avons constaté que ces opérations menaient à une perte de matière abrasive relativement importante, aussi bien pendant le broyage de la matière brute¹⁶² que pendant les opérations de forage et de polissage. Aussi les proportions de « granules » sont-elles suffisantes ?

On observe également une importante dispersion de ces granules dans les bâtiments A et B ainsi que dans les zones extérieures (fig. 4.27), ce qui exclut l'identification d'un lieu de confection de vases en pierre par la présence de ces éléments.

¹⁶² Cette observation a été effectuée au cours de tests expérimentaux du broyage de l'émeri et du corindon mené à l'Institut de préhistoire orientale de Jalès par A. Boletti (doctorante à l'Université de Paris I) et H. Procopiou (maître de conférences à l'Université de Paris I) dans le cadre du projet ANR sur le forage de pierre en Méditerranée orientale.



Cette large distribution (fig. 4.27) suggère que ces granules étaient destinées à des transformations variées, comme le broyage pour l'obtention d'une poudre abrasive ou le façonnage pour leur transformation en divers objets voire en outils.

Ce même type de remarque peut être formulé en ce qui concerne les pierres dites de calage qui ne semble pas un élément significatif pour l'identification d'une activité de fabrication de vases en pierre, comme nous allons le voir ci-dessous (*cf.* p. 561-562).

D'autres interprétations méritent également d'être réévaluées. Ainsi, l'identification des paumelles, employées pour le maintien de l'axe du foret à archet, est problématique. Les trois éléments interprétés comme tels dans la salle A4 sont des fossiles dont les traces intérieures sont naturelles et ne relèvent pas d'un processus d'usure lié au forage, à savoir des stries annulaires.

De même, la pièce (IC. 396, GS 897) provenant de la salle B7, non mentionnée jusqu'à présent, a été interprétée comme une paumelle (Soles *et al.* 2003b, p. 47 ; Carter 2004, p. 72). Il s'agit d'un petit bloc rectangulaire de grès présentant une petite cupule qui semble issue d'une percussion sur l'une de ces faces, tandis que la surface opposée est plate. La cavité en question porte des stries altérées liées à une rotation (fig. 4.28). Mais s'agit-il de la rotation du foret ou plutôt d'un pivot de porte par exemple ? En effet cette pièce rectangulaire est peu ergonomique pour une paumelle et une utilisation comme crapaudine ne doit pas être écartée.



Fig.4.28

Pièce identifiée comme paumelle par T. Carter (IC. 396, GS 897) portant des stries annulaires (altérées) issues de la rotation de l'axe du foret ?

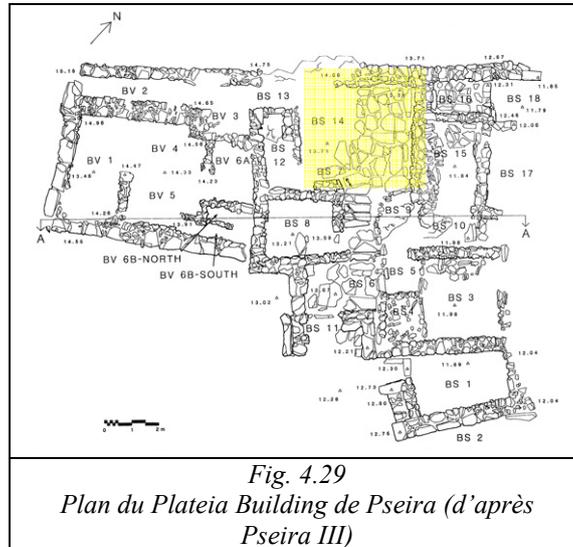
C- PSEIRA

Il est possible que la production de vases en pierre commence à Pseira dès le Bronze Ancien, mais c'est à partir du MM et jusqu'au MR I qu'elle est clairement attestée (Betancourt 1990, p. 16).

Le *Plateia Building* est le plus grand bâtiment minoen du site et s'étend dans la partie nord de l'agglomération (Betancourt, 1990, p. 20). Il est considéré comme un centre de travail de la pierre pendant le MR I (Betancourt 1990, p. 19-20), bien que plusieurs activités y aient coexisté (Floyd 1998, p. 205-209) : travail de la pierre (fabrication d'objets en cristal de roche), travail des coquillages, tissage, mais aussi activités domestiques liées à la transformation des aliments et à des zones de séjour. L'existence possible d'une administration dans les locaux est suggérée par la présence d'un poids en plomb (Floyd 1998, p. 215-222). Les salles BS 15 et 17 semblent pour leur part avoir servi au stockage d'armes.

La zone de fabrication de vases en pierre est située, par le fouilleur, dans la pièce BS 14 et dans les localisations adjacentes (fig. 4.29). Au vu de l'abondance de la vaisselle en serpentine dans le bâtiment, C. R. Floyd propose que l'atelier soit spécialisé dans cette production (Floyd 1998, p. 207) et signale que cette activité n'avait pas lieu dans un endroit ouvert, public, ou un espace facilement accessible. Au contraire, elle s'installe dans une

section privée du bâtiment dont l'accès peut être facilement contrôlé (Betancourt, Davaras 1998, p. 159).



Un morceau d'obsidienne de Ghyali provenant du sol MR IB de la pièce BS 14 serait, selon le fouilleur, un éclat issu de la mise en forme de vases¹⁶³ (Floyd 1998, p. 207). On compte également 19 fragments de cristal de roche ou des cristaux entiers provenant de BS 14, qui seraient destinés à la réalisation d'objets ou bien employés pour graver la pierre. Des outils en pierre actifs (*hand tools*) sont également mentionnés sans plus de précision ainsi qu'une carotte mise au jour dans la pièce BS 8 et une pierre de calage dans l'espace BV 1. Un morceau d'émeri naturel, dont nous ignorons la morphologie, aurait été destiné à être réduit en poudre abrasive (Floyd 1998, p. 207). Des morceaux de serpentine non travaillés sont présents dans le bâtiment ainsi que des fragments de vases de pierre achevés qui pourraient provenir de l'atelier (Floyd 1998, p. 207). Finalement, une grande quantité de nodules de pierre ponce a été mise au jour dans le bâtiment (Betancourt, Davaras 1998, p.156-157), leur taille varie de 1 à 12 cm, mais la majorité oscille entre 3 et 6 cm. Ces nodules, s'ils pouvaient être stockés dans le *Plateia Building* afin d'être acheminés vers d'autres sites (Betancourt, Davaras 1998, p.158), ont d'après l'auteur sans doute été aussi utilisés pour le polissage de la pierre.

¹⁶³ Cette obsidienne était en effet exploitée pour la confection de vaisselle et non pas pour la réalisation d'outils (MSV, p. 36, 77, 91, 102).

Plusieurs réserves peuvent être émises concernant ces différents indices. Le bâtiment, et plus particulièrement la salle BS14, montre la présence d'une industrie lapidaire, dans laquelle le cristal de roche trouve une place de choix. Nous avons observé un échantillon d'une vingtaine de pièces, dont certaines portaient effectivement des traces de mise en forme (perçage, découpe, percussion au moyen d'un outil à extrémité pointue) (fig. 4.30 et 2.31).

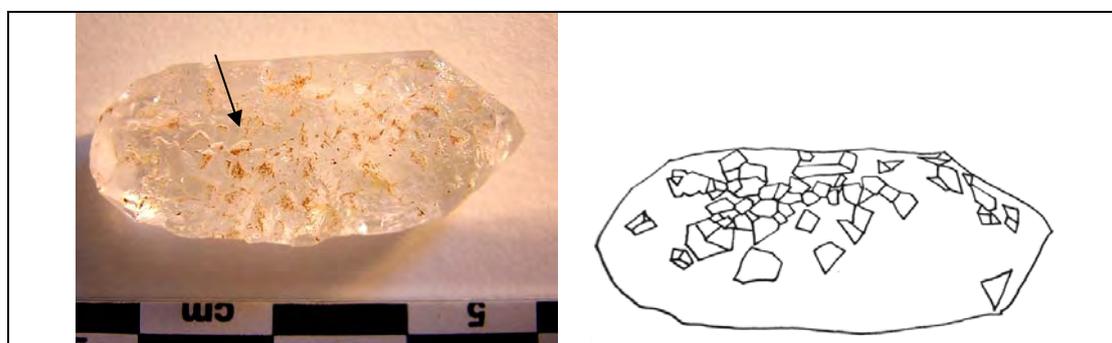


Fig. 4.30

Une des faces du cristal a été aménagée par percussion afin d'obtenir une surface plane

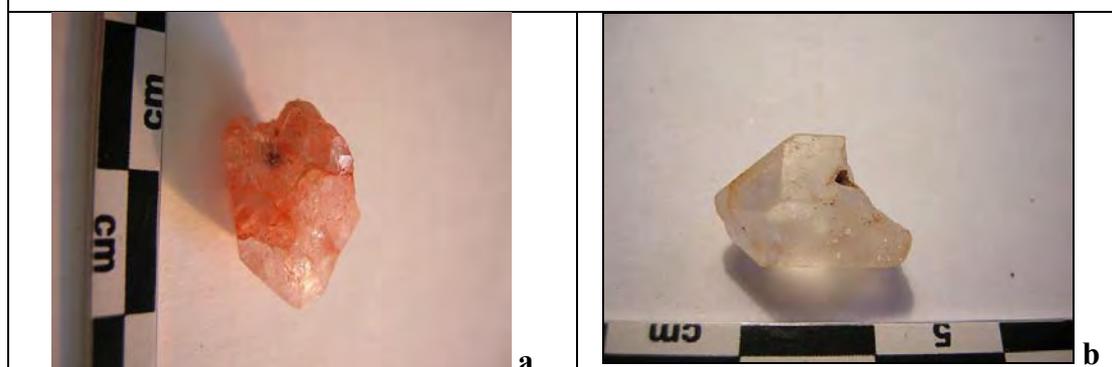


Fig. 4.31

a) et b) trous présents sur l'extrémité découpée du cristal. Il s'agit peut-être de tentatives de perçage du fragment. Ces traces peuvent également dériver de l'outil ayant servi à leur découpe (un pic métallique par exemple)

Il est donc évident que la transformation de cette roche avait lieu sur le site. Nous n'avons pas observé de trace d'usure impliquant l'usage de ces cristaux pour la gravure de la pierre, mais la faible quantité de cristaux que nous avons analysée ne nous permet pas d'exclure cette fonction.

Pour l'identification d'un atelier de fabrication de vases, l'un des éléments les plus déterminants est la présence de carottes de forage. Le bâtiment n'a livré que de deux spécimens, dont un, suite à notre étude, serait plutôt un fragment d'anse (cf. p. 477). Le dernier est effectivement une carotte de forage, probablement en roche ophiolitique, dont la surface a été polie. Nous ignorons donc si elle relève d'une confection locale ou bien si elle est arrivée sur le site en tant qu'objet déjà transformé.

Nous n'avons pas pu observer les morceaux de serpentine et l'éclat d'obsidienne de Ghyali. Mais leur présence dans le bâtiment peut être expliquée par une autre activité que la fabrication de vases en pierre. C. R. Floyd envisageait la présence dans le bâtiment d'un personnel administratif contrôlant le commerce du site (*cf* ci-dessus, p. 554 : présence d'un poids en plomb). L'importance de Pseira dans les échanges et le commerce a été souvent soulignée (Betancourt, Banou 1991). Il s'agissait d'un port, liant par cabotage Cnossos et Malia, mais aussi le Levant, Chypre et les Cyclades. L'obsidienne de Mélos et de Ghyali, mais aussi des roches crétoises comme l'hématite, la serpentine, le calcaire rouge, le grès, le marbre, la brèche, la chlorite, la calcite ou le cristal de roche par exemple, venues de différents endroits de Crète par la mer (Betancourt, Banou 1991, p. 108), auraient transité par ce site. Peut-on envisager que le *Plateia Building* ait constitué un centre de stockage de matériaux en vue de leur distribution vers d'autres sites ? Les morceaux d'obsidienne de Ghyali, de serpentine et d'émeri dans le bâtiment sont peut-être les vestiges de ce stockage. Notons également que les salles BS 15 et 17 remplissent la fonction de stockage d'armement (Floyd 1998, p. 215-222) et d'autres pièces celle du stockage de la pierre, contrôlé par l'administration.

D'autres lieux de travail de la pierre, et notamment des ateliers domestiques de fabrication de vases au sein de l'habitat, ont été envisagés à Pseira. L'un d'eux, daté du MR I, se situe dans l'espace 1 du bâtiment 1 (Betancourt 1996b, p. 82-83). Divers éléments ont conduit le fouilleur à cette identification : deux morceaux de pierre ponce, trois morceaux angulaires de serpentine, un fragment angulaire d'hématite non travaillée, un galet de porphyre et enfin un bloc d'amphibolite et un deuxième de serpentine, que sa densité rend apte à une transformation en vase (Betancourt 1996b, p. 82). C'est ainsi la présence de roches comme la serpentine, le porphyre et l'amphibolite, matières par excellence pour la confection de vases de Pseira, qui a permis d'envisager l'existence d'un atelier de vases dans le bâtiment.

Ph. Betancourt mentionne également l'existence de petits ateliers disséminés dans toute la ville (Betancourt 1999g, p. 126). On note ainsi la présence d'un morceau d'émeri dans le bâtiment BG (MR IB), pièce BG 4 (Myer, Betancourt 2005, p. 66-67). L'entrée de l'édifice est face à la place (*Plateia*) (Betancourt 1999f, p. 68). Il a livré plusieurs éléments impliquant une industrie lapidaire, comme un poids inachevé (Betancourt, Dierckx 1999, p. 65). Un morceau de 30 kg d'émeri a également été trouvé dans le bâtiment BO (Betancourt 1999g, p. 126). C'est sans doute un bloc de matière brute destiné à servir d'outil ou, d'après l'auteur, à être transformé en poudre pour le forage par exemple (PS 4187). Dans la zone BL,

les fouilles ont mis au jour une chute de serpentine qui pourrait appartenir à l'industrie de fabrication des vases de pierre (Betancourt 1999b, p. 99).

Ces éléments épars suggèrent un lien possible entre ces aires de travail et la transformation de la pierre. Peut-être la présence de blocs de serpentine et d'amphibolite indique-t-elle l'existence d'une production à petite échelle de formes simples pour la consommation familiale, comme le propose Ph. Betancourt (Betancourt 1996b, p. 83). Toutefois, s'il semble que l'on possède des témoignages d'une industrie lapidaire sur le site, l'existence d'une production de vases en pierre à grande échelle doit être reconsidérée. En effet, aucun indice (vases inachevés, déchets, etc.) ne permet à ce jour d'envisager une telle production.

D- LE QUARTIER D'ARTISANS DU PORT DE CNOSSOS

Cette concentration d'artisanat date du MM III. Elle regroupe des résidences permanentes à Trypiti et Anemomylla, où des restes de structures et d'un cimetière du Bronze Récent ont été mis au jour (Evely 1993, p. 182). Sans plus de précisions, Evans rapporte la découverte de lampes en calcaire, d'un vase de *lapis lacedaemonius*, d'un rhyton inachevé et d'un moule en stéatite (PM II-1 p. 235-238).

4.2 LA LOCALISATION DES ZONES DE TRAVAIL ET LA PERTINENCE DES CRITÈRES D'IDENTIFICATION

Quels sont les indices pertinents et explicites pour affirmer la présence d'un atelier de fabrication de vases en pierre ? Comme le révèlent ces découvertes « d'atelier », le problème se situe à différents niveaux. D'une part, nous avons montré que certains éléments sont utilisés trop hâtivement comme critères d'identification de la présence d'une telle industrie. D'autre part, quand des éléments plus pertinents sont exploités par les fouilleurs, la désignation d'un emplacement précis comme atelier est sujette à caution. Si l'on peut supposer l'existence d'un atelier dans une zone, la situation exacte du lieu de production n'est pas, le plus souvent, identifiée.

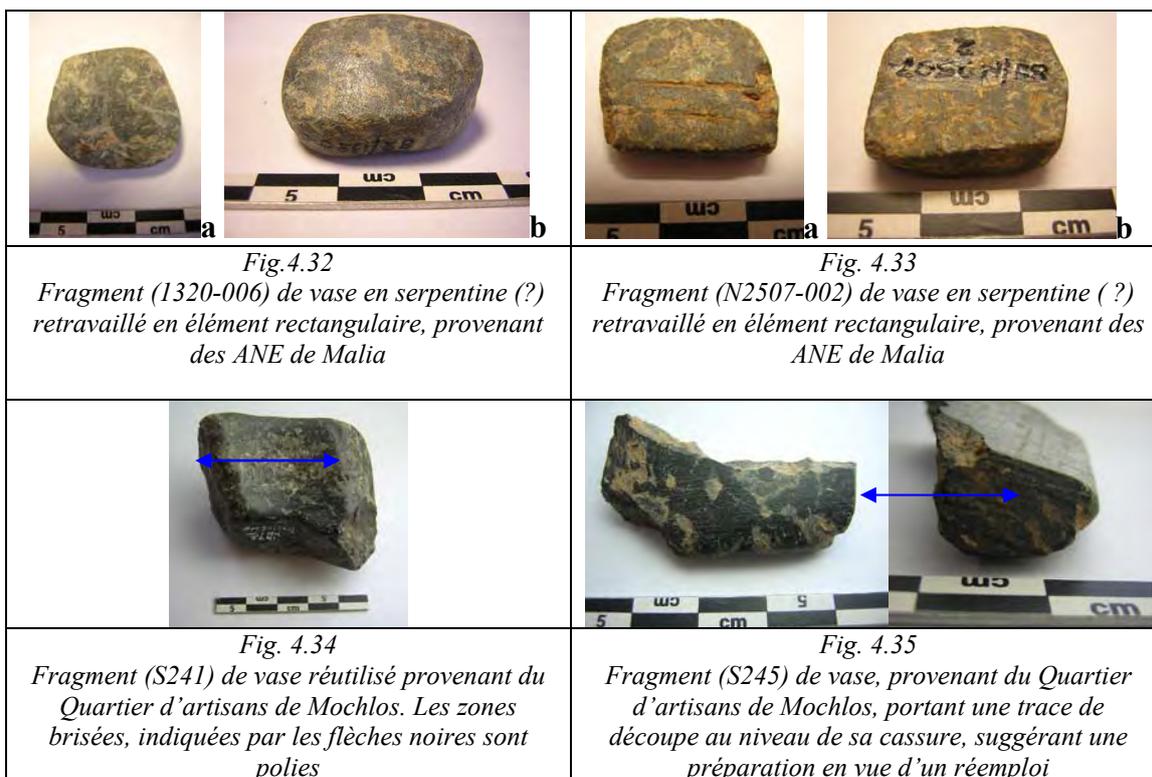
Aussi sur la base de nos connaissances techniques, acquises grâce à notre travail expérimental, et s'appuyant sur des données ethnographiques (Hester, Heizer 1981 ; Ciarla 1981 ; Wulff 1966 ; Roux 1989, 2002 ; Roux, Pelegrin 1989, etc.), nous pouvons apporter une

nouvelle réflexion sur la liste des critères généralement retenus pour l'identification d'un atelier de production de vases en pierre.

4.2.1 LES ÉLÉMENTS INACHEVÉS

Dans la littérature archéologie, la découverte « d'ébauches » ou de « vases inachevés » est bien souvent considérée comme principal indicateur d'un atelier. Une ébauche se définit comme un objet en cours de réalisation. Elle n'est pas endommagée, ne présente pas d'erreur dans son processus d'exécution et tient une place précise dans la chaîne opératoire. Mais si la mise au jour de ce type d'artefact suggère la proximité d'un atelier de vases de pierre, elle n'indique pas nécessairement l'emplacement de celui-ci. L'ébauche peut être stockée par l'artisan dans une réserve à la fin de la journée de travail.

Beaucoup d'artefacts mentionnés comme des « ébauches » sont en réalité des ratés de fabrication, cassés en cours d'exécution. Il s'agit alors de déchets que le fabricant n'a pas pu ou n'a pas souhaité rectifier. Dans cette catégorie, nous citerons l'exemple du *kernos* (M 81/C 1) du Quartier Mu de Malia (*cf.* p. 360) et du vase en calcaire gris à bandes des ANE (0308-008), où l'état poussé d'avancement de la fabrication ne permet pas une reprise (*cf.* p. 408-409). Ces éléments peuvent pourtant être ré-exploités en tant que matière première. Ils peuvent être recyclés pour fabriquer des vases plus petits, mais aussi, lorsqu'ils sont découverts isolés, par d'autres industries, par exemple pour la réalisation d'outils, d'objets de parure ou de sceaux. Ce système de récupération est attesté par plusieurs exemples ethnographiques, comme au Guatemala (Hayden 1997, p. 218), pour les outils de mouture brisés. On peut supposer qu'en Crète le recyclage ait eu lieu dès les étapes de façonnage. Ainsi trouve-t-on à Mochlos un pied de coupe en serpentine réutilisé comme pilon/broyeur (*cf.* p. 547). Dans les ANE du palais de Malia, un fragment de vase de pierre portant encore des traces de forage a été récupéré et retravaillé en objet rectangulaire (fig. 4.33), peut-être un élément de parure ou un petit polissoir. On trouve également des traces de réutilisation, probablement pour un travail de polissage, sur des fragments de vases dans le Quartier d'artisans de Mochlos (fig. 3.34 et 4.35). La surface lisse de ces morceaux de vases pourrait suggérer un réemploi pour des opérations de lissage de la céramique, par exemple.



Quelle que soit l'interprétation avancée, de vases inachevés ou des ratés de fabrication recyclés, ces objets auraient pu être stockés en dehors de l'atelier.

4.2.2 LA MATIÈRE PREMIÈRE

Les matières premières peuvent également être stockées en dehors de l'atelier. Des exemples ethnographiques (Hester, Heizer 1981) témoignent de cette pratique des artisans à entreposer leurs outils et les matières premières dans des pièces adjacentes à l'atelier proprement dit. Dans l'atelier traditionnel d'Abd el-Gurna près de Louxor, la zone de travail est située à l'extérieur des bâtiments, mais les blocs bruts d'albâtre et les outils sont stockés dans deux pièces distinctes à proximité des salles réservées à l'habitation (Hester, Heizer 1981, p. 17-19).

Ainsi, si la présence de matières premières peut suggérer la présence dans les environs d'un atelier, elle ne permet pas de le localiser avec certitude. Or les identifications d'ateliers dans les palais reposent le plus souvent uniquement sur la découverte d'ébauches et surtout de blocs de matières premières, critère peu fiable pour une telle identification. En effet, comme nous le verrons (*cf.* p. 570-572), surtout pour la période néopalatiale, le commerce des matières précieuses ou exotiques était contrôlé par le palais, qui importait principalement des

matières premières (Van Effenterre 1987, p. 180). Par exemple à Cnossos, un peu avant la dernière destruction du palais, on disposait de *lapis laeacedemonius* et de blocs de gypse à travailler ; à Zakros, d'un grand bloc de marbre veiné, de cristal de roche, de grandes quantités de stéatite/serpentine ; à Malia, avant destruction des bâtiments des premiers palais, de la stéatite/serpentine, de l'obsidienne de Ghyali et de Mélos et d'un gros morceau *d'antico rosso* (Platon 1993, p. 121). Ainsi, les pièces ayant livré ce type de matière brute peuvent être identifiées, avec certitude, comme des zones de stockage.

4.2.3 LES DÉCHETS DE FABRICATION

Dans ces conditions, les déchets de fabrication pourraient apparaître comme l'ultime indice, permettant sans ambiguïté l'identification d'un atelier. Le déchet le plus significatif est sans doute la carotte de forage, si l'on envisage que le foreur travaille dans ce lieu et jette (ou collecte) ses carottes à proximité de son ouvrage. Toutefois, ces dernières ont bien souvent fait l'objet d'une réutilisation, peut-être en tant qu'outil, comme en témoignent les exemples retravaillés par polissage du Quartier Mu (*Mu III*, p.120) ou de Pseira (Betancourt 1998, n° 490, p. 129, fig. 46). Ainsi la découverte de quelques carottes de forage n'est pas à elle seule un indice pertinent d'une production de vases sur place.

Par ailleurs, nous avons vu que les artisans minoens ont fait un grand emploi de forets en bois plein (*cf.* p. 344), ce qui malheureusement ne laisse aucun déchet.

4.2.4 LES PRODUITS FINIS

Les produits finis peuvent être stockés dans une pièce spécialement prévue à cet effet. De plus, lors de la découverte de l'atelier, la production peut déjà avoir été acheminée vers les contextes de consommation.

4.2.5 LES OUTILS

Les outils représentent un des critères d'identification d'une zone de travail, mais encore faut-il être certain que ces outils sont effectivement en lien avec la fabrication des vases de pierre.

Aussi certains outils, souvent décrits comme caractéristiques des foreurs de vases, ne sont pas nécessairement diagnostiques de ce type d'activité. Il s'agit précisément dans ce cas des pierres de calage. Ces objets ont été mis au jour sur différents sites comme Malia (Detournay 1980, p.68 ; *Mu III*, p.120, pl. 57d, c), Gournia (Boyd Hawes 1908, pl. III, 5),

Mochlos (Carter 2004, type 11, p. 72), Cnossos et Palaikastro (*MSV*, p. 159). De par la présence d'une ou plusieurs marques de foret, l'objet témoigne de manière certaine d'un lien avec le forage, à un moment donné de son « existence ». P. Warren, en 1969 (*MSV*, p. 159), les associait au processus d'évidement des vases de pierre. D'après lui, elles seraient employées pour caler le foret tubulaire au cours du processus de creusement intérieur, lorsque ce dernier était pratiqué par séries de perforations. Nous émettons quelques réserves concernant cette identification. La technique de perforation en série très répandue dans le monde mycénien et en Égypte dès la 4^e dynastie (milieu du 3^e millénaire) et pour l'évidement des sarcophages (Stocks 1999) n'a pas mobilisé ce type de cales.

Nous avons proposé, pour les plus grands spécimens, une utilisation en tant qu'élément de support d'un axe horizontal pendant le forage (*cf.* p. 353). Si cette hypothèse n'est pas écartée, leurs contextes de découverte, extrêmement variés et parfois sans aucun lien avec l'industrie lapidaire, montrent qu'elles ont rempli également d'autres fonctions (*Mu* III, p. 120). En effet, ces pierres de calage présentent des traces intenses de percussion qui témoignent de leur implication dans le travail de la pierre ou le concassage de matériaux divers (Procopiou, *à paraître*), sans aucun lien avec le forage.

Par ailleurs, si ces objets étaient vraiment des cales de foret, elles ne devaient pas être l'apanage des foreurs de vases. D'autres artisans utilisant le foret (charpentiers, marqueteurs) auraient pu les employer.

Les autres outils associés à notre industrie, lithiques ou plus rarement métalliques (ciseau, perceur, abrasif à l'état brut, pointes, etc.), sont employés dans divers domaines lapidaires ou non (travail du bois par exemple). Nous revenons plus particulièrement sur l'identification de blocs d'abrasif brut, souvent considérés comme témoins d'un atelier de foreur. Nous pouvons par exemple citer la présence de blocs d'émeri à Chalinomouri ou à Pseira. Grâce à sa teneur en corindon, l'émeri est un abrasif puissant lorsqu'il est réduit en poudre. Mais sa transformation nécessite des outils de broyage d'une grande dureté et génère des stigmates d'usure caractéristiques¹⁶⁴, qui n'ont jusqu'à présent pas été identifiés dans l'île.

Enfin, rien n'indique que cette poudre issue du broyage n'allait pas être exploitée pour la découpe, le forage ou le polissage d'autres éléments que des vases de pierre, comme des objets de parure, des éléments d'incrustation ou des sceaux en pierre. À Pseira comme dans le Quartier d'artisans de Mochlos, de grandes quantités de cristaux de roche ou granules de quartz ont été mises au jour. Pour Pseira, Ph. Betancourt envisage qu'une partie au moins était

¹⁶⁴ *cf.* p. 243 et 258.

destinée à la fabrication d'éléments de parure. Or pour scier ou polir un minéral aussi résistant que le quartz, des scies sans dents, associées à un abrasif, sont nécessaires. Il est donc possible que l'émeri, sous forme de poudre ou de sable naturel, ait été utilisé, entre autres, pour cette action. Par ailleurs, à l'état de bloc, cette roche ne présente aucune utilité comme abrasif dans le cadre d'opérations de découpe. Cependant, l'émeri aurait pu servir pour la fabrication de polissoirs, de pierres à aiguiser et d'outils de percussion (Boleti 2009).

En revanche, d'autres abrasifs comme le sable quartzitique ou à corindon, l'émeri broyé ou du quartz réduit en poudre, ont dû être stockés dans les ateliers, dans des contenants. Leur identification au cours de la fouille semble difficile. Pourtant, dans les éventuels ateliers, une analyse sédimentaire, un tamisage très fin de la terre (qui livrerait des esquilles de quartz ou d'émeri), ou même une observation attentive de concentration inhabituelle de telles particules ou esquilles dans le sédiment, pourraient révéler la présence d'un stock d'abrasifs ou d'une activité en faisant usage (le forage ou le polissage).

En résumé, c'est l'association de l'outillage avec d'autres éléments impliqués dans le travail de la pierre, qui permet d'identifier une aire de travail. De même, seule une analyse fonctionnelle de ces outils pourrait dévoiler leur usage¹⁶⁵. Les têtes de foret s'avèrent un critère pertinent d'identification, mais l'emploi courant de mèches en bois, aujourd'hui disparues, doit également être pris en considération.

4.2.6 LE LIEU

À l'exception de certaines pièces dans les bâtiments A et B de Mochlos, aucune découverte ne permet d'identifier avec certitude un lieu de fabrication dans un espace intérieur. Les découvertes s'avèrent souvent plus proches de lieux de stockage d'outils, d'ébauches et/ou de matières premières, voire de produits finis (comme dans les palais minoens, le *Plateia Building* de Pseira, l'*Unexplored Mansion*, les bâtiments aux abords du palais de Cnossos, etc.). Cette absence quasi totale d'ateliers proprement dits pour la fabrication des vases de pierre s'explique par la conjonction de différents éléments. D'une part, la confection de vases de pierre ne requiert pas nécessairement d'aménagements fixes et

¹⁶⁵ Comme la carotte de pierre ou les éléments sub-cuboïdes découverts à Mochlos, indiqués comme étant des têtes de foret par T. Carter (Carter 2004, p. 82). Ces objets sub-cuboïdes n'ont de toute évidence aucun lien avec le forage, car les traces d'utilisation relèvent d'opérations de percussion. Les autres découvertes ont été révélées par les fouilles de Gournia et de Zakros où des objets tubulaires métalliques ont été interprétés comme des mèches de foret (*cf.* p. 238). Mais ni leur contexte de découverte, ni les objets associés ne confirment cette hypothèse.

durables. Si l'on accepte que les aménagements des salles A1 et A4 du Quartier d'artisans de Mochlos étaient impliqués dans cette opération, ils constituent une exception. Car ces banquettes, si elles offrent un certain confort, ne sont pas essentielles au processus de fabrication des vases de pierre ou à la manipulation de l'archet.

Les ateliers minoens jusqu'à présent identifiés sont des zones liées à l'industrie lapidaire et parfois à la production de vases, mais le lieu précis où l'activité se déroulait reste encore à déterminer. Par ailleurs, comment expliquer l'absence récurrente de déchets de fabrication autres que les carottes de forage ? Cette activité a dû générer une quantité de déchets qui ne semble pas toujours prise en compte, comme les déchets relatifs à la mise en forme extérieure de la vaisselle. Nous avons déjà montré que le piquetage et l'abrasion étaient les actions les plus courantes pour la mise en forme. Toutefois, l'étape d'épannelage du bloc brut a dû produire de petits nodules de roche sciée ou des éclats et esquilles détachés par percussion. Toutes ces chutes n'ont pas pu faire l'objet d'un recyclage. Par exemple à Pseira, la production de vases en serpentine prendrait place dans un endroit confiné où il n'y a pourtant pas de déchets de cette roche. Nous pourrions envisager que ces chutes de taille, afin de ne pas encombrer l'atelier, aient été jetées à l'extérieur. Mais à ce jour, aucune découverte de déchets de taille n'a été réalisée à proximité des ateliers. On peut cependant se demander si ces petits éclats auraient été reconnus durant les fouilles anciennes.

4.3 ORGANISATION DES ATELIERS ET LES ARTISANS

4.3.1 UNE PRODUCTION VARIÉE

A- LA PRODUCTION DE LUXE

Les productions des premiers et seconds palais reflètent des niveaux de savoir-faire très variés. L'industrie de vases de luxe peut être divisée en plusieurs catégories. On compte d'une part des vases dont la morphologie et la nature du support sont assez communes. Ces vases sont souvent attribués à cette catégorie car ils présentent un certain raffinement dans le choix esthétique de la roche (par exemple une serpentine particulièrement fine ou présentant des particularités de coloration), ou bien un degré très achevé de finition.

Cependant, dès la période des premiers palais et encore davantage à la période néopalatiale, une partie des vases de luxe se différencie clairement des autres productions. Cette catégorie regroupe des types peu répandus, comme les tritons en pierre, les vases en stéatite ou chlorite gravés de Cnossos (*MSV*, p. 174-180), ou d'Haghia Triada (Savignoni

1903), les copies de vases égyptiens ou les spécimens de vases transformés. Ils sont réalisés dans des roches rares et exotiques, et/ou relèvent d'un savoir-faire particulier. La création de formes nouvelles nécessite l'emploi de techniques plus perfectionnées ou l'introduction de nouveaux savoir-faire, par rapport à la production commune. Ainsi, nous avons vu que le triton de Malia présente une technique de forage très fortement apparentée à la méthode employée par les Égyptiens pour la confection de vases globulaires, mais remaniée et adaptée à la création de spires (*cf.* p. 442-444). Cette méthode est en effet adaptée à l'ouvrage souhaité. Mais surtout des savoir-faire variés, relevant d'un haut degré de maîtrise technique, semblent en usage sur un même spécimen. Comme nous l'avons vu pour le triton des ANE, la mise en forme de l'objet ainsi que la méthode de forage sont particulières et l'œuvre d'expert(s), possédant toute maîtrise dans le domaine de la gravure, mais également dans celui des forages les plus complexes. De même, la gravure des vases en stéatite-chlorite du MR suppose le travail de spécialistes maîtrisant la confection d'une forme aussi bien que la sculpture en bas-relief.

B- LA PRODUCTION « COMMUNE »

Une production plus commune, le plus souvent en serpentine, apparaît dans des contextes aussi bien domestiques que funéraires. Ces formes (le plus souvent des bols carénés ou courbes avec ou sans anses/tenons, les gobelets ou vases en forme de nid d'oiseau) sont caractérisées par une certaine standardisation morphologique accompagnée d'une standardisation de leurs techniques de production, dès le MM. Comme nous l'avons déjà montré, les ateliers protopalatiaux ont mis en place une procédure où la forme est intimement liée à la chaîne opératoire de manufacture. Par ailleurs, le phénomène perdure durant la période des seconds palais. Cette production aux méthodes de fabrication systématisées se distingue de la production de luxe dont le répertoire formel se renouvelle durant le MM et fait preuve d'une certaine créativité au MM III-MR I, impliquant une adaptation constante des techniques de conception.

La production de luxe apparaît dans les riches demeures, mais elle est surtout liée aux palais ou « contextes royaux » (tombes par exemple), comme l'indique P. Warren à propos des vases égyptiens transformés (Warren 1997, p. 222). On peut donc supposer qu'elle est en grande partie produite pas les ateliers du palais. Elle implique des savoir-faire bien plus complexes que la production plus commune. Ces éléments supposent une organisation de la

production différente et un autre statut des fabricants. Comme V. Roux et J. Pelegrin l'avaient observé pour la fabrication des perles du Gujarat, selon la forme, les dimensions ou la qualité des perles, trois niveaux de savoir-faire apparaissent. Ils correspondent à la production de trois groupes d'artisans distincts qui expriment leur différence en terme de savoir-faire, mais aussi, dans leurs ressources économiques et leur temps de travail (Roux, Pelegrin 1989, p. 36-39).

Mais, par delà ces savoir-faire divergents, nous sommes face à des productions impliquées, à des niveaux très variables, dans l'économie, la politique, la diplomatie, la vie quotidienne ou religieuse. Les rapports que certains ateliers, produisant des vases de luxe ou communs entretiennent avec le pouvoir palatial ou les autres catégories de classes (le clergé, des notables, etc.), interviennent en toute certitude dans l'organisation de la production.

Aussi, comment s'organisaient ces productions ? Est-ce que tous les types d'ateliers étaient en mesure de produire toutes les catégories de vases ? Sommes-nous face à des niveaux de compétences si différents qu'ils impliquent des ateliers distincts et des savoir-faire spécifiques ? Quel est le statut des artisans impliqués dans cette production ?

4.3.2 ORGANISATION ET GESTION DU LIEU DE PRODUCTION

A- LA PRODUCTION DANS LE PALAIS

Des éléments relatifs à la production de vases, présents dans les palais, témoignent de son implication dans leur fabrication. Les indices de vases inachevés provenant des édifices palatiaux impliquent à la fois la production de vases haut de gamme et celle de spécimens plus communs.

Le palais semble également être les premiers détenteurs de vases de luxe, aussi une grande partie de ces œuvres a été créée par et pour le palais. Ces objets étaient vraisemblablement destinés à enrichir les trésors royaux ou leurs dépendances religieuses. Leur charge symbolique en tant que produits de luxe a pu également en faire des objets intervenant dans des transactions diplomatiques. Les objets de luxe ont fréquemment été utilisés comme cadeaux royaux ou tribut au sein des palais orientaux (Kopcke 1987, p. 256). Les lettres d'Amarna et les archives d'Ougarit nous fournissent de nombreux exemples à ce sujet. C. F. A. Schaeffer (Schaeffer 1962, p. 102-103) indique l'existence de traités accompagnés d'inventaires de cadeaux ou de tributs fournis par les rois d'Ougarit à leur suzerain d'Égypte ou aux rois des pays voisins, notamment les Hattis. L'auteur compare alors les ateliers du palais de Ras Shamra à une « manufacture royale ou nationale, où l'on confectionnait et fabriquait encore de nos jours les porcelaines, gobelins et autres objets de

prix destinés à être offerts aux souverains ou aux personnages officiels des états amis ou alliés » (Schaeffer 1962, p. 102-103). Pour la Crète, P. Warren suggère l'envoi de vaisselle par les dirigeants égyptiens comme un cadeau aux autorités minoennes, ce qui expliquerait la présence de vases égyptiens durant le MA (Warren 1991b, p. 298). Plus tard, les palais minoens auraient à leur tour commandité la production d'objets de luxe destinés à constituer des cadeaux royaux (Van Effenterre 1987, p. 183-184).

Mais où se situait la fabrication de l'objet ? Nous avons formulé précédemment l'hypothèse d'un travail dans des espaces extérieurs, ce qui expliquerait dans une certaine mesure l'absence récurrente de témoignages directs de fabrication (déchets, etc.) dans le bâti. Dans le palais de Mari, au 3^e millénaire, E. Coqueugniot a mis en évidence, dans la cour III du palais, une zone d'activité liée à la confection de marqueterie avec de la nacre (Coqueugniot 1993, p. 219-234). Les artisans ont fabriqué leurs outils de silex (principalement des perceurs) sur le lieu de travail de la nacre. En effet, des déchets de coquillage portant des traces de travail étaient associés à des outils (lames, perceurs) et de déchets de taille (nucleus, éclats). D'après l'auteur il s'agirait toutefois d'un atelier temporaire où un ou deux artisans auraient accompli une tâche précise, peut-être la restauration d'un objet incrusté en nacre.

C'est peut-être dans des zones de fabrication extérieures qu'il faut donc envisager la confection des vases de pierre pour les palais. La mise en œuvre était sans doute orchestrée par de petites unités d'artisans, dans des aires de travail comme la Voie Royale de Cnossos. La concentration d'une cinquantaine de carottes de forage dans ce lieu (*MSV*, p. 159-160) peut effectivement indiquer une telle organisation de la production. Leur quantité, leur dispersion et l'absence de polissage de leur surface rendent peu probable une éventuelle conservation en vue de transformation.

Si les indices de la Voie Royale de Cnossos suggèrent que certaines étapes de mise en forme, ici le forage, étaient probablement réalisées à l'extérieur du bâti, il est alors possible que toutes les étapes de fabrication aient eu lieu dans cette zone. Le comportement des artisans face aux déchets de fabrication doit être ici pris en considération. Il est possible que les carottes de forage aient été jetées dans cette zone par les artisans bien que l'aire de production soit située ailleurs. Toutefois, les rejets provenant de l'Atelier de Sceaux du Quartier Mu de Malia ont été trouvés à proximité directe du lieu de production. Il est donc probable que l'aire de travail se situait près de la Voie Royale. Au contraire, les éléments mis au jour dans les palais, indiquent l'entrepôt des matières premières et peut-être des éléments en cours de réalisation à l'intérieur du bâti. Il est donc possible qu'une fois la journée de

travail achevée, les éléments en cours d'élaboration aient été rangés dans les lieux de stockage, rejoignant ainsi les blocs de matières premières. De même, les outils ont pu être rangés dans les dépendances des palais. Toutefois, nous pouvons également envisager l'existence de travailleurs plus ou moins indépendants, travaillant pour le palais, mais utilisant leurs propres outils, entreposés dans leur lieu de vie. Cette dernière hypothèse pourrait expliquer la présence d'assemblages d'outils dans les agglomérations qui ne sont pas associés à une industrie.

B- LA PRODUCTION DANS LA VILLE

Les ateliers en contexte urbain montrent que les artisans peuvent vivre sur leur lieu de travail. En effet, dans les maisons du Quartier Mu, par exemple, les pièces liées à l'activité artisanale, voisinent les pièces privées domestiques (*Mu III*, p. 73-4). Ces pièces consistent en des zones de stockage, d'entrepôt des matières brutes, des objets en cours d'élaboration ou à recycler, d'outils et de produits finis. Ce sont ces éléments qui permettent généralement d'identifier l'habitat d'un artisan et son domaine d'activité. Mais l'identification précise d'un lieu, comme cela avait été possible pour l'Atelier de Sceaux du Quartier Mu, semble assez rare.

Dans notre partie consacrée à l'identification des ateliers, nous avons émis l'hypothèse d'un travail en extérieur. Comme pour l'atelier moderne égyptien, à côté de pièces réservées à l'habitation de l'artisan et de sa famille, des salles ont été réservées pour entreposer des outils, des matières brutes et des éléments en cours de fabrication (Hester, Heizer 1981). Probablement aucune étape de la production n'y prend place et toute la chaîne de fabrication se déroule à l'extérieur, devant la maison ou dans des cours. Nous retrouvons un système très proche pour la fabrication des éléments de mouture dans les montagnes mayas (Nelson 1997, p. 120, 133-134) où les ébauches en basalte ramenées dans le village sont achevées à proximité directe de la maison du travailleur. De même les opérations de taille des perles en cornaline indiennes peuvent se placer dans la rue (Roux, Pelegrin 1989, p. 28 et photo 2). Par exemple, la maison de la cave au pilier de Malia a livré des traces de travail lapidaire uniquement dans sa cour (*Agora I*, p. 116). Étant donné le tissu urbain minoen, en ordre serré, laissant peu d'espaces libres, on peut également suggérer que des étapes de travail prenaient place sur les terrasses, par exemple. Dans cette hypothèse, les problèmes d'espace et de lumière souvent mis en avant avec l'exiguïté des pièces ne sont plus à considérer.

La situation semble plus complexe dans les regroupements d'artisans comme celui de Mochlos. Même si le fouilleur propose un lien familial entre les résidents et les artisans du Quartier d'artisans de Mochlos (Soles 2003a, p. 98) ces bâtiments ne ressemblent pas à des maisons-ateliers. Une proximité directe, voire une coexistence, de lieux de vie et de zones de travail est également attestée. L'organisation spatiale des différentes activités s'avère complexe. Comme pour les ateliers dans la ville ou le palais, elles peuvent avoir lieu à l'extérieur. Cependant des activités liées à la fabrication de vases en pierre sont attestées à l'intérieur du bâti, comme l'éventuel atelier de la salle A4 et l'aire de travail temporaire de la pièce B2.

D'un point de vue général, les salles sont peu spécialisées dans l'ensemble des bâtiments A et B. Seules quelques pièces, comme A3, B3 et B6 semblent réservées à des usages uniquement domestiques. La grande majorité des salles rassemble des activités artisanales, de stockage (mobilier artisanal ou denrées alimentaires), de préparation ou consommation alimentaire. De la même manière, les pièces identifiées comme atelier par J. S. Soles (A1, A4, B2, B10 et B4) regroupent plusieurs artisanats. Par exemple pour la salle A4, la répartition des objets met en évidence différentes aires de travail ou de stockage.

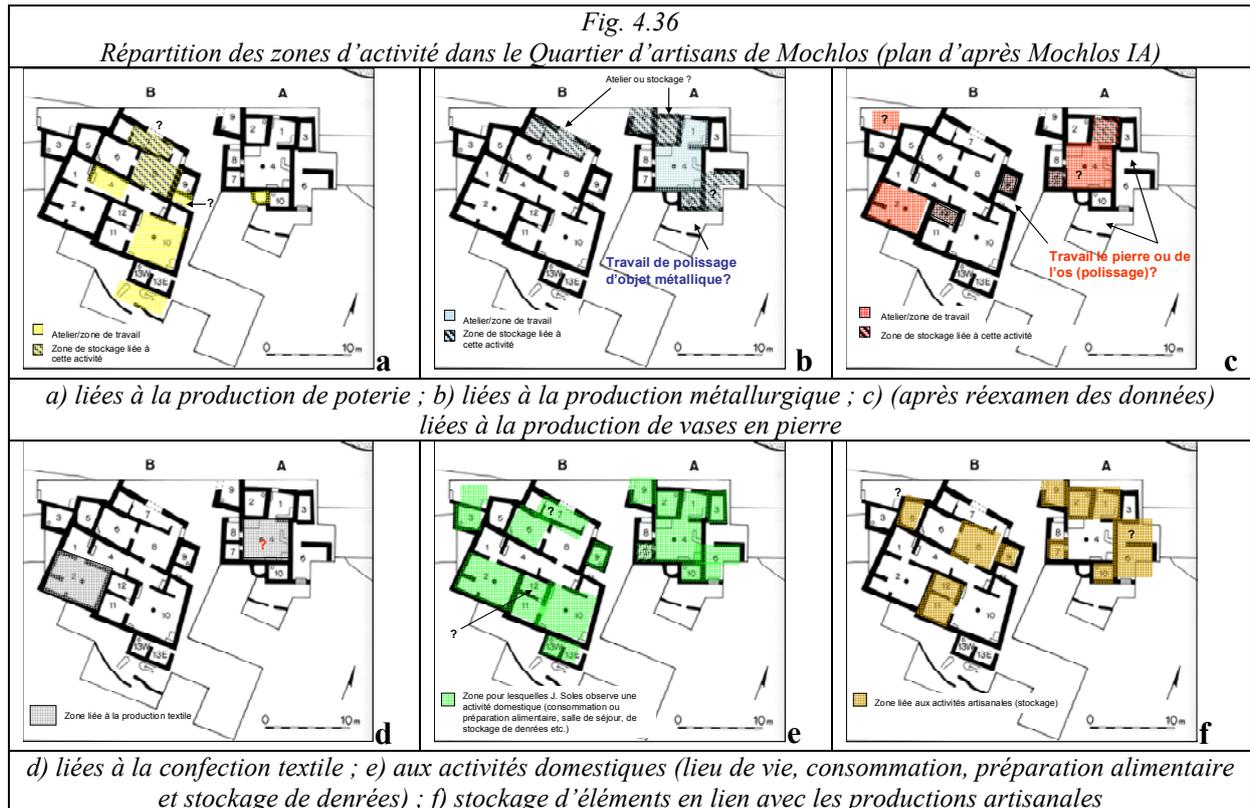
Comme le signale le fouilleur, le bâtiment B était spécialisé dans la production céramique tandis que le bâtiment A était dévolu à la métallurgie. Seuls le travail textile et l'industrie des vases de pierre (représentées par des aires de travail ou de stockage) s'exerçaient dans les deux bâtiments. Dans le bâtiment B, les zones de travail des vases en pierre ne se mélangent pas avec celles du potier¹⁶⁶. En revanche, la métallurgie côtoie largement la production de vases en pierre dans le bâtiment A, où les deux activités partagent les ateliers/réserves A1 et A4. Comment interpréter ce type de répartition des activités ? Il est possible que l'organisation des espaces de travail ait été régie par une commodité technique. Par exemple, les fabricants de vases en pierre et les métallurgistes vont, pour la réalisation de certaines étapes, avoir besoin des mêmes outils. Les opérations de percussion et de polissage des objets ont pu avoir lieu avec les mêmes percuteurs, polissoirs et abrasifs. Si l'on envisage l'usage commun d'une partie de l'outillage, on peut suggérer également un partage du même espace pour le travail ou le stockage. On note également la présence de moules en pierre dans le bâtiment A (Soles *et al.* 2003a, p. 22). Comme nous l'avons envisagé pour le palais de Malia (*cf.* p. 521), il est possible que ces derniers aient été fabriqués par l'artisan métallurgiste

¹⁶⁶ Au contraire de ce que préconisait J. S. Soles, nous ne voyons aucun élément impliquant la pièce B10 avec les vases de pierre (*cf.* p. 545-546). Elle n'abriterait donc que la fabrication de poterie.

lui-même. Pourtant, leur confection a pu être entreprise par l'exécutant de vases de pierre, qui était certainement l'artisan maîtrisant le mieux le façonnage de la pierre. Cette fabrication a pu être exécutée de concert avec le métallurgiste, ce qui pourrait également expliquer cette proximité entre les deux industries.

Mais nous pouvons enfin envisager qu'un même artisan (ou groupe d'artisans) exerçait ces deux activités. Le métallurgiste posséderait le savoir-faire nécessaire au travail de la pierre, pour la production de ses moules, mais aussi pour la confection à mi-temps de vases en pierre. Cette association entre la transformation du métal et de la pierre est également attestée dans d'autres contextes. Par exemple, un atelier de fondeur oriental de Kanish a livré des moules de pierre pour la confection de haches, mais aussi un groupe de haches en pierre polie (Özgüç 1955).

Une telle organisation des zones de travail suppose, comme le précise J. S Soles, que les différentes activités artisanales et domestiques n'aient pas lieu au même moment dans les mêmes salles. En effet, il semble difficile de regrouper un artisan travaillant le métal, un fabricant de vases, des personnes préparant la nourriture et d'autres tissant dans des pièces de petites dimensions. La pièce 4 du bâtiment A, par exemple, mesure 5,02 x 5,7 m.



Il est très possible que les industries prenant place dans les mêmes ateliers ou dans des aires de travail extérieures soient exercées à mi-temps, peut-être exécutées en alternance par les mêmes artisans. Il est possible qu'une répartition des tâches entre hommes et femmes ait existé au sein des familles. En effet, le tissage et la préparation des aliments sont des tâches généralement féminines, par exemple.

4.3.3 L'APPROVISIONNEMENT ET LA GESTION DES MATIÈRES PREMIÈRES

A- L'APPROVISIONNEMENT ET LA GESTION DES ROCHES EXOTIQUES

En premier lieu, la gestion et l'importation des roches et matières exotiques semble principalement concerner le palais, comme en témoignent les découvertes faites dans les réserves palatiales. La Crète importe des matières premières dès la période des premiers palais (Watrous 1998, p. 20-21). Des stocks de roches exotiques sont en effet attestés dès la période protopalatiale, comme à Malia où des blocs d'obsidienne de Ghyali et d'*antico rosso* ont été mis au jour (cf. p. 520-521). Il est difficile de savoir à quel point les premiers palais étaient impliqués dans le contrôle des échanges avec l'extérieur (Branigan 1987, p. 248, Watrous 1998, p. 20-21). Le *Vat Room* de Cnossos livre des témoignages d'une certaine implication du palais dans les importations étrangères (or, obsidienne, albâtre, faïence).

Les découvertes de stocks de roches ou de matières exotiques augmentent dans les niveaux datant des seconds palais. Des défenses d'éléphant, des lingots de cuivre, des blocs de stéatite ont été conservés à l'étage de l'aile ouest du palais de Zakros. À Cnossos, le magasin de l'aile est du palais contenait des blocs de *lapis lacedaemonius* (cf. p. 518, 524-525).

Durant la période palatiale, les matières premières ont pu être fournies au palais par le biais de transactions commerciales, mais aussi en tant que tributs ou cadeaux offerts par des souverains de la Méditerranée orientale (Kopcke 1987, p. 256 ; Knapp 1998). Par ailleurs, une grande partie du commerce maritime visant à l'approvisionnement en matières premières a dû s'organiser sous l'égide du palais (Wiener 1987 ; Bass 1991, p. 76 ; Sherratt 1991), qui était en mesure de fournir des bateaux ainsi que des armes ou une escorte à ses émissaires (Kopcke 1987 ; p. 256 ; Wiener 1987). Dans de telles conditions, le palais avait certainement un droit de propriété sur une majorité du matériel rapporté en Crète.

Une grande partie de ces ressources était certainement travaillée sur place ou à proximité, ce que suggère également I. Tournavitou pour le continent à Mycènes et Thèbes (Tournavitou 1988, p. 453) ou J. Margueron pour les palais orientaux (Margueron 1979). Par

ailleurs, la proximité directe d'une production de luxe, exécutée pour répondre à ses besoins, permet au palais de superviser entièrement toute la chaîne de production : depuis le choix des exécutants, sans doute des artisans sélectionnés parmi les meilleurs de Crète ou de Méditerranée orientale¹⁶⁷, jusqu'à la fourniture des matières premières, la commande de formes particulières (copie de vases égyptiens par exemple) ou des vases étrangers à transformer par exemple.

À ce jour aucune zone, en lien avec la fabrication de vases de pierre, extérieur au palais n'a fourni de débris ou de blocs de roches exotiques. Mais cette absence ne veut pas nécessairement dire que le palais ne déléguait pas sa production de vases de luxe à une partie des ateliers de la ville. En effet, l'absence de blocs de matières brutes est généralisée dans les ateliers de vases ou ses dépendances. Ainsi, si l'on considère qu'une partie des ateliers extérieurs a pu travailler pour le compte des élites et notamment, du palais, il est certain que ce dernier devait fournir les artisans en roches importées.

Dans le Quartier Mu, la découverte d'un bloc de minerai de plomb dans le bâtiment B indique que ce dernier a participé à l'approvisionnement des ateliers voisins en certains matériaux précieux (*Mu III*, p. 152).

Pour la période mycénienne, les archives en Linéaire B nous renseignent sur l'approvisionnement des artisans travaillant pour le palais. Les métallurgistes, par exemple, reçoivent des quantités de métal à travailler qu'ils doivent renvoyer au palais sous forme de produits finis (Bech Gregersen 1997a, p. 46-47)¹⁶⁸. Nous pouvons supposer un fonctionnement assez proche pour la confection de vases en roches exotiques dont le palais semble être le premier détenteur. Pourtant, d'autres sources d'approvisionnement pourraient être envisagées dans l'hypothèse d'artisans semi-indépendants ou indépendants, à l'image de la classe de marchands au Proche-Orient. À Ebla, les marchands sont les agents de l'État qui dépendent directement de l'un des quatre palais de la ville. Mais en parallèle, une classe de marchands privés est attestée (Pettinato 1979, p. 184).

Sur le continent, les artisans métallurgistes semblent plutôt dépendants (Gillis 1997). Ils devaient verser une taxe au palais sous forme de produits finis, mais leur approvisionnement pouvait se faire par leurs propres moyens avec des arrivages de matières brutes au port.

¹⁶⁷ Ce point sera abordé plus en profondeur dans la partie suivante.

¹⁶⁸ Ce système est également valable pour l'industrie textile et le travail de l'ivoire, par exemple, dont les textes de Pylos indiquent la présence sous forme de matière brute dans le palais (Darcque 2008a, p. 427).

À propos de Cnossos P. Warren propose l'existence d'une classe de marchands semi-indépendants pour l'importation et la distribution de biens finis comme les vases de pierre égyptiens. Sur les 60 vases égyptiens retrouvés sur le site, 16 proviennent de tombes (Isopata – MR II), 28 de la ville (Voie Royale, *Unexplored Mansion, Stratigraphical Museum*) et 16 sont hors contexte (Warren 1991b, p. 296). Cependant, les blocs de matières brutes ont été trouvés dans les palais. Aussi, la grande diffusion des vases de pierre dans la ville suggère à P. Warren l'existence d'une classe de marchands semi-indépendants ou indépendants, distribuant ces vases et agissant pour leur propre compte, tandis que la matière brute reste entièrement contrôlée par le palais (Warren 1991b, p. 297-298).

B- L'APPROVISIONNEMENT ET LA GESTION DES ROCHES CRÉTOISES

Comme nous l'avons déjà souligné, les matières premières locales brutes sont peu fréquentes sur les sites et, quand elles sont présentes, leurs quantités sont extrêmement réduites. Si cette absence peut en partie être expliquée par un recyclage des déchets, d'autres raisons viennent également éclairer cette pénurie. En effet nous pouvons supposer que l'approvisionnement en roches locales se faisait par les artisans, au fur et à mesure de leurs besoins.

En absence d'études pétrographiques systématiques, il est difficile de localiser avec précision les zones d'approvisionnement. Les études de P. Warren (*MSV*, p. 124-143), M. Becker (1976) sur les gisements de roches vertes ou celles sur la prospection organisée par T. Strasser, H. M. C. Dierckx et D. Evely (*Geological Reference Collection for the Archaeologist*)¹⁶⁹ offrent un aperçu général des gisements susceptibles d'avoir été exploités pendant la période minoenne. Ces derniers peuvent se situer aux abords même du site ou dans son voisinage. Par exemple à Pseira, la serpentine est aisément accessible. Un gisement a en effet été repéré par Ph. Betancourt à Mochlos et plus précisément à Mavro Seli, situé à l'est du village moderne de Mochlos (Betancourt, Davaras 1998, p.159), où des blocs/galets de serpentine sont facilement accessibles, ainsi qu'à Chalinomouri. Cette même serpentine vert-gris sombre à taches et veines blanches a également été exploitée par les artisans de Mochlos. Les autres roches exploitées sur le site, incluent un calcaire fin à bandes grises et noires, un calcaire gris rougeâtre, de la calcite et de l'amphibolite, toutes également locales (Soles *et al.* 2004, p. 36). D'autres roches proviennent de régions de Crète plus éloignées et ont certainement nécessité des expéditions d'un ou plusieurs jours. Par exemple, un couvercle et un vase des ANE de Malia indiquent une origine de la roche (le calcshiste vert) dans la péninsule de Sitia (M. Bonneau dans Bradfer-Burdet, Darcque, *à paraître*).

¹⁶⁹ Nous remercions vivement l'INSTAP Study Center de nous avoir donné accès à cette base de données.

Plusieurs stratégies d'approvisionnement sont attestées par les données ethnographiques. En Égypte, pour la confection de la vaisselle en albâtre, les blocs sont collectés par des indépendants qui approvisionnent les ateliers de la région (Hester, Heizer 1981, p. 16-17), pratique qui conduit à une grande homogénéité du matériau transformé par les artisans. En Crète minoenne, cette organisation semble peu probable si l'on prend l'exemple de la roche la plus utilisée : la serpentine. Chaque site exploite différentes variétés, provenant d'un ou plusieurs gisements. Cependant une variété de serpentine semble toujours prédominante. Par exemple, à Malia, on trouve une serpentine vert olive à taches blanches pour la période protopalatiale, ce que B. Detournay appelle la « serpentine commune » (Detournay 1980, p. 19-69). À la période néopalatiale cette variété continue d'être utilisée, mais une serpentine plus grise à taches blanches a été également exploitée. En revanche la production contemporaine de Mochlos présente une majorité de vases en serpentine très sombre, voire presque noire. À Pseira on observe également l'emploi d'une serpentine allant du gris au noir. Si M. Becker indique que la coloration d'une roche n'est pas un critère d'identification de son gisement d'extraction¹⁷⁰ (Becker 1976, p. 362), on peut tout de même envisager des approvisionnements à des sources distinctes, ou des zones d'exploitation différentes au sein d'un même gisement.

Par ailleurs, lors de la sélection des blocs sur le terrain, certaines caractéristiques doivent être prises en compte par l'artisan. En effet, la roche ne doit pas être trop altérée ou fragilisée par certaines fissures qui pourraient la rendre impropre au travail. Aussi le choix doit être fait par des personnes possédant un savoir-faire, une aptitude à la reconnaissance sur le terrain de ces caractéristiques. De plus, la serpentine ne concerne en grande partie que ces principaux exploitants, à savoir les fabricants de vases en pierre. Ainsi, suivant les besoins en matière, un groupe plus ou moins important de personnes impliquées dans la fabrication des vases devait s'approvisionner aux sources choisies. Pour les unités de production plus importantes et/ou à plein temps, on peut suggérer la « spécialisation » d'un artisan, qui se chargeait de la sélection et du ramassage des matériaux. Ce système se retrouve dans certains ateliers traditionnels dont la chaîne de production implique l'emploi de roches bien précises, comme l'atelier de faïence de Qom en Iran, où un adulte est expert en collecte de galets de quartz. Cet expert doit être en mesure de séparer les blocs aptes à être employés de ceux impropres à la production de faïence (Wulff *et al.* 1968).

¹⁷⁰ Des différences de coloration peuvent apparaître dans un même gisement pour un même type de roche.

Chaque région, même voisine, exploite des serpentines différentes et chaque atelier pourrait avoir eu ses propres sources de prédilection. Elles sont choisies pour leur proximité ou encore pour d'autres qualités (esthétique, aptitudes à la mise en forme et/ou à la finition) et peut-être leur facilité d'accès et de transport. Ainsi, des stratégies différentes ont dû être développées pour faciliter le transport de ces blocs. Dans le cas de Pseira l'approvisionnement se fait à proximité directe de la zone d'exploitation. La matière brute serait collectée sous forme de galets, ce qui pourrait faciliter leur transport sur cette courte distance. De même, les artisans de Cnossos avaient à leur disposition, à quelques kilomètres de leur établissement, plusieurs gisements. Le premier se place aux environs du village de Gonies, à 26 km de Cnossos où M. Becker y a identifié de la serpentine vert clair à vert olive, rouge, marron et surtout noire veinée, ainsi que de la chlorite. La zone semble livrer de gros blocs indépendants du filon, grossièrement polis, qui d'après l'auteur auraient pu être utilisés pour façonner des vases (Becker 1976, p. 363-364). Cette morphologie de la matière brute a pu considérablement faciliter leur collecte (pas besoin d'outil d'extraction) ainsi que leur transport jusqu'à l'atelier, qui pouvait être relayé par la villa minoenne de Sklavokampos, Tyliisos (*MSV*, p.138-140). Un autre dépôt apparaît jusqu'à la côte, au nord-ouest d'Héraklion, dans la zone de Phodele et Marathos (Becker 1976, p. 366, 371).

Il semble donc assez probable que la matière brute ait été ramassée sous forme de blocs, facilitant ainsi le travail des artisans au cours de leur collecte. On observe le même procédé pour la confection des meules, où aucune extraction de matière première n'est attestée pour la période minoenne. Les artisans effectuent un ramassage des blocs de roches car « la morphologie et les volumes des meules, restent tout au long de l'Âge du Bronze dans les limites volumétriques fournies par les éboulis naturels » (Procopiou 1998, p. 106), les vraies carrières ne pourraient donc exister, à cette période, que pour l'architecture.

Toutefois, l'absence totale de blocs de roches locales brutes, qui seraient placés dans une réserve ou un atelier minoen, ne permet pas d'exclure la possibilité que la matière première ait été extraite de carrière¹⁷¹. Par ailleurs, on observe que dans les ateliers traditionnels égyptiens de fabrication de vases en pierre, on a recours à des nodules de matière brute toujours extraits de carrières et jamais ramassés. Ce cas de figure est rapporté par plusieurs études ethnologiques, comme celle de R. Hester et T. Heizer (1981), mais aussi pour la confection de vases en chlorite dans les ateliers iraniens de Mašhad entre les années 1930 et

¹⁷¹ En effet, d'éventuelles traces d'extraction auraient été visibles à la surface du bloc.

1940 (Wulff 1966). Le centre, qui exploite plus de 39 gisements, compte une centaine de personnes travaillant dans les carrières d'extraction de matière première (Wulff 1966, p. 130). Les blocs extraits sont taillés par l'assistant du mineur dans un calibre bien précis, proche de la taille définitive de l'objet en vue. Ils sont mis en préforme par cet auxiliaire au moyen de pics métalliques de sorte que, lorsque les blocs arrivent à l'atelier, ils sont prêts à forer (Wulff 1966, p. 131, fig. 203). Ce système de mise en forme près du site d'extraction se retrouve dans des productions plus réduites comme la fabrication d'outils de mouture par les sociétés traditionnelles du Guatemala (Nelson 1997) et a été proposé pour la Crète minoenne (Procopiou 2001). Ceci pourrait expliquer également pourquoi les déchets de mise en forme sont absents sur les sites. Une fois le travail de dégrossissage exécuté près du gisement, le bloc était ramené en ville, à l'atelier où le travail d'ébauche extérieure était sans doute complété par percussion/abrasion.

Ainsi, selon cette hypothèse, il est très probable que les blocs extraits de carrières en vue de la fabrication de vases minoens aient été grossièrement préformés sur le site même d'extraction en gros et petits éléments. C'est peut-être le cas des artisans de Malia, car les gîtes de serpentine le plus proches se trouvent dans le Catharo (Becker 1976, p. 369). L'auteur ne mentionne pas sous quelle forme les dépôts apparaissent, mais il est possible que des expéditions d'extraction de blocs dans des bancs soient à envisager.

À partir du MR I, un autre système d'approvisionnement a pu se mettre en place. Ainsi, pouvons-nous envisager l'expédition de malietes à Mochlos ou Pseira, sites semblant posséder des gisements de serpentine sous forme de blocs, ou encore la mise en place d'un réseau d'échanges entre les artisans de ces régions. Nous avons vu que la serpentine exploitée à Mochlos et Pseira est légèrement différente de celle utilisée pour les vases de Malia (cf. p. 358, 407 et ensemble des tableaux vol. 2 :1). Mais l'apparition d'une variété de serpentine grise à l'époque néopalatiale sur le site de Malia pourrait supposer une autre source d'approvisionnement, dans ces deux régions, peut-être reliées par cabotage. Le transport par voie maritime pourrait faciliter l'acheminement des matériaux. Par ailleurs, Pseira semble avoir joué un rôle important concernant le commerce de roche, comme l'attestent les découvertes du *Plateia Building*. Des analyses de provenance doivent être menées afin de valider cette hypothèse. Nous pouvons donc dans une certaine mesure suggérer une activité de collecte sur certains sites comme Pseira pour l'approvisionnement en matière première, locale ou non, par les artisans crétois de la région, à partir du MR I. Des exemples ethnographiques, proches de ce système, ont été enregistrés, comme l'extraction de la cornaline au Yémen. En

effet, un grand nombre de paysans se consacrent à cette activité minière uniquement pendant l'automne et l'hiver (Inizan *et al.* 1992, p. 166, 169).

Ainsi, l'absence de gros stocks de matière première dans les ateliers implique une bonne organisation de l'approvisionnement, ainsi qu'une estimation appropriée des stocks. Les ateliers allaient sans doute chercher leurs roches locales en fonction de commandes ou de besoins immédiats. Tout au moins, une certaine quantité de blocs bruts était ramenée et intégralement travaillée ; les stocks de matières étant très limités voire absents. Il s'agit d'une stratégie d'approvisionnement différente de celle développée pour les matériaux de luxe (roches exotiques, métaux, ivoire) qui, comme nous l'avons évoqué, dépendait étroitement de l'autorité palatiale.

4.3.4 ORGANISATION DU TRAVAIL AU SEIN DE L'UNITÉ DE PRODUCTION ET LA SPÉCIALISATION TECHNIQUE DES ARTISANS

A- LA PRODUCTION DE LUXE

a- L'unité de production

Les productions des seconds palais nécessitent des savoir-faire poussés et des aptitudes au travail de roches, parfois exotiques et peu communes. Elles témoignent de la mise en œuvre de techniques très peu répandues, complexes, voire parfois uniques. Ces ouvrages ne peuvent être exécutés que par des artisans maîtrisant parfaitement tous les paramètres impliqués dans la confection des vases de pierre, depuis la création d'un modèle complexe et original jusqu'à la mise en œuvre des techniques les plus appropriées. Il n'est pas ici question de la répétition d'un répertoire formel et technologique plus ou moins identique comme le présente la production commune, mais de réelles créations. Nous avons affaire à des spécialistes de haut niveau, c'est-à-dire des experts. Ces personnes capables d'innovation ne devaient pas être très nombreuses et leurs unités de production devaient être assez réduites. Il s'agissait sans doute de petites équipes de travail, peut-être d'un maître et de quelques assistants/apprentis.

b- La polyvalence des artisans dans le palais

Par polyvalence des artisans, nous entendons le type de spécialisation technique ou encore la nature et le panel de compétences détenues par l'artisan.

Le palais était impliqué dans une production de vases haut de gamme ou commune et dans d'autres productions de luxe, au cours de la période néopalatiale, comme celles d'éléments d'incrustation, de parures, d'ivoire travaillé (Zakros). Des liens peuvent avoir été entretenus entre ces différentes industries, mais à quel niveau ? Il est certain que ces artisans expérimentés étaient les plus à même de maîtriser les aptitudes des différentes pierres pour leur mise en forme. De même, les techniques de forage et chaînes opératoires doivent être entièrement maîtrisées. Mais ces connaissances ne sont pas suffisantes. Par exemple, le réaménagement de vases par incrustation, redécoupage (par les exemples de Zakros) ou gravure nécessite un autre type de savoir-faire qui nous rapproche des techniques d'incrustation de meubles ou d'éléments d'applique par exemple. Est-ce que les produits de luxe étaient travaillés dans une même unité, par des artisans dont la spécialisation consistait à produire toutes sortes d'objets de luxe, tous types de supports confondus ?

S'il s'agit bien d'experts, il est possible d'envisager plusieurs cas de figure quant à leur système de spécialisation artisanale. P. Warren envisage l'existence d'artisans spécialisés dans un type très limité de vases de luxe à Cnossos, et plus particulièrement dans la fabrication de vases gravés (*MSV*, p. 174-180). Les vases de ce type découverts en dehors de Cnossos seraient alors le fruit d'échanges entre les différentes élites. Cette spécialisation extrême de certains artisans peut être une composante de l'organisation de la production de vases de luxe. Dans un autre domaine, dès le MM, une spécialisation extrême a été observée par J.-Cl. Poursat concernant l'Atelier de Sceaux du Quartier Mu de Malia.

Mais ce schéma serait-il valable pour tous les vases de prestige ? Existe-t-il des artisans spécialisés dans la transformation des vases étrangers ou dans la création de formes rares ? Est-ce qu'un autre fonctionnement peut être envisagé ? Nous pouvons suggérer, comme l'avait déjà proposé L. Platon (1993), l'existence d'artisans polyvalents, spécialisés dans les créations de luxe, mais capables de travailler, par la maîtrise de techniques spécifiques, différents matériaux. Comme nous l'avons vu, certains vases nécessitent des connaissances sur les procédés d'incrustation (*cf.* p. 26, 510-511, 513). L'ajout d'éléments (anses, becs, cols, etc.) présente des particularités techniques plus proches de la création d'un meuble incrusté ou de bijoux que du savoir-faire ordinairement entrepris par les fabricants de vases en pierre. Des liens se dégagent entre les productions de luxes, vases de pierre, éléments d'incrustation ou de parure. Les matières premières, outils et éléments en cours de fabrication ou achevés sont parfois conservés dans les mêmes lieux de stockage. Il est donc possible que

de petites unités d'artisans, spécialisés dans les créations de luxe, aient été en mesure d'effectuer des productions dans des domaines d'activités variés, selon les commandes ou besoins du palais.

Il est cependant possible que la spécialisation des artisans se soit située au niveau des tâches effectuées au sein de l'atelier. Un vase, qu'il soit entièrement fabriqué ou qu'il soit uniquement transformé passerait alors entre les mains de différents artisans spécialisés dans un type d'action. Prenons l'exemple du triton de Malia. Le forage et la mise en forme seraient exécutés par un spécialiste en confection de vases en pierre, puis une fois cette tâche accomplie il serait alors remis à un expert en gravure pour qu'il exécute le décor. Ce même spécialiste en gravure était également capable de créer des décors sur d'autres types de supports en pierre, en ivoire, os, etc. De même, les vases égyptiens transformés par les ateliers minoens seraient passés entre les mains d'un fabricant de vase pour qu'il exécute et attache les appendices ou bien pour qu'il réalise le décor supplémentaire (comme des cannelures, *cf.* p. 26 pour le vase de Zakros). Une fois cette tâche accomplie, certains vases, comme la jarre à anses tubulaires en roche porphyrique de Zakros, auraient été repris par des spécialistes en incrustation (pour meubles ou bijoux).

Il existerait donc une équipe spécialisée dans la confection de vases de pierre, incluant quelques artisans particulièrement doués, spécialisés dans la création de formes particulières et collaborant, si nécessaire, avec des spécialistes d'autres domaines d'activité. Cette stratégie pourrait expliquer la variété des techniques appliquées pour les vases de luxe, et qui sont fréquemment usitées dans d'autres domaines d'activités (comme l'incrustation). Par exemple, pour la période mycénienne de Cnossos, les documents en linéaire B (Landenius Enegren 2000, p. 34-35) mentionnent l'existence de ko-wi-ro-wo-ko, ce que l'auteur traduit comme « le perforateur ». Cette mention concerne huit hommes désignés comme a₃-te-re, ce dernier terme se rapportant probablement à « marqueteur » (*inlayers*). Les matériaux utilisés par le ko-wi-ro-wo-ko ne sont pas spécifiés et les suggestions d'interprétation incluent les fabricants de vaisselle de métal, les travailleurs de la pierre et les ébénistes. Nous serions donc en présence, à cette époque, d'artisans dont la spécialisation porterait principalement sur une action technique plutôt qu'un type d'objet ou une matière précise.

Si cette hypothèse ne peut être d'emblée écartée pour les vases proto et néopalatialux, une telle organisation des ateliers de luxe pose problème pour la fabrication d'un vase entier. En effet, la création ou la réalisation de plusieurs transformations sur un vase demande une

vue d'ensemble du déroulement des activités, de même que l'anticipation de certaines difficultés aux différentes étapes. Par exemple, l'artisan qui aurait réalisé le triton doit laisser une épaisseur suffisante de matière à l'artisan graveur. Pour ce cas de figure très précis, le décor se situe même sur plusieurs niveaux de gravure (*cf.* p. 444-446). Or si l'artisan à l'origine de la mise en forme n'a pas une connaissance suffisante des attentes du graveur, l'œuvre est impossible. Une telle division des tâches semble pourtant avoir existé dans l'atelier traditionnel de fabrication de vases en pierre de Meshhed en Iran. Un premier artisan met grossièrement en forme la vaisselle, puis la fore. Le produit à demi fini est donné à un second opérateur qui achève le processus de polissage au tour. Une fois achevée, la vaisselle est donnée à une dernière personne qui applique la décoration au tour (Kohl 1977, p. 121-122). Toutefois, cette organisation du travail est intimement liée à une production standardisée, quasi industrielle, où chaque opérateur anticipe les étapes suivantes déjà déterminées. Une telle anticipation nous semble peu probable dans le cadre de ces productions de luxe où les artisans font souvent preuve de créativité.

Nous pouvons également envisager la coexistence de plusieurs systèmes de spécialisation. Par exemple à Mycènes certains ateliers semblent se spécialiser dans la production d'un type d'objet, comme des ateliers de bijoutiers travaillant aussi bien l'or que le verre ou la faïence (Laffineur 1995). Or si le verre et l'or peuvent former un groupe technologique apparenté¹⁷², la faïence s'en distingue fortement et requiert des connaissances très particulières. En revanche d'autres sociétés ont développé des spécialisations selon les matériaux comme à Shahr-i Sokhta en Iran, où les lapidaires, pourtant tous impliqués dans la production d'éléments de parure, se spécialisent selon le groupe de roches travaillées, impliquant des procédés techniques différents. Par exemple, le groupe travaillant le lapis-lazuli ou la turquoise, ne se mélange pas au groupe travaillant la calcite ou la calcédoine (Piperno 1976, p. 12).

C'est la coexistence de différents types d'organisations qui se dégage à travers ces données. On comptait sans doute des ateliers regroupant des artisans extrêmement spécialisés et des artisans plus polyvalents, impliqués principalement au sein d'une équipe confectionnant

¹⁷² En effet, l'or et le verre peuvent se travailler de la même manière, coulés à chaud dans des moules, pour la fabrication d'éléments de parure ou d'incrustation. En revanche, la faïence nécessite une technique de moulage différente. Elle est placée dans des moules sous forme de pâte très peu plastique. Elle requiert également des étapes supplémentaires de glaçage de sa surface.

des vases communs ou de qualité, mais également capables de maîtriser et d'adapter des techniques différentes pour la création de vases uniques de luxe.

Par ailleurs, la confection de vases de luxe ne devait pas représenter une occupation à temps plein pour ces artisans. Certes la confection d'un spécimen pouvait sans doute se dérouler pendant plusieurs jours, mais sur une période de plusieurs centaines d'années, le corpus des vases de pierre minoen aurait été bien plus conséquent. Les vases de luxe n'étaient probablement pas requis en permanence et ces artisans auraient pu être sollicités pour la réalisation d'autres types de commandes. Aussi est-il possible que leur spécialisation ait concerné les produits de luxe en général et non uniquement les vases de pierre très haut de gamme.

B- LES ATELIERS DANS LA VILLE ET LES REGROUPEMENTS D'ARTISANS

a- L'unité de production

Dans le cas d'une maison liée à une production spécifique, le schéma d'un maître artisan spécialisé dans son domaine d'activité, aidé de quelques assistants est le plus souvent envisagé. Ce type d'organisation est attesté dans les ateliers traditionnels, à temps plein et surtout à mi-temps, sous forme d'un père travaillant avec des membres de sa famille (Descamps 1923 ; Roux, Bril 2002 ; Nelson 1997, p. 127). Ce schéma est également proposé par J.-Cl. Poursat pour l'Atelier de Sceaux du Quartier Mu, indiquant que cette activité s'exerçait dans un cadre familial. L'examen stylistique des fragments de sceaux indiquerait que deux ouvriers, le maître artisan et un apprenti, devaient avoir travaillé côte à côte (Poursat 1983, p. 278).

Il est difficile d'estimer le nombre d'artisans nécessaire pour assurer une production. Néanmoins une estimation minimum peut être proposée par le biais de l'opération la plus complexe et nécessitant le plus de personnes à l'ouvrage : le forage. En effet, un homme seul peut effectuer les travaux de mise en forme ou de polissage d'un vase, mais l'aménagement de la cavité intérieure peut impliquer, pour les vases de grands diamètres avec un foret à archet, l'intervention de plusieurs opérateurs.

Le forage des vases de taille réduite peut être exécuté par un seul homme, comme le montrent à la fois les données ethnographiques et iconographiques (*cf.* fig 1.98-99, p. 102 par

exemple) et nos propres expérimentations (*cf.* p. 257-339). On retrouve par exemple ce principe pour le forage des perles ou des vases de pierre égyptiens. Les artisans afférés à ce type de tâche sont illustrés sur les fresques, seuls devant leur ouvrage. Un bol est parfois placé à leur pied comme sur une fresque d'une tombe privée de Thèbes, datant du Nouvel Empire (tombe de Sobkhotep, Andrews 1990, p. 75). La libération de l'une des mains en cours de travail leur permettait d'ajouter dès que nécessaire des abrasifs et il est possible que ce bol, situé à portée directe de leur main, en ait contenu (Andrews 1990, p. 75). Mais, pour plus de confort, on peut envisager l'existence d'un travailleur supplémentaire, assistant le foreur, dont la tâche serait de remettre l'abrasif sorti de l'orifice dans la zone de creusement et de l'alimenter dès que nécessaire en abrasif et lubrifiant. Le foreur de vase n'a alors pour seules tâches que la manipulation de l'archer et la levée de l'axe. Par ailleurs, les découvertes de carotte de forage, n'excédant généralement pas 5 cm de diamètre, indiquent également un système de travail principalement orienté autour d'un opérateur unique pour le forage tubulaire.

En revanche pour la confection de gros vases, d'autres agencements peuvent être envisagés. On peut supposer l'emploi d'une succession de forages de taille réduite, suivant la méthode décrite par P. Warren (*cf.* p. 381). Dans ce cas, comme pour le schéma présenté précédemment, l'intervention d'une ou deux personnes s'avère suffisante. D'une part, l'atelier a pu employer un foret à archet dont la tête était de grand diamètre : les carottes de forage d'un diamètre allant jusqu'à 15 cm¹⁷³ impliquent en effet l'existence de forets tubulaires de taille adaptée. Lors de son test de forage du granit à Aswan, D. Stocks (2001) a eu recours à un tel outil, à savoir un foret tubulaire de 8 cm de diamètre, mis en rotation à l'archet et dont la manipulation nécessite une équipe de trois ou quatre personnes au minimum. En effet, l'archet est plus grand pour donner l'impulsion nécessaire à un axe bien plus large, adapté à la tête de foret. De même, la pierre à cupule doit être plus lourde pour stabiliser l'ensemble et ne peut pas être portée à bout de bras par l'artisan maniant l'archet. Ainsi, deux artisans sont placés à chaque extrémité de l'archet pour le tirer et l'actionner, tandis qu'un troisième maintient la pierre à cupule. Un travailleur supplémentaire peut intervenir comme précédemment pour veiller à l'alimentation en eau et en abrasif. Mais dans le cas de l'emploi d'un foret à volant, nécessitant un aménagement fixe, un ou deux artisans peuvent suffire pour accomplir la tâche (*cf.* p. 282-284).

¹⁷³ Pour la cruche inachevée du palais de Malia par exemple

Nous pouvons donc envisager aussi bien des ateliers fonctionnant avec une ou deux personnes que des unités de confection plus importantes et probablement permanentes. Comme nous l'avons vu, il est possible que la production ait été exécutée en extérieur, ce qui permet le travail simultané de plusieurs personnes. L'estimation du nombre minimum d'artisans nécessaire pour la réalisation d'un forage peut être multipliée. Par exemple Scheik Mahmoud, dans l'atelier de Louxor, compte cinq employés travaillant dans son atelier (Hester, Heizer 1981, p. 21).

Dans la perspective d'une unité de production plus importante, un système de division des tâches a pu exister. Quelques ouvriers ont pu être spécialisés dans l'épannelage et la mise en préforme du vase, d'autres dans le forage et dans la finition du vase. Nous serions alors face à une équipe d'artisans travaillant à la chaîne en étroite collaboration, proche de l'atelier iranien de Meshhed (Wulff 1966). Cette organisation hypothétique serait par ailleurs facilitée par la mise en place d'une certaine standardisation entre les formes intérieures et extérieures à partir du MM (*cf.* p. 446, 504).

b- La polyvalence des artisans en contexte urbain

Si l'on considère le travail de petites unités de production, réduites à deux ou trois ouvriers, les méthodes et techniques complexes et systématisées, ainsi que l'organisation de la production suggèrent une activité de spécialiste. En effet, ces artisans semblent capables de travailler les différentes roches, appliquant et maîtrisant les techniques adaptées. Ils ont dû acquérir un apprentissage complet (autour du maître artisan) afin de maîtriser tous les aspects de la production : la reconnaissance des pierres à collecter, leur localisation, les gestes techniques requis lors du processus de fabrication, ainsi que les différentes chaînes opératoires développées et systématisées pour l'ensemble des formes de vases du répertoire minoen. En effet, l'essentiel des productions observées pour le proto et néopalatial présente toujours la même démarche de travail. Les différents artisans emploient dans leurs grandes lignes les mêmes techniques et chaînes opératoires en fonction de la forme recherchée. Mais à quel point sont-ils spécialisés et quelle forme cette spécialisation revêt-elle ?

Les ateliers situés dans la ville présentent des productions parfois mixtes. Par exemple pour le MM, J.-Cl. Poursat repérait dans l'Atelier de Potier du Quartier Mu de Malia une production de vases en céramique et, comme nous l'avons vu, peut-être de vases de pierre. Il

est possible que plusieurs artisans, chacun spécialisé dans un domaine, aient travaillé ou stocké leur matériel au même endroit. Toutefois, une autre hypothèse peut être formulée. En effet, tous ces éléments entrent dans une même catégorie, celle des récipients haut de gamme ou d'éléments liés aux récipients, comme les appliques. Il est donc envisageable qu'un même artisan ait eu pour spécialité, non pas un même matériau, mais un type d'objet tous supports confondus. Il s'agit en effet du travail de matériaux différents, impliquant des savoir-faire distincts. Nous sommes donc probablement face à une spécialisation dans une catégorie fonctionnelle ou de « valeur » des objets. Pourtant une spécialisation technologique peut être proposée. En effet, pour la production de poterie l'artisan utilise le tour, et pour la fabrication des vases en pierre, il utilise un foret. On peut alors envisager que l'opérateur soit un « spécialiste du tournage ». Il aurait alors été envisagé par ses contemporains comme une sorte « d'artisan tourneur »¹⁷⁴.

La polyvalence, si elle existe, peut donc se situer sur différents niveaux : soit au niveau des matériaux¹⁷⁵, pour lesquels des rapprochements technologiques sont envisageables, soit au niveau de la fonction des objets, soit enfin au niveau du geste et du type d'action. Comme nous l'avons vu pour le Quartier d'artisans de Mochlos la production de vases de pierre est peut-être effectuée par des personnes spécialisées, qui se consacrent à cette activité et s'adonnent à d'autres tâches (*cf.* p. 569-570), comme les travaux agricoles à d'autres moments. Mais il est également possible que la fabrication de vases soit l'activité ponctuelle d'un autre artisan maîtrisant le travail de la pierre. Le même raisonnement est également valable pour le métallurgiste, qui peut être aussi agriculteur, fabriquant ses moules lui-même, il a également pu confectionner des récipients de pierre en activité secondaire. De même certaines activités complexes, comme celle de la métallurgie, impliquent certainement l'existence d'une classe d'artisans techniquement spécialisés, mais leurs activités ont pu être menées à temps partiel (Treuil 1983, p. 17).

Cette démarche expliquerait le peu de vases mis au jour sur l'île pour une industrie produisant sur des centaines d'années. Par ailleurs si le forage et la mise en forme des vases demandent un certain apprentissage et une maîtrise du geste technique, un seul individu peut acquérir plusieurs savoir-faire. De plus, différents artisanats peuvent partager non seulement

¹⁷⁴ Pour les compétences et les habiletés requises pour le tournage *cf.* Roux 1990.

¹⁷⁵ Par exemple, H. Procopiou indique l'existence d'une spécialisation selon la nature des matériaux ou le type d'action à Galatas (Procopiou 2001 et 2006, p. 307). Un seul et même groupe pratique la taille de la pierre pour l'architecture et la fabrication des meules.

des connaissances liées au comportement des matériaux, mais également des outils et des techniques (Leroi-Gourhan 1945, p. 348 et Gille 1977). Ainsi, un certain nombre d'artisans particulièrement doués peuvent posséder différents savoir-faire qu'ils exploitent selon les commandes émanant de certaines institutions, du centre de pouvoir local ou des notables. Ce système d'orientation de la production en fonction des commandes est peut-être envisageable dès le protopalatial avec le quartier d'artisan Mu, puisque J.-Cl. Poursat voit un lien entre les maisons ateliers et les bâtiments administratifs A et B.

4.3.5 LE STATUT SOCIO-ÉCONOMIQUE DES ARTISANS ET LA SPÉCIALISATION ARTISANALE

L'augmentation de la population, de la production agricole, la mise en place d'un système de redistribution, l'accroissement de la population (Renfrew 1972, p. 492) ou encore le développement de la métallurgie (Branigan 1983, p. 23) sont considérés comme les conditions nécessaires ayant conduit à l'existence d'une classe d'artisans spécialisés. Ces derniers ont pu se consacrer totalement à leurs activités, impraticables pour d'autres groupes humains, comme la production intensive des objets métalliques (Leroi-Gourhan 1945, p. 331).

La spécialisation économique est ainsi définie comme la production d'objets par un groupe d'artisans qui en tirent des ressources économiques (Leroi-Gourhan 1943 ; Roux, Pelegrin 1989, p. 23 ; Gallay 1992). Au contraire, la spécialisation technique « reste sans implications sur le plan économique en dehors d'un jeu d'échange de services » (Treuil 1983, p. 17).

La répartition de cette activité économique, à temps partiel ou à temps complet se pose. Ainsi, C. Zaccagnini a traité pour l'Orient de l'emploi à temps plein d'artisans spécialisés (Zaccagnini 1983, p. 248). Au Proche-Orient et en Grèce, les artisans dépendants du palais sont souvent considérés comme travaillant à temps plein et recevant des rations pour leur subsistance. Pourtant, ces derniers ont pu être recrutés à temps partiel par le pouvoir central et s'adonner à des travaux de subsistance d'autre part (Tournavitou 1997a p. 32-33). De même, les artisans considérés comme étant plus ou moins indépendants (itinérant ou stationnaire) ne recevant pas de rations régulières de la part du palais, peuvent opérer à mi-temps ou à temps plein. Dans ce cas, on peut supposer qu'une partie de la production sera échangée, voire vendue dans et en dehors de la ville.

Par ailleurs, le degré de spécialisation d'un artisan n'implique pas nécessairement sa spécialisation économique (Roux 1990, p. 22). Par exemple dans la région du nord-ouest du Rajasthan, deux catégories économiques coexistent : les artisans travaillant à temps plein qui n'opèrent que dans leur activité artisanale et ceux qui s'adonnent à la fois à l'artisanat et à l'agriculture (Roux 1989). Ces catégories ne dépendent pas du type d'industrie et concernent aussi bien les potiers, les forgerons, les orfèvres à savoir des activités qui requièrent un long apprentissage et des habiletés poussées, et par delà une spécialisation accrue.

A- LES ARTISANS TRAVAILLANT POUR LE PALAIS

Les spécialistes réalisant les vases de luxe devaient être en grande partie permanents et dépendants du palais. Le faible nombre de ces producteurs pourrait également induire un travail à temps plein au moins pour une partie de l'année, comme le suggère K. Branigan (Branigan 1983, p. 27) ou I. Tournavitou pour le continent (Tournavitou 1997a, p. 31-32). V. Roux met l'accent sur la relation entre un bien nécessitant une haute technicité, produit par un groupe d'artisans réduit et la quantité de biens produits. Le faible nombre d'experts capables d'exécuter ces créations et l'investissement en temps qu'elles requièrent ne leur permettait pas d'exercer d'autres activités économiques (Roux, Pelegrin 1989, p. 44-46). Dans le cadre des sociétés palatiales, le niveau de dépendance à l'autorité centrale semble important. Par exemple, la mise en évidence d'un niveau d'expertise élevé pour un nombre restreint d'opérateurs, a conduit V. Roux à émettre l'hypothèse d'une production des grandes perles harappéennes en cornaline par un groupe limité d'artisans spécialisés, attachés à une élite (Roux 2000).

Par ailleurs, les données du palais de Zakros suggèrent un contrôle de la production d'objets de luxe par l'élite palatiale, voire par le clergé. Les ateliers de fabrication des objets en pierre et en autres matières précieuses d'importation se trouvent non seulement dans le palais, mais aussi et plus particulièrement dans la zone du sanctuaire de l'aile ouest (Chrysoulaki, Platon 1987, p. 81-83). Il est donc fort probable que les artisans y travaillant soient également dépendants des rétributions du clergé dont l'existence sous forme organisée est envisagée dès le MM I (Branigan 1970, p. 108 ; Poursat 1983, p. 280). Les données épigraphiques et archéologiques au Proche-Orient témoignent d'un lien étroit entre le pouvoir religieux et politique en la personne du roi. À Ougarit, par exemple, le personnel des temples est dépendant des palais (Heltzer 1979, p. 496).

Les archives de Mari et d'autres textes issus de la correspondance internationale du Bronze Récent, témoignent pour le Proche-Orient de la mobilité d'artisans rattachés aux

souverains (Zaccagnini 1983). Des artisans spécialisés (physiciens, devins, maçons) sont envoyés pour une tâche précise depuis la capitale à des palais de province et sont considérés comme un bien précieux. Une fois leur tâche accomplie ils doivent rentrer au palais d'origine. En temps de paix, des échanges ou des dons d'artisans qualifiés entre les différents royaumes sont mentionnés, qui s'inscrivent dans un système d'échange de cadeaux diplomatiques, de tribu versé par un roi vassal au grand roi (Zaccagnini 1983, p. 247-250). En temps de guerre, le rapt ou la déportation d'artisans sont pratiqués (Zaccagnini 1983, p. 248, 256-257). La migration d'artisans libres, recrutés par des élites étrangères, est également attestée (Zaccagnini 1983, p. 260). L'existence d'artisans itinérants est également envisagée (Bloedow 1997). Le foisonnement d'innovations techniques de la période des tombes à fosses est souvent expliqué par la présence d'artisans crétois sur le continent, voire par l'apprentissage d'artisans helladiques auprès des « maîtres crétois » (cf. p. 569-570).

Cette présence d'artisans étrangers pourrait expliquer les outils inhabituels qui peuvent sembler intrusifs, comme le foret en forme de huit de type égyptien de l'*Unexplored Mansion* de Cnossos (Evely 1984, pl. 227. 7). De même certains objets, provenant notamment des ANE, sont issus des techniques extérieures au répertoire minoen (cf. p. 446-447) qui auraient pu être appliquées par un artisan étranger œuvrant au sein des équipes minoennes.

Le palais de Yarim-Lim à Alalakh atteste la présence d'artisans minoens au Proche-Orient. Les fresques d'Alalakh sont réalisées avec les mêmes techniques¹⁷⁶ que les fresques miniatures de Cnossos (Woolley 1955a, p. 230) et suggèrent la présence d'un artisan minoen à Alalakh. Il est possible que les rois des palais orientaux comme Alalakh ou Qatna aient demandé aux rois de Crète l'envoi d'artisans pour réaliser la décoration de leurs palais (Niemeier 1991, p. 196, 199). De même, les peintures du début de la 18^e dynastie à Tell el Dab'a en Égypte sont l'œuvre d'artisans crétois probablement cnossiens, si l'on en juge par le style et l'exécution de la scène de l'acrobate au taureau. (Bietak 2000, Seeber 2000). La présence de ces artisans pourrait être le fruit des liens dynastiques entre Cnossos et la cour d'Ahmosis (Bietak 1999, p. 46).

Concernant la production de vases de pierre plus modestes, le temps consacré par les artisans à cette activité ainsi que leur degré de dépendance à l'autorité centrale se posent. Pour les palais mycéniens, les tablettes en linéaire B indiquent l'emploi d'ouvrières entièrement serviles, œuvrant à temps plein pour la production textile du palais et recevant des rations alimentaires (Chadwick, Ventris 1956, p. 134 ; Bech-Gregersen 1997a, p. 46).

Pour le Proche-Orient, des archives du palais d'Ur du Bronze Ancien mentionnent six catégories d'artisans répartis dans huit ateliers (métallurgistes, orfèvres, lapidaires,

¹⁷⁶ Elles sont peintes sur un plâtre à la chaux humide.

charpentiers, etc.). Les ouvriers exercent leur activité tous les jours et peuvent donc être considérés comme dépendants du palais et oeuvrant à temps plein (Foster 1987, p. 15). De même en Égypte, durant l'Ancien Empire, un grand nombre d'artisans dépendent du pouvoir royal et ne peuvent pas vendre leur production librement (Frankfort 1951, p. 60.).

En revanche, au Levant, au Bronze Récent, les données textuelles et iconographiques montrent que certains artisans travaillaient exclusivement pour le palais, tandis que d'autres étaient plus indépendants et organisés en corporations (Wiseman 1953, p. 13).

B- LA QUESTION DU STATUT DES ATELIERS DANS LA VILLE

Les ateliers et artisans œuvrant dans la ville en Crète présentent différents niveaux de spécialisation artisanale.

Durant la période palatiale, les centres urbains tiennent un rôle économique et administratif essentiel. Ces centres, ainsi que les palais, détiennent le privilège de posséder les biens de luxe et les matières premières. Les élites semblent avoir contrôlé les ateliers qui fabriquaient les objets précieux (Alexiou 1987, p. 251-253), en partie parce qu'ils contrôlent l'approvisionnement des matières premières précieuses.

Mais à quel point le palais contrôle-t-il la production de vases de pierre dans la ville ? Pour le Bronze Récent, d'après K. Branigan, le palais centralise pour mieux contrôler. Aussi, il est très possible que les ateliers situés à proximité de ce dernier aient été entièrement assujettis au pouvoir palatial (Branigan 1983, p. 29). Par ailleurs, d'autres ateliers situés dans la ville ont pu être sous le contrôle du palais, comme une partie des ateliers royaux d'Orient (Margueron 1979) et comme le suggère O. Pelon pour la Crète (Pelon 1987a). Une partie des travailleurs a pu être recrutée par le palais, choisissant ses artisans parmi les meilleurs issus des ateliers de Crète.

a- Les villas

Nous avons vu que les ateliers de vases de pierre identifiés dans les villas minoennes du MR I posent un certain nombre de problèmes (*cf.* p. 527-528). Le seul exemple impliquant sans ambiguïté la production de vases de pierre avec une villa minoenne provient des Cyclades, à savoir de la Maison A d'Haghia Irini (Schofield 1990). Plusieurs hypothèses quant au statut des artisans et de leur production peuvent être avancées.

Même si plusieurs hypothèses sur le statut des résidents de ces riches demeures ont été émises (Hood 1983, Graham 1987, etc.) il est de nos jours généralement admis qu'il s'agissait

de hauts fonctionnaires ou administrateurs opérant pour le compte de l'administration centrale (Van Effenterre 1997, Poursat 2008b, p. 236-239).

Au Proche-Orient, des villas de riches fonctionnaires sont plus ou moins dépendantes du pouvoir central mais peuvent exercer en parallèle des activités privées. À Lagash, par exemple, l'importante industrie textile s'exerçait sous contrôle de l'État. Mais on trouve mention d'un gouverneur et de sa famille qui possèdent des moutons et interviennent ainsi à titre privé dans le commerce de la laine tout en contrôlant l'administration des ateliers de tissage (Limet 1979, p. 242). À Ras Shamra des demeures privées étaient occupées par les hommes du roi qui administraient pour le compte du palais une partie de la production de leur villa ou des ateliers de la ville et tiraient en parallèle bénéfice de ces activités artisanales (Caubet 1991, p. 219).

Les villas rurales, comme Vathypetro ou Achladia (Platon 1997), sont liées à l'exploitation du territoire agricole. La transformation des céréales, du vin et de l'huile ainsi que des activités artisanales, comme la poterie, y sont attestées.

La multiplicité des types de villas et des activités qu'elles abritaient suggèrent que le statut même des artisans variait. Ainsi une dépendance des artisans aux administrateurs est envisagée, notamment pour Haghia Triadha, où V. Watrous propose que les scribes, fondeurs, potiers, charpentiers, maçons, cuisiniers ou fermiers auraient exercé leur activité sous l'égide de ces hauts fonctionnaires (Watrous 1984 p. 130-131).

En revanche, un statut plus indépendant peut être proposé pour les villas rurales. Quel que soit le rapport entre les propriétaires de ces grandes fermes et ces artisans (les mêmes personnes, personnel permanent, personnel saisonnier), ils partageaient sûrement leur temps entre les travaux agricoles et les activités artisanales.

b- Les maisons-ateliers

Les productions des maisons d'habitat témoignent d'une spécialisation artisanale, mais aussi d'une production domestique ponctuelle exercée par des non-spécialistes.

Les ateliers dans les villes ou les villages, produisant des vases de pierre en roches exotiques, ont certainement été en partie sous le contrôle du palais ou d'un officier royal. Comme les métallurgistes mycéniens (Heltzer 1979, p. 495-496) ou les travailleurs de l'industrie textile (Bech-Gregersen 1997a, p. 46-47), il est possible qu'ils n'aient pas bénéficié d'un accès direct aux matières importées. Recevant des matières premières provenant des réserves royales, leur production était destinée au palais.

Au Proche-Orient, pendant la période néo-babylonienne, une partie des activités de production était déléguée à des ateliers extérieurs, parfois de manière saisonnière (Renger 1979, p. 252-253). Pouvons-nous envisager un tel système de commandes pour la Crète minoenne ?

Pour le monde mycénien, l'existence d'une classe d'artisans indépendants et spécialisés est supposée (Gillis 1997). En effet les métallurgistes, d'après les tablettes de Pylos, étaient semi-indépendants, possédaient leurs propres esclaves et versaient une taxe, sous forme de produits finis, au palais. Mais comment aborder ce degré de dépendance en l'absence de textes pour la Crète minoenne ? Ce sont en effet les données archéologiques qui nous éclairent dans cette direction. Pour la période protopalatiale, les maisons ateliers du Quartier Mu de Malia étaient situées à proximité directe des deux bâtiments A et B. Ces derniers ont livré des témoignages d'un système économique complexe (Poursat 1990b), impliquant un contrôle du palais ou du clergé (Poursat 1983, p. 280 ; *Mu* III, p. 110). Les trois ateliers du nord sont étroitement groupés ; au sud, les ateliers (Ateliers Sud et Bâtiment C) sont accolés au bâtiment A. Cette concentration d'artisans à proximité immédiate des édifices à fonction administrative ne semble pas fortuite (Poursat 1995). D'après J.-Cl. Poursat, l'installation de ces maisons-ateliers au MM II serait faite de manière concertée. De même, un médaillon d'argile inscrit en hiéroglyphique crétois provenant de la couche de destruction de l'Atelier de Sceaux, indique un contrôle de l'atelier par l'administration (Poursat 1990b, p. 26) qui intervient ainsi directement dans l'organisation du travail artisanal (Poursat 1995).

Le contrôle de la production dans le Quartier Mu concerne, d'après le fouilleur, deux domaines principalement : les outils de métal¹⁷⁷ et les productions du domaine cultuel et symbolique, englobant les sceaux, mais aussi les productions de l'Atelier de Potier et de l'Atelier Sud (Poursat 1995). Si les productions utilitaires peuvent relever de commandes privées, les objets énumérés faisaient partie de commandes officielles, contrôlées par l'administration palatiale (Poursat 1995, p. 185-188) ou par un clergé indépendant (*Mu* III, p. 110).

Par ailleurs, une série d'éléments relatifs à la métallurgie ont été découverts dans le bâtiment B. Il s'agit d'un creuset, d'un rouleau de fil de cuivre et d'un bloc de minerai de plomb. Ces indices suggèrent que les bâtiments A et B ont pu fournir aux ateliers matières premières et outillage (*Mu* III, p. 152) indispensables, comme l'étain, et des rations en échange du produit de leur travail, les ateliers s'avèrent entièrement dépendants (*Mu* III, p. 152).

¹⁷⁷ L'atelier de fondeur, l'atelier Sud et le bâtiment C sont impliqués dans le travail du métal. Par ailleurs, des groupes d'outils ont été trouvés dans chacun des deux bâtiments A et B (Poursat 1995).

Pourtant, si les maisons-ateliers du Quartier Mu ont été intégrées dans une production au bénéfice de l'élite, la présence d'outils agricoles dans ces dernières suggère que les artisans s'adonnaient de manière saisonnière aux travaux des champs. Mais comme le constatait V. Roux lors de son étude des potiers indiens, une division des tâches a pu avoir lieu entre les membres de la maisonnée. Une partie de la famille a pu se consacrer à temps plein à l'activité artisanale, pendant qu'une autre travaillait aux champs. On peut également envisager une division des tâches selon le sexe au sein de la famille comme cela a été observé par dans les dans les « sociétés traditionnelles ».

c- Une production domestique

La présence d'une industrie et d'outils agricoles est également mise en avant par la brève étude des maisons de l'île de Mochlos par J. S. Soles. Pourtant, la présence de vases inachevés dans l'aire A de Mochlos indique certainement une production dans l'habitat. Le bâtiment C7, dans lequel d'après l'auteur on aurait produit des vases de pierre (Soles 2003a, p. 96-97), contenait des objets stockés pour les travaux agricoles. D'après J. S. Soles, comme les habitants de la ferme de Chalinomouri, ils ont peut-être façonné des vases de pierre, mais ils seraient en premier lieu des fermiers.

Nous avons, dans la partie concernée, émis des doutes sur l'existence d'ateliers de vases de pierre dans ces bâtiments. Nous pouvons par contre envisager une production limitée par les habitants de ces édifices. Il s'agirait d'une fabrication d'un nombre très restreint de vases, pour leurs propres besoins, comme une lampe ou un bol.

On peut envisager ce type de confection pour des vases ne nécessitant pas le forage (technologiquement trop complexe), mais faisant appel à des techniques plus simples, comme le raclage et le piquetage/abrasion. Ce type de répartition a été mis en évidence en Inde (Roux 1989) où la céramique tournée, qui requiert un long apprentissage à des habiletés motrices particulières, est le fruit de spécialistes tandis que la poterie montée au colombin, demandant moins de maîtrise du geste, est fabriquée dans le cadre domestique.

De rares vases, de morphologie et d'exécution simples, dont les techniques de fabrication et la chaîne opératoire sont marginales par rapport à celles généralement utilisées par les artisans minoens, peuvent être considérés dans cette voie. Par exemple une petite coupelle miniature en calcaire (mentionnée en tant que petite lampe dans la publication), provenant de Kommos, relève de techniques de mise en forme simples (raclage et découpe au moyen d'une lame) et ne présente pas une exécution achevée (*cf.* p. 460-461). On peut alors

envisager la production par des non-spécialistes d'un ou deux objets pour leur utilisation privée.

C- LES CONCENTRATIONS D'ARTISANS (MOCHLOS)

Les concentrations d'artisans du MR I, comme le Quartier d'artisans de Mochlos et le *Plateia Building* de Pseira, impliquent également un autre système de fonctionnement. Pour Mochlos, J. S. Soles suggère que les artisans produisaient pour leur propre bénéfice des biens vendus en grande partie librement (Soles 2003a, p. 96-99) en se basant sur l'isolement du Quartier, éloigné du reste de la zone résidentielle de l'île (Soles 1997), position reflétant cette autonomie (Soles 1997, p. 429).

On retrouve ce type d'organisation au MR III, à Gouvès, où la fouille a révélé l'existence d'un quartier d'artisans et d'un unique centre de production de poterie (Vallianou 1997). Le quartier de potiers se situe à la limite du village près de la mer, à proximité du port, ce qui aurait facilité le transfert et l'exportation des productions (Vallianou 1997, p. 342).

Les artisans de Mochlos sont, selon J. S. Soles, indépendants, travaillent à temps plein et établissent des échanges avec les établissements ruraux de la région prospère de Mirabello. De par la présence importante des déchets de fabrication métallurgique, J. S. Soles suggère une production intensive de spécialistes travaillant à temps plein (Soles 1997, p. 430). Ce même statut est attribué au fabricant de vases de pierre et au potier. Même si l'auteur ne donne pas d'indications sur les outils et les activités agricoles, on peut envisager qu'au moins certains membres de ces familles s'adonnaient aux travaux agricoles.

4.4 CONCLUSION

Cette analyse sur l'organisation des ateliers minoens a montré que, dès le MM, les productions étaient diversifiées et nécessitaient des savoir-faire distincts. Ces différentes catégories de vases, répondant à des « besoins » distincts, sont destinées à des « marchés » différents, n'impliquant pas les mêmes personnes et institutions, ni les mêmes systèmes et rythmes de productions.

Nous avons également mis l'accent sur l'existence de différents degrés de spécialisation. Les savoir-faire et les habiletés requises pour le travail des vases de pierre témoignent d'un travail de spécialistes. Notamment, des techniques de forage standardisées étaient maîtrisées par un petit nombre d'artisans et ne sont jamais attestées dans un cadre domestique. Il n'est cependant pas exclu que ces savoir-faire soient assez rapidement acquis pas des artisans maîtrisant le travail de la pierre (métallurgistes fabriquant ses moules, artisans

lapidaires). Enfin, une production de morphologies simples, employant des techniques plus rudimentaires, aurait pu prendre place dans la maisonnée.

La question de la polyvalence des artisans a également été abordée. Au sein des ateliers présumés, d'autres productions (céramique, métallurgie) sont également attestées, dès la période des premiers palais (Quartier Mu ou ANE de Malia), jusqu'à la période néopalatiale (Quartier d'artisans de Mochlos). Ainsi il nous reste à déterminer plus précisément quelle était la notion de la spécialisation technique pendant la période minoenne. Il est possible qu'elle ait été opérée en fonction de la technique développée, de la catégorie d'objet produit, tous types de matières confondus, mais aussi en fonction de la « valeur » des biens confectionnés. Mais au final nous pouvons nous demander s'il existait vraiment un schéma unique de conception de spécialisation.

Enfin, nous avons mis l'accent sur les différents statuts des artisans et de leur production. Depuis les productions de luxe palatiales contrôlées par l'autorité du palais jusqu'à celles plus modestes des contextes urbain ou rural, les artisans minoens partagent des savoir-faire communs.

En guise de conclusion

La mise en place de la production minoenne et la question des transferts techniques

5.1 LA MISE EN PLACE D'UNE PRODUCTION MINOENNE

Nous avons vu que durant l'Âge du Bronze, les vases de pierre minoens affichent une évolution, tant du point de vue des formes, allant vers davantage de complexité, que dans l'organisation de la production. Tous ces phénomènes vont de pair avec une évolution technologique impliquant de nouveaux procédés et outils.

Quels sont les mécanismes de ce développement ? Avons-nous affaire à des innovations locales, agrémentées ponctuellement d'éléments exogènes ? Et dans ce cas quelles sont les modalités d'introduction et de diffusion des savoir-faire dans les ateliers minoens ?

5.1.1 LA MISE EN PLACE DE L'INDUSTRIE AU MA II

L'absence de vases en pierre durant le Néolithique en Crète et la mise en place d'une production au MA II, à une période plus tardive que pour les autres centres de la Méditerranée orientale, pourrait suggérer un transfert technique depuis ces régions. Mais, si les objets semblent proches du point de vue de la décoration et des types de roches travaillés, des productions cycladiques du CA II (*cf.* p. 518), la technologie utilisée et la manière dont le récipient est perçu pendant son évidement sont totalement différentes. Dans les Cyclades, dès le CA I, le vase est envisagé comme une unité. Les vases à cavité globulaire ou biconique, comme les *kandiles* par exemple sont façonnés dans un seul bloc tandis que les pyxides minoennes sont réalisées en deux parties, chacune évidée au ciseau, puis assemblées. Cette pratique de fabrication d'un vase en deux parties évidées au ciseau se retrouve uniquement en Crète. Le ciseau est employé, au sud Levant, bien plus tard, au Bronze Moyen, mais pour fabriquer les vases dans un seul bloc. Cette particularité des premières productions crétoises nous conduit à envisager une innovation locale, comme le préconisait également P. Warren (Warren 1965, p. 9). Si les productions cycladiques, en roches chloritiques par exemple, ont pu inspirer la production en Crète, les artisans minoens ont apporté leurs propres réponses techniques afin de créer un nouveau répertoire morphologique.

En revanche dès le MA II, de nouvelles techniques se mettent en place, accompagnées par la création de nouvelles formes. Sont-elles le reflet d'une évolution technologique locale ou bien d'une influence étrangère ? Il s'agit des petits vases funéraires de Mochlos (et Archanes), qui d'après P. Warren, seraient les premiers de ce type qui va ensuite se répandre dans la Messara (*cf.* p. 6-7). Ce groupe de vases représente l'un des premiers cas d'emploi du forage mécanique pour les vases de pierre en Crète. La période de fabrication de ces récipients coïncide également, toujours d'après l'auteur, avec l'apparition du foret tubulaire dans l'île, comme l'indique la morphologie intérieure d'une petite amphore miniature (*MSV*, p. 72, D199) provenant de Mochlos. Pourtant ces avancées techniques, attestées uniquement à Mochlos, coexistent avec d'autres procédés, comme le forage avec des mèches en bois plein (*MSV*, p. 72, D200), très largement employé pendant cette même période dans la Messara.

Le groupe de Mochlos livre également, dès le MA II, une des premières attestations d'élargissement d'une cavité en morphologie de type B, comme une petite amphore miniature (*MSV*, D201).

A- LE FORAGE MÉCANIQUE

D'après D. Evely le forage à mise en rotation mécanique, avec une mèche pleine ou tubulaire, apparaît de façon synchrone dans l'île, durant le MA II - MA IIB/III (Evely 1993, p. 84, 188). Toutefois, l'emploi du foret plein prédomine. On peut donc envisager une introduction en premier lieu de ce type de foret suivie dans un second temps par l'emploi du tube qui n'est cependant pas généralisé pendant cette période précoce. Aussi, on peut suggérer que le forage mécanique avec une mèche pleine ait été déjà en usage dans l'île, connu et maîtrisé pour la fabrication d'éléments de parure par exemple. Auquel cas, il s'agirait non pas d'une innovation, mais d'un emprunt d'une autre industrie locale en l'occurrence la confection de sceaux et de perles en pierre perforés. Cependant, aussi bien les premiers sceaux que les premières perles en pierre de Mochlos datent du MA II (Yule, Schürmann 1981, p. 229), ce qui suggère que le forage mécanique a pu être introduit de façon plus ou moins synchrone aussi bien pour la glyptique et la parure que pour les vases. D. Evely suggère l'emploi d'un foret mis en rotation à la main ou à archet, dès le MA II (Evely 1993, p. 150-152). Il est donc difficile de savoir à ce jour quelle est l'industrie qui aurait transmis son savoir-faire à l'autre. Le glissement technologique d'un artisanat lapidaire à l'autre est cependant d'autant plus envisageable en Crète minoenne, que la limite d'une spécialité de travail ne semble pas particulièrement définie et fermée (*cf.* p. 576-583).

Pourtant, nous avons vu précédemment (*cf.* p. 220-222) qu'en Méditerranée orientale les techniques de forage sont rarement transposées d'une industrie lapidaire à une autre.

Ainsi, l'émergence de ces nouvelles techniques de forage des vases de pierre, attestées pour la première fois à Mochlos, site témoignant de contacts étroits avec d'autres régions de la Méditerranée orientale, pourrait impliquer une intervention extérieure.

Des systèmes de forages mécaniques sont présents en Méditerranée orientale pour la fabrication des éléments de parure, des masses d'arme ou des haches marteaux au Néolithique et au début de l'Âge du Bronze. Mais leur application aux vases s'opère au Proche-Orient à la fin du 7^e millénaire, en Anatolie occidentale depuis le 6^e millénaire ou en Égypte et dans les Cyclades depuis le 4^e millénaire. Dans cette perspective, le Levant et les régions de l'Euphrate semblent une source particulièrement digne d'intérêt. En effet, dès le Néolithique, les petits récipients de forme fermés ont été forés, au moyen de mèches pleines en pierre, ou en bois (Roodenberg 1986, p. 143) mises en rotation au moyen d'un foret à archet par exemple (Roodenberg 1986, p. 144 et p. 184, note 74). Cependant, cette technique n'est de nouveau attestée qu'au Bronze Moyen à Alalakh et des questions persistent quant à son emploi durant le Bronze Ancien. Or les mèches en bois plein sont d'une utilisation prépondérante en Crète dès le MA II. De même au Proche-Orient néolithique le vase est systématiquement considéré comme une unité, comme c'est le cas des petits vases funéraires de Mochlos et de Messara. Après le Proche-Orient, la Crète s'avère un des seuls centres de production ayant utilisé des mèches en bois plein pour le creusement de sa vaisselle, procédé qui perdurera par ailleurs durant le Bronze Moyen et Récent dans ces deux régions¹⁷⁸.

Il est donc possible qu'un système de travail levantin, impliquant aussi bien l'emploi d'un forage mécanique, avec une mèche en bois plein, associé à un système d'élargissement de la cavité considérant le vase d'un seul bloc aient été parallèlement transmis à Mochlos. Les découvertes du site attestent des échanges de matières premières ou de biens entre ces deux régions (Warren 1975, p. 58 ; Soles 1978, p.7 ; Branigan 1991, p. 100-101). La présence d'éléments originaires du Levant et de la Mésopotamie a conduit certains chercheurs à envisager l'arrivée dans l'île, et surtout dans la région de Cnossos, de populations depuis la Syrie ou la Cilicie (Hood 2000, p. 21), zones dans l'orbite immédiate de la civilisation d'Uruk (Hood 2000, p. 23). Outre l'orfèvrerie et la production d'armes en bronze (Hood 2000, p. 21 ; Higgins 1961, p. 55-56), la glyptique (Hood 1978, p. 210 ; Soles 1978, p. 7) et les écritures, les fresques témoignent d'influences orientales. S. Hood suggère que les premiers vases de pierre du MA II soient également d'inspiration orientale et non pas égyptienne. Par exemple, 2 vases en pierre fragmentaires et leurs couvercles découverts à Byblos ressemblent à certains des premiers exemplaires crétois et peuvent être plus ou moins contemporains (Money-Coutts

¹⁷⁸ Toutefois, nous avons vu qu'il semble difficile à ce jour de statuer en faveur de l'emploi de mèches en pierre ou en bois au Levant nord pour l'Âge du Bronze (cf. p. 157).

1936). Il ne s'agit par d'objets minoens importés au Levant, comme cela a été proposé, mais plutôt de produits issus d'un atelier local (*MSV*, p. 82, note 1).

Pourtant, un transfert technique depuis la Crète vers l'Orient peut également être proposé. Étant donné l'absence d'attestations, en l'état actuel de la recherche, d'une utilisation des mèches en bois durant le Bronze Ancien en Orient, il est possible que cette technique ait été transmise au Levant nord par les minoens, qui la maîtrisait déjà au MA.

Enfin si une influence voire un transfert depuis les Cyclades peut être envisagée, les données actuelles, trop lacunaires, ne nous permettent pas d'évaluer cette hypothèse.

B- LE FORAGE TUBULAIRE

Aucun témoignage du forage tubulaire antérieur à son utilisation pour les vases en pierre n'est attesté en Crète. Quelles sont les modalités de son adoption ?

Dans un premier temps, l'hypothèse d'une transmission du forage tubulaire, effectuée indépendamment de l'industrie des vases, nous oriente principalement vers l'Anatolie, ou le continent grec, régions ayant par ailleurs entretenu des contacts avec Mochlos au MA II/III (Branigan 1991, p. 100 pour le continent et Soles 1978, p. 7 pour l'Anatolie) et peut-être même au MA I (Warren 1975, p. 49-58). Toutefois, dans ces régions le tube est appliqué à la fabrication des haches ou des masses d'arme (Von Der Osten 1937, p. 82-87). De même, une transmission depuis la Mésopotamie peut également être considérée, car cette région emploie le foret tubulaire dès le 4^e millénaire pour perforer des masses en basalte (Tobler 1950, p. 204, pl. XCVII a. n°2). Cependant, aucun indice ne permet pour l'instant de proposer l'emploi d'un tel procédé pour l'évidement de vases en pierre durant le Bronze Ancien.

La rareté de transferts techniques entre les différents artisanats lapidaires en Méditerranée Orientale, déjà évoquée, nous conduit à envisager une transmission des nouvelles techniques de forage (mécanique et tubulaire) depuis l'Égypte, où ces techniques étaient déjà appliquées sur les vases en pierre. L'Égypte témoigne en effet dès le 4^e millénaire d'une industrie de vases en pierre particulièrement aboutie, dont des exemplaires ont été trouvés en Crète au MA, accompagnés des perles en faïence ou en cornaline.

L'hypothèse d'une transmission égyptienne est renforcée par les ressemblances morphologiques déjà appréhendées par R. Seager (Seager 1912, p. 102-104 ; *PM I*, p. 65-67, 85-93), Evans (*PM I*, p. 91-93), puis P. Warren (Warren 1965, p. 8) entre les petits vases de Mochlos et les vases égyptiens. Il ne s'agit pas d'imitations égyptiennes, mais de vases

inspirés des formes étrangères. Par ailleurs, les petits vases égyptiens sont forés par un seul canal tubulaire comme la petite amphore miniature (*MSV*, D199) de Mochlos.

Ainsi, en l'état actuel de la recherche, l'Égypte s'avère être le premier centre de Méditerranée orientale à faire usage du forage tubulaire pour le creusement des vases en pierre¹⁷⁹ et à y associer un procédé d'élargissement considérant la vase comme une unité. Si la méthode d'élargissement semble avoir été adoptée par les Minoens, les outils d'élargissement égyptiens (mèches lithiques en forme de huit ou, de manière plus douteuse, les croissants de silex) ont été écartés et ne seront jamais adoptés. Nous aurions alors emprunté de quelques éléments techniques mais en aucun cas de la totalité de la chaîne opératoire et des savoir-faire égyptiens. De même, il semble douteux que la Crète ait adopté le foret à poids.

C- LES MODALITÉS DE TRANSFERTS

Cette hypothèse nous amène à considérer les modalités de transmission de ces procédés. L'utilisation du forage tubulaire ne peut pas naître de la simple observation d'un vase achevé, de même que la chaîne opératoire de forage dans laquelle son utilisation s'inscrit. En premier lieu, il est nécessaire que l'artisan qui va reproduire le geste ait observé au préalable le fonctionnement du foret. Aussi l'artisan de Mochlos ne peut avoir employé un foret tubulaire par simple examen d'un vase égyptien importé comportant les traces résiduelles de ce type de forage, mais une observation directe s'impose. Un contact direct entre les artisans doit être envisagé. S'agit-il d'un artisan minoen qui s'est rendu en Égypte ou au contraire d'un artisan égyptien qui a visité, voire qui s'est installé dans l'île ?

Nous pouvons ainsi supposer qu'un artisan ait pu accompagner les commerçants égyptiens lors de leurs expéditions. Cette pratique est par exemple proposée pour la période mycénienne, où le développement des échanges avec l'Italie du sud est accompagné par des changements technologiques de la céramique indigène. Des artisans égéens itinérants auraient accompagné les marchands mycéniens et transmis ainsi leur savoir-faire (Jones, Vagnetti 1991, p. 140).

Plusieurs questions persistent concernant les modalités de la mise en place des procédés de forage. Si une innovation locale est certaine pour la mise en place de l'industrie de vases en pierre, il est fort probable que les nouveaux procédés de forage mécanique, plein

¹⁷⁹ Mais en l'absence de véritables études technologiques pour la production des autres centres de production de Méditerranée orientale, nous ne proposons ici qu'une hypothèse. En effet, de futures études permettront peut-être de mettre en avant l'emploi du forage tubulaire pour la confection de la vaisselle d'autres régions jusqu'ici ignorées.

ou tubulaire et la méthode d'élargissement sans découpe du vase témoignent de l'existence de différents courants d'introduction. D'une part, nous avons montré que le forage mécanique au moyen d'une tige pleine est adopté un peu avant celui du tube et d'autre part, cette technique prédomine tout au long de la période minoenne. Ce système pourrait avoir pour origine une industrie locale (forage des sceaux ou menuiserie par exemple), mais il peut également s'agir d'une innovation locale indépendante. Si par contre nous envisageons une origine exogène, le Levant s'avère une source potentielle, aussi bien pour l'emploi d'une mèche en bois pleine à mise en rotation mécanique, que pour la méthode d'élargissement des vases en tant qu'unité sans le recours à une tête lithique. Cependant, les données lacunaires et l'absence d'études appropriées ne permettent pas de nous prononcer.

La proximité de la morphologie des vases avec les créations égyptiennes nous a conduit à considérer le rôle de l'Égypte. Il est possible que dans un premier temps les artisans minoens aient observé les formes des vases égyptiens importés dans l'île sans tenir compte des procédés de fabrication, pratique courante en Méditerranée orientale comme nous le verrons ci-dessous. Ces vases auraient pu être observés également en Orient, où des spécimens égyptiens importés sont attestés. Mais l'introduction concomitante du foret tubulaire et des savoir-faire impliqués suggère comme nous l'avons vu, une diffusion directe depuis l'Égypte.

Enfin, comme nous l'avons déjà évoqué, cette transmission nécessite un contact direct entre artisans dont les modalités, en l'absence d'études technologiques systématiques en Méditerranée orientale mais aussi dans les Cyclades, restent à reconstituer.

5.1.2 LA QUESTION D'UNE TRANSMISSION MULTIPLE À LA FIN DU BRONZE ANCIEN – DÉBUT DU BRONZE MOYEN

Une fois ces procédés assimilés par les artisans de Mochlos, ils se seraient répandus dans la partie est de l'île. En effet, pendant le MA II/III les vases en pierre achevés sont exportés depuis ce centre. P. Warren (1972, p. 267) a suggéré que le gobelet du MA II de Myrtos Phournou-Koryphi venait de Mochlos. K. Branigan propose également cette même origine pour une amphore miniature de Pseira, une coupe à anse du type 17A de Sphoungaras, et un alabastré de Vrokastro. Il en va de même pour les productions en or mises au jour dans l'est de l'île (Branigan 1991, p. 100). Une diffusion technologique par le biais de contacts entre artisans est fortement envisagée.

Pourtant, un schéma de transmission unique de ces nouvelles techniques et plus particulièrement du forage tubulaire doit également être reconsidéré. En effet, au MA III les

vases témoignant d'une étape d'élargissement sont peu nombreux et aucune carotte de forage n'a été découverte pour cette période. Il est toutefois possible que ces techniques demeurent en usage pour la réalisation des petits vases funéraires de Messara, mais l'essentiel des vases, relève d'une opération de forage au bois plein.

La relative rareté des témoignages de forage tubulaire au MA II et III implique que nous avons affaire à une première phase de tâtonnement et d'adaptation de cette technique, qui se limite aux ateliers de Mochlos. Il faudra attendre le Bronze Moyen pour qu'elle se repende, petit à petit, vers d'autres ateliers minoens. L'absence de carottes de forage durant cette période et leur présence, de plus en plus fréquente, au MM et MR, reflète la généralisation du forage tubulaire. Mais pouvons-nous également envisager l'existence de différents foyers de diffusion durant le MA III ? Evans avait proposé l'emploi de cet outil dès la fin du Bronze Ancien pour la perforation des têtes de masse (*PM I*, p. 54). Dans ce cas, on aurait affaire à un transfert depuis une industrie lapidaire vers une autre. Cependant, aucune trace de cet emploi n'est attestée sur des haches ou masses d'arme inachevées ou bien par la découverte de carottes de forage, dont le creusement de part en part au moyen d'un foret en bois plein semble plus probable.

Mais nous pouvons également supposer que durant le MA III-MM I, période d'émergence des élites minoennes (Warren, Hankey 1989, p. 125 ; Warren 1995, p. 1), des artisans étrangers aient été sollicités. Plus précisément, faire appel à des artisans égyptiens, maîtrisant eux seuls le forage tubulaire en Méditerranée orientale pour la fabrication des vases de pierre, était un acte symbolique de la part des élites, qui renforçait ainsi leur prestige par la réalisation d'objets de luxe jusqu'alors inédits en Crète. Ces artisans auraient alors transmis leur savoir-faire aux ateliers lapidaires crétois. Mais seul le foret tubulaire, promis à un long avenir, a été employé par les artisans minoens tandis que d'autres outils ou méthodes de travail égyptiens n'ont jamais été adoptés.

Comment alors expliquer que les artisans minoens n'aient emprunté que quelques éléments technologiques ? Le poids d'une tradition locale, employant majoritairement le foret plein en bois qui ne va jamais être abandonné, apparaît d'emblée. Mais cette sélection parmi les techniques égyptiennes aurait pu être opérée par des artisans crétois qui, envoyés en Égypte par les élites, ont eu l'occasion d'évaluer et de choisir les éléments les plus adaptés à leur propre industrie.

En résumé, nous suggérons que l'introduction du forage tubulaire en Crète ait pu s'effectuer dans deux étapes, une première au MAII et une deuxième au MAIII-MMI. Il faut attendre le MMI-MII pour que cette technique se généralise accompagnée par un procédé

d'élargissement des vases dans une seule unité. Comment alors cette évolution intervient-elle ?

5.2 LA GÉNÉRALISATION DE NOUVELLES TECHNIQUES AU BRONZE MOYEN

S'il est difficile d'identifier l'origine d'une nouvelle technique, les procédés d'élargissement et le forage tubulaire au sein des ateliers minoens se généralisent clairement au MM II, comme l'indiquent les productions du Quartier Mu de Malia par exemple. Ces nouvelles techniques sont accompagnées par la standardisation de la production et la mise en place des chaînes opératoires de forage normalisées. Des paramètres techniques, comme le développement du travail des roches dures, mais aussi socio-économiques, comme l'émergence des élites ont guidé cette évolution. Plusieurs travaux montrent en effet que l'émergence d'une élite est intimement liée au développement d'artisans spécialisés dans la production de biens de prestige (Tosi 1984 ; Peregrin 1991, Roux 2000, p. 3). Comme le fait remarquer J.-Cl. Poursat pour le Minoen Moyen, la montée en puissance graduelle du système palatial apparu vers 2000 av. J.-C., est accompagnée d'une augmentation progressive des productions artisanales ou des échanges (Poursat 1995) de produits, de personnes et des savoirs. Le développement de la métallurgie et la production de nouveaux outils (Branigan 1983) ainsi que l'accroissement des échanges extérieurs (Klengel 1984, p. 14-15) stimulent les industries.

Le rôle des élites concernant la diffusion des techniques s'avère donc crucial (Moorey 2001). En effet, l'augmentation de la production et la recherche de « perfection » ont certainement conduit les ateliers à « optimiser » leurs confections grâce à des techniques adaptées, des chaînes opératoires standardisées et une organisation de la production ajustée. Ainsi, le nouveau système palatial a joué un rôle important dans la diffusion et la généralisation des nouvelles technologies au Bronze Moyen.

En effet, la période des premiers palais est marquée par une régionalisation des productions céramique et, dans une moindre mesure, de celle des vases de pierre (particulièrement en Messara). Mais c'est durant cette période que le forage tubulaire se reprend en Crète où, outre Mochlos, il est clairement employé à Cnossos et Malia par exemple. Sa diffusion se poursuit durant l'époque néopalatiale, où des carottes de forage ont été mises au jour à Haghia Triada, Zakros, Myrtos Pyrgos, Gournia (*cf.* vol. 2 : 3). L'emploi de ce nouveau procédé, dont l'apprentissage nécessite un contact direct, implique clairement la circulation des artisans dès l'époque des premiers palais. Aussi, plusieurs hypothèses sont envisagées. Même si l'existence de fabricants de vases en pierre itinérants ne peut pas être écartée, le contexte général suggère plutôt le déplacement de spécialistes, pour le compte du

palais ou des classes dirigeantes. Comme au Proche-Orient des échanges, définitifs ou temporaires, d'artisans entre les élites (Zaccagnini, 1983) auraient conduit à la diffusion des techniques et à la mise en place d'une unité technologique débutant vers le MM et établie au MM III-MR I.

5.3 LA MISE EN PLACE DE NOUVELLES TECHNIQUES AU BRONZE RÉCENT

Durant la période des seconds palais, l'artisanat des vases de pierre entre dans une nouvelle ère où une partie de la production est clairement envisagée comme de véritables « œuvres d'art ». L'industrie des vases de pierre emploie dorénavant de nouveaux procédés. Les artisans minoens deviennent de véritables experts, qui sont en mesure de créer les procédés nécessaires à la réalisation des formes ou des décors souhaités.

De nouvelles techniques font donc leur entrée dans le répertoire technologique minoen, qui semblent essentiellement de création locale. Il s'agit d'une part du forage tubulaire en séries de perforation (*honeycombing*), procédé qui se retrouve également au 2^e millénaire au Levant, à Alalakh pour le forage d'une lampe de type minoen (Woolley 1955a, p. 293). Nous avons proposé que cet ouvrage soit le fruit d'un artisan crétois, mettant à la disposition des autorités locales ses compétences ce qui expliquerait la ponctualité de l'emploi de cette technique au Levant. Si l'usage du forage tubulaire multiple existe également en Égypte pour l'évidement des sarcophages (Stocks 1999), son application pour les vases de pierre est beaucoup moins rependue ce qui rend l'hypothèse d'un transfert vers la Crète peu probable. Il peut donc s'agir d'une innovation locale, qui tire profit des techniques déjà employées dans l'île.

D'autres procédés ont également été développés par l'artisan minoen, comme les techniques d'incrustation d'un décor, proche de la marqueterie par exemple (*cf.* p. 510-513).

En parallèle certaines techniques nouvelles témoignant d'un apport de savoir-faire exogènes qui sont appliquées sur des créations locales. Ce phénomène peut être interprété comme l'indice de la multiplication des échanges d'artisans entre les palais de Méditerranée orientale. Ainsi, nous avons vu que des artisans égyptiens ont pu être établis à Malia (*cf.* p. 506-507) ou à Cnossos (*cf.* p. 586). Mais il est également envisageable que des objets inspirés d'un répertoire formel ou décoratif étranger bénéficient également des techniques employées dans cette région. Ainsi, à l'époque néopalatiale, nous avons vu que le triton de Malia par exemple, associait un élément décoratif égyptien à une technique de forage égyptisante (*cf.* p. 445).

5.4 LA QUESTION D'UNE TRANSMISSION TECHNIQUE VERS LES CYCLADES ET LE CONTINENT

Des savoir-faire minoens ont sans aucune ambiguïté été transmis et adoptés dans d'autres régions à partir du 2^e millénaire.

Les Cyclades présentent une longue tradition de confection de vaisselle en pierre, particulièrement fleurissante au CA I et II. D'après les études technologiques menées par P. Gentz-Gentle (1996), les procédés de forage sont différents de ceux exploités en Crète au MA ainsi que la morphologie des vases¹⁸⁰. Mais, avec le Bronze Récent, l'artisanat des vases de pierre dans les Cyclades revêt une démarche totalement différente. Les principaux sites de production (Haghia Irini ou Akrotiri) livrent des formes et des techniques entièrement minoennes. Ces éléments minoens attestés également dans d'autres domaines de la culture matérielle, témoignent d'une forte influence minoenne dont la nature exacte est encore débattue (Doumas 1982, Schofield 1984 ; Barber 1987). Or la parfaite reproduction de la méthode et des techniques de fabrication, ainsi que les formes de récipients, implique en toute certitude la présence, permanente ou temporaire, d'un artisan minoen dans ces centres. L'exportation de produits finis seul ne peut en aucun cas expliquer cette implantation des savoir-faire et l'adoption d'un répertoire morphologique minoen.

Une transmission des procédés minoens vers le continent est également supposée. Le continent grec livre des traces de production de la vaisselle de pierre dès le Néolithique où les vases sont fabriqués par piquetage/martelage et l'abrasion¹⁸¹. Aucun récipient ne témoigne de l'emploi du forage tubulaire pour son évidemment bien que cette technique soit employée pour la perforation des masses d'arme ou des haches à l'HAIII et HM. Il est peu probable que le transfert technique soit effectué depuis cet artisanat vers l'industrie lapidaire du début du Bronze Récent.

En effet, les productions mycénienes présentent, dès leur apparition, une manufacture parfaitement maîtrisée. Plusieurs techniques identifiées sur les vases des Maisons aux ivoires de Mycènes révèlent l'emploi de procédés employés en Crète (et dans les Cyclades) dès le MR I, comme le forage tubulaire multiple. Toutefois, cette technique est très « rationalisée » en Crète : une première carotte large est découpée en carottes plus petites, dans un schéma précis. Les artisans mycéniens utilisent pour leur part une taille unique de foret tubulaire

¹⁸⁰ Nous avons vu cependant que plusieurs éléments, comme le décor de spirales ou le travail des roches chloritiques, pouvaient être communs aux deux régions au cours du Bronze Ancien.

¹⁸¹ Seul un élément en marbre (Papathanassopoulos 1996, n°172, p.287) pourrait avoir été évidé au moyen d'un forage mécanique.

nécessitant une méthode d'évidement différente. Les creusements sont réalisés sans organisation, dans la masse intérieure, comme en témoignent le placement anarchique et les différences de profondeur des traces de foret marquées dans les vases achevés. Ainsi, si un lien existe entre la technologie minoenne et celle du continent pour les créations de luxe, le continent a adopté ou a sélectionné au fur et à mesure certaines méthodes qu'il a adaptées aux exigences du répertoire helladique.

Par ailleurs, la confection des vases en plusieurs parties est certes une pratique minoenne dès le MM III-MR I. Mais si cette méthode est attestée en Crète, elle est beaucoup plus généralisée sur le continent où une industrie de transformation ou finition peut-être détectée à Mycènes. Cette méthode de travail est également attestée pour la confection mycénienne des vases métalliques (Laffineur 1977, p. 75-76).

Ainsi, si les récipients mycéniens témoignent d'éléments techniques communs avec la Crète, les méthodes de travail et les formes se différencient.

5.5 LES PERSPECTIVES

Ainsi, notre travail expérimental de terrain et en laboratoire, associé à une observation du mobilier archéologique à différentes échelles ainsi qu'à une analyse des données archéologiques publiées, nous a permis de restituer une partie des techniques et chaînes opératoires de la période minoenne. L'analyse des surfaces et l'application de paramètres spécifiques de caractérisation (ondelettes) se sont avérées des méthodes pertinentes pour une telle identification.

Notre étude a également montré que l'analogie avec le mobilier égyptien seule ne peut pas permettre la reconstitution des techniques de fabrication de vases en pierre de l'Âge du Bronze. Les stries annulaires dans la cavité des vases et la présence de bouton de forage ne sont pas forcément le reflet de l'emploi de mèches en pierre. Comme nos tests expérimentaux en ont apporté la preuve, ces stigmates peuvent être dus à l'emploi de mèches en bois. La Crète semble en effet privilégié les outils en bois, clairement employés pour le creusement ou l'élargissement/régularisation de forme intérieure conique, mais peut-être également pour le forage tubulaire.

Nous avons aussi mis en avant que l'adoption de certains procédés étrangers, comme le forage tubulaire, ou certaines pratiques, comme la conception d'un vase à cavité élargie d'un seul tenant, ont été introduits à travers des contacts avec des centres étrangers, certainement l'Égypte. Si ces techniques nouvelles ont été sélectionnées et ensuite adoptées

les artisans les ont rapidement intégrées à des chaînes opératoires locales et au profit de leur propre répertoire morphologique.

Ce même comportement est révélé pour d'autres artisanats. Par exemple, la technique égyptienne de l'incrustation de pierres colorées a été utilisée pour la création d'un poignard de type minoen au Quartier Mu (Poursat 2000, p. 30). On retrouve cette démarche dans l'emprunt de motifs iconographiques égyptiens, comme la déesse égyptienne hippopotame Tawaret, qui a inspiré les génies minoens (Weingarten 2000, p. 114-119). De même, le sphinx égyptien a été reproduit à Malia avec un style minoen. (Poursat 2000, p. 29). Enfin des scarabées de la Première Période Intermédiaire ont été importés dans l'île durant le MM IA. Mais très rapidement des scarabées avec des motifs minoens (Warren 1995, p. 2 ; Warren, Hankey 1989, p. 129 ; Pini 1989) vont être fabriqués en Crète, ce qui implique le détournement d'un élément profondément significatif : la forme a été dissociée du message de l'objet.

Dans le cas des vases de pierre, la forme est généralement dissociée de la technique de fabrication. Par ailleurs, si les petites jarres miniatures de Mochlos peuvent être rapprochées de petites jarres à anses tubulaires égyptiennes, les créations minoennes issues du forage tubulaire se détachent très vite de cette proximité formelle.

Ce mode d'absorption de la nouveauté est loin d'être généralisé à l'ensemble des centres de la Méditerranée orientale pour d'autres industries. Les créations de faïence du Levant Nord présentent des recettes et un répertoire morpho-stylistique identiques à ceux relevés en Égypte. Les Minoens pour leur part, dans le cas de la faïence (Panagiotaki 2000, Morero 2005) comme pour les vases de pierre, sont toujours en mesure de dissocier la technologie du répertoire stylistique du centre de transmission d'origine et donc, de la charge ou du message que l'objet peut porter. Pourtant, cette dissociation peut être partiellement omise suivant la volonté de l'opérateur, comme le suggère le triton des ANE de Malia.

Ainsi, si le domaine des transferts techniques a pu être abordé, nous projetons d'approfondir nos recherches dans ce domaine. Mais les problèmes liés à la diffusion des techniques ne pourront être approfondis que grâce à l'étude et l'identification des savoir-faire employés dans les différentes régions de Méditerranée orientale. Si ces dernières sont assez complètes pour l'Égypte et le Levant sud, elles demeurent très imprécises pour les Cyclades, le Levant nord ou le continent grec. De même, si nous avons pu contribuer à la restitution des techniques de fabrication de la vaisselle de pierre minoenne, plusieurs procédés restent incertains et devront également faire l'objet d'une étude approfondie, telles que les techniques d'élargissement des récipients globulaires.

Il semble également difficile à ce jour de déterminer avec certitude les mécanismes de diffusion des nouveaux procédés et des savoir-faire impliqués en Méditerranée orientale. Quelles ont été les modalités de transmission de ces techniques ? Mais surtout, quels sont les choix qui ont présidé à l'adoption ou au rejet des différents savoir-faire en circulation en Méditerranée orientale durant l'Âge du Bronze ?

Par ailleurs, à la lumière de ces nouvelles connaissances techniques, nous avons tenté d'aborder les problèmes d'organisation des ateliers. Ainsi, si l'étude de l'évolution des techniques de forage des vases en pierre nous a permis de suggérer des changements dans l'organisation de la production, ce domaine réclame de plus amples investigations. De même, nous avons été en mesure de proposer une réévaluation des objets, généralement considérés comme critères dans l'identification des ateliers, grâce aux informations relevant de nos expérimentations. Nous envisageons de poursuivre dans cette direction, notamment par la mise en place d'un programme expérimental sur les pierres dites de calage.

Une première approche, sur le statut des artisans, a mis en évidence l'existence de savoir-faire distinct selon le type de production (de luxe ou commune) et le statut de l'artisan. De même, la coexistence d'ateliers travaillant selon des rythmes distincts et oeuvrant à différentes échelles de production a été envisagée et il est nécessaire de poursuivre les recherches dans cette voie.

Nous avons ainsi montré que plus que les formes, qui ont pu être copiées par simple contact visuel, ce sont les techniques de leur obtention qui s'avèrent significatives afin d'aborder les contacts, les échanges et la diffusion des savoirs ainsi que des idées en Méditerranée orientale durant l'Âge du Bronze. Car leur transmission nécessite la rencontre entre les artisans.

TABLE DES FIGURES

Mobilier de Crète

- Fig. 1.1 Pyxide en chlorite (*MSV*, type 33A), provenant de Maronia, H. 11.85 cm (d'après Davaras 1986, n° 51)
- Fig. 1.2 Alabastre en marbre (*MSV*, type 1), provenant de Kommos, H. 4,7 ; D. 8,2 cm (dessin d'après Schwab 1996, pl. 4.17 : 1)
- Fig. 1.3 Vase en forme de nid d'oiseau chlorite/serpentine (*MSV*, type 3), provenant de Kommos, H. 3 ; D. 7,7 cm (dessin d'après Schwab 1996, pl. 4.18 : 5)
- Fig. 1.4 Bol à profil caréné et tenons à l'épaule en serpentine (*MSV*, type 7 B), provenant de Mochlos, H. 7,7 ; D. 9,7 cm (dessin d'après Soles *et al.* 2004, fig. 14 : IC. 174)
- Fig. 1.5 Bols à profil courbe et lèvres recourbées (*MSV*, types 8) en serpentine, provenant de Malia, H. 4,7 ; D. 14 cm (d'après Detournay 1980, fig. 29)
- Fig. 1.6 « Thérière » en brèche (*MSV*, type 41a), provenant de Mochlos, H. 9 cm, (d'après *le guide du Musée de Hagios Nikolaos*, n° 25)
- Fig. 1.7 Cruche en tuf à bandes (*MSV*, type 22D), provenant de Mochlos, H. 12.2 cm (d'après Davaras 1986, n° 54)
- Fig. 1.8 Gobelet cylindrique (pyxide tronconique) en calcaire (*MSV*, type 21 A), provenant de Malia, H. 5,4 ; D. 9,4 cm (dessin d'après Detournay 1980, p. 40, fig. 40)
- Fig. 1.9 Calice en obsidienne (*MSV*, type 15), provenant de Zakros, H. 28,6 ; D. 13,25 cm (d'après Davaras 1986, n° 84)
- Fig. 1.10 Calice « la coupe du chef » (*MSV*, type 15), provenant d'Haghia Triada (d'après Davaras 1986, n° 79)
- Fig. 1.11 Rhyton « des boxeurs » en serpentine (*MSV*, type 34), provenant de Haghia Triada, H. 44.85 cm (d'après *le Guide de Cnossos et du Musée d'Héracléion*)
- Fig. 1.12 Bol à corolle florale en serpentine (*MSV*, type 5), provenant de Mochlos, H. 7,9 ; D. emb. int. ~9 cm (dessin d'après Soles *et al.* 2004, fig. 16 : IC.195)
- Fig. 1.13 Bol à incisions horizontales en serpentine (*MSV*, type 9), provenant de Kommos, H. 5,8 ; D. emb. ~7 cm (dessin d'après Schwab 1996, pl. 4.20 : 18)
- Fig. 1.14 Lampe inachevée en calcaire gris rougeâtre (*MSV*, type 24 IV), provenant de Mochlos, H.4,3, L. 12,7 cm (dessin d'après Soles *et al.* 2004, fig. 14 : IC.171)
- Fig. 1.15 Coupe en diorite, provenant de Cnossos, H. 9,3 cm (d'après *Crète – Égypte*, n° 4, p. 28).
- Fig. 1.16 Jarre globulaire (type 23 égyptien, *cf.* tab. 1.16) en gabbro, provenant de Cnossos, H. 13,5 cm (d'après *Crète – Égypte*, n° 1, p. 27)
- Fig. 1.17 Fragment de vase égyptien en porphyre transformé en pendentif (d'après *Crète – Égypte*, p. 191)
- Fig. 1.18 Jarre globulaire (type 23 égyptien, *cf.* tab. 1.16) en roche porphyrique égyptienne, modifiée par les artisans minoens, provenant du palais de Zakros, H. 12,5 cm (d'après *Crète – Égypte*, n° 207, p. 207-208)
- Fig. 1.19 Jarre globulaire (type 23 égyptien, *cf.* tab. 1.16) en roche porphyrique égyptienne, modifiée par les artisans minoens, provenant du palais de Zakros, H. 16.5 cm (d'après *Crète – Égypte*, n° 208, p. 209)
- Fig. 1.20 Alabastre égyptien (type 46c égyptien, *cf.* tab. 1.18) en « albâtre » transformé, provenant de Mycènes (d'après Sakellarakis 1976, pl. II : 4)
- Fig. 1.21 Alabastre en gypse (*MSV*, type 1B), provenant de Cnossos, H. 12,9 (d'après *MSV*, p. 12)
- Fig. 1.22 Imitation minoenne de gobelet égyptien (de type 40, *cf.* tab. 1.22), provenant de Marathokephalon, H. 4 cm (d'après *Crète – Égypte*, n° 25γ, p. 43)
- Fig. 1.23 Imitation minoenne de gobelet égyptien (de type 24c, *cf.* tab. 1.22), provenant de Platanos, H. 4.6 cm (d'après *Crète – Égypte*, n° 25δ, p. 43)
- Fig. 1.24 Coupe en obsidienne (type 43b égyptien, *cf.* tab. 1.5), provenant de Cnossos, D. 16.4 cm (d'après *Crète – Égypte*, n° 44, p. 66)

Mobilier du continent grec

- Fig. 1.25 Bol de plan ovale en serpentine, provenant de Thessalie, H. 3,7 ; D. 4-6,2 cm (d'après Papathanassopoulos 1996, n° 169, p. 286)
- Fig. 1.26 Bol de plan ovale en marbre, provenant de la région de Larissa, l. 7,5 cm (d'après Papathanassopoulos 1996, n° 173, p.287)
- Fig. 1.27 Bol hémisphérique à pied en marbre, provenant de Kouphovouno, H. 3,9 -4,1 ; D. 5,7 cm (d'après Papathanassopoulos 1996, n° 175, p. 288)

- Fig. 1.28 Récipient allongé de plan ovale en schiste vert, provenant d'Haghios Georgios, H. 3 ; l. 13,5 cm (Papathanassopoulos 1996, n° 171, p. 286)
- Fig. 1.29 Vase globulaire miniature en marbre, provenant de la région de Larissa, H. 2,9-3,5 cm (d'après Papathanassopoulos 1996, n° 172, p. 287)
- Fig. 1.30 Coupe en forme de canard en cristal de roche, provenant de Mycènes (d'après Mylonas 1981, n° 47, p. 77)
- Fig. 1.31 Alabastré égyptien en « albâtre », provenant de Mycènes (d'après Sakellarakis 1976, pl. IV : 11)
- Fig. 1.32 Petite jarre à anses annulaires égyptienne en diorite, provenant de Mycènes (d'après Sakellarakis 1976, pl. IV : 8)
- Fig. 1.33 Jarre à anses verticales en diorite, provenant de Mycènes (d'après Sakellarakis 1976, pl. V : 12)
- Fig. 1.34 Coupe à anse et bec ponté, provenant de Mycènes (d'après Sakellarakis 1976, pl. V : 13)
- Fig. 1.35 Pyxide carrée en gypse, provenant de Mycènes (d'après Sakellarakis 1976, pl. VII : 18)
- Fig. 1.36 Jarre fabriquée en deux parties (panse et col séparés), provenant de la Maison des boucliers de Mycènes (d'après Tournavitou 1995, pl.30b)
- Fig. 1.37 Fonds de jarres portant des marques de foret tubulaire, provenant de la Maison des boucliers de Mycènes (d'après Tournavitou 1995, pl. 32 a et b) a) et b)
- Fig. 1.38 Jarre mycénienne portant des marques de foret tubulaire (d'après Hatzi-Spiliopoulou 1999, pl. LXXIe)
- Fig. 1.39 Récipient en stéatite, provenant de Mycènes, D. 13 cm (d'après Papahatzis 1986, n° 59, p. 81)

Mobilier des Cyclades

- Fig. 1.40 *Kandila* en marbre, H. 33,5 cm (d'après Getz-Preziosi 1987, pl. XI : 104)
- Fig. 1.41 *Kandila* en marbre, provenant de Naxos, H. 8,6 cm (d'après Papathanassopoulos 1981, n°90, p. 168)
- Fig. 1.42 Gobelet conique en marbre, H. 15.8 cm (d'après Getz-Preziosi 1987, pl. XII : 109)
- Fig. 1.43 Gobelet conique cycladique (d'après *Kykladen* I)
- Fig. 1.44 Bol en marbre, D. 14.2 cm (d'après Getz-Preziosi 1987, pl. XIII : 126)
- Fig. 1.45 Palette en marbre, L. 14.8 cm (d'après Getz-Preziosi 1987, n° 119, p. 296)
- Fig. 1.46 Pyxide en marbre, provenant de Syros (d'après Fitton 1989, n° 78, p. 73)
- Fig. 1.47 Pyxide cylindrique en marbre, H. 6.5 cm (d'après Getz-Preziosi 1987, pl. XV : 131)
- Fig. 1.48 Bol à bec en marbre, H. 11 cm (d'après Getz-Preziosi 1987, pl. XIV : 129)
- Fig. 1.49 Poêle à frire en marbre provenant du cimetière d'Aplomata (Naxos) (d'après Marangou 1990, fig. 110)
- Fig. 1.50 Modèle de lampe en marbre, provenant de Naxos, H. 8.3 cm (d'après Papathanassopoulos 1981, p. 167 : 89)
- Fig. 1.51 Pyxide en forme de cabane en marbre et vaisselle miniature (d'après Fitton 1989, n° 77, p. 73)
- Fig. 1.52 Pyxide en schiste chloritique, provenant de Naxos, H. 7.2 cm (d'après Papathanassopoulos 1981, p. 154 : 78)
- Fig. 1.53 *Kandila* (d'après *Kykladen* I)

Mobilier égyptien

- Fig. 1.54 Jarre globulaire à anses tubulaires (type 1b), H. 3,4, (d'après Ziegler 2002, p. 15)
- Fig. 1.55 Jarre ovoïde à anses tubulaires (type 2), H. < 7,8 (d'après Ziegler 2002, p. 15)
- Fig. 1.56 Jarre à épaule et anses tubulaires (type 3), H. < 7,8 (d'après Ziegler 2002, p. 15)
- Fig. 1.57 Jarre à épaule et anses tubulaires percées ou non (type 18a), H. ~30 cm (d'après le site Internet de Wikipedia.org)
- Fig. 1.58 « Jarre à vin » (type 19), provenant de Saqqarah, H. 63,5 cm (d'après le site Internet metmuseum.org, objet publié dans Quibell 1935, pl. I)
- Fig. 1.59 Jarre en forme de lotus (type 21) en calcaire, provenant de Saqqarah, H. 5,5 cm (d'après *Parfums et Cosmétiques*, p. 64)
- Fig. 1.60 Jarre biconique trapue (type 22a), provenant de Balat, H. ~ 9,2 cm (d'après Valloggia 1986, pl. LXXXIV)
- Fig. 1.61 Jarre biconique trapue (type 22b) en calcite, fabriquée en deux parties, provenant de Sedment, tombe 684 (Photo d'après le site Internet du London University College, objet publié dans Petrie, Brunton 1924, pl. XXXVI)
- Fig. 1.62 Gobelet cylindrique (type 6c) en calcite, provenant de Gizeh (d'après le site Internet du London University College, objet publié dans Petrie 1907, p. 4)

- Fig. 1.63 Gobelets cylindriques (type 24c) en calcite, provenant de la tombe de Toutânkhamon (d'après *Parfums et Cosmétiques*, p. 97)
- Fig. 1.64 Gobelet cylindrique (type 24c), provenant de Balat, H. ~ 7 cm (Valloggia 1986, pl. LXXXIV)
- Fig. 1.65 Bol hémisphérique (type 28c), provenant de Gizeh, H. ~13 cm (d'après Reisner 1955, fig. 64)
- Fig. 1.66 Bol à profil courbe (type 28e) en calcite, provenant de Gizeh, H. 5,6 cm (d'après Curto, Roccati 1984, n° 10, p. 116)
- Fig. 1.67 Bol en forme de pentagone (type 28j) en gneiss arthrositique, D. ~9cm (d'après l'Art égyptien, n° 99)
- Fig. 1.68 Bol à bec (type 29a), provenant de Balat, H. ~6 (d'après Valloggia 1986, pl. LXXXV)
- Fig. 1.69 Assiette/plat (type 30a), provenant de Gizeh, D. ~30 cm (d'après Reisner 1955, fig. 64)
- Fig. 1.70 Palette à fard en forme de poisson (type 32), daté de la période de Naqada (d'après *Parfums et Cosmétiques*, p.81)
- Fig. 1.71 Alabastre à col (type 36b), provenant de Balat, H. ~6 cm (d'après Valloggia 1986, pl. LXXXIII)
- Fig. 1.72 Alabastre à base en pointe (type 36c), provenant de Naga-ed-Dêr, H. ~15 cm (d'après Reisner 1932, fig. 25)
- Fig. 1.73 Jarre à épaule et col cylindrique (type 37a) en albâtre, provenant de Buhen, H. 8,5 cm (d'après *Buhen*, pl. 90)
- Fig. 1.74 Jarre piriforme (type 37b), provenant de Gizeh, H. ~30 cm (d'après Reisner 1955, fig. 142)
- Fig. 1.75 Gobelet cylindrique (type 40), provenant de Balat, H. ~16.4 cm (d'après Valloggia 1986, pl. LXXXIV)
- Fig. 1.76 Gobelet à bec tubulaire (type 41a), provenant de Gizeh, H. ~12 cm (d'après Reisner 1955, fig. 142)
- Fig. 1.77 Bol rond à bec tubulaire (type 41b), provenant de Balat, H. ~4 cm (d'après Valloggia 1986, pl. LXXXV)
- Fig. 1.78 Alabastre/jarre à épaule, col étroit et base en pointe (type 46b) en calcite (d'après Ziegler 2002, p. 40)
- Fig. 1.79 Alabastre/jarre ovoïde à petit col conique et base plate (type 46c) en diorite (d'après Ziegler 2002, p. 40)
- Fig. 1.80 Alabastre ovoïde (type 46d) en anhydrite, H. 11,4 cm (d'après *Parfums et Cosmétiques*, p. 127)
- Fig. 1.81 Alabastre ovoïde de forme égyptienne (type 46d) en « albâtre », provenant de Qatna (Syrie)
- Fig. 1.82 Jarre en forme de canard à tête retournée (type 47) en calcite, H. 22cm (d'après Ziegler 2002, p. 40)
- Fig. 1.83 Jarre à col dentelé et panse globulaire (type 48) en albâtre, provenant de *Buhen*, H. 6,5 cm, (d'après *Buhen*, pl. 90)
- Fig. 1.84 Pot à Kohol (type 50a) en anhydrite, H. 4 cm (d'après *Parfums et Cosmétiques*, p. 52)
- Fig. 1.85 Pot à Kohol (type 50a) en hématite, provenant de Tell el-Daba'a, H. 4,26 ; D. panse 5,1 cm (d'après *Parfums et Cosmétiques*, p. 158)
- Fig. 1.86 Pot à kohol sur son piédestal (type 50b) en stéatite, H. 6,2 cm (d'après *Parfums et Cosmétiques*, p. 126)
- Fig. 1.87 Gobelet cylindrique (type 51) en albâtre, provenant de Buhen, H. 6,7 cm (d'après *Buhen*, pl. 90).
- Fig. 1.88 Gobelets cylindriques (type 51) en calcite, provenant de la tombe de Neferouptah, H. 7,4 et 7,4 cm (d'après *Parfums et Cosmétiques*, p. 146)
- Fig. 1.89 Gobelet cylindrique (type 51) en roche ophiolitique, Musée du Louvre
- Fig. 1.90 Pyxide (type 55) en calcite, Musée du Louvre
- Fig. 1.91 Jarre à panse globulaire (type 57b) en calcite, de provenance inconnue, H. 25,8 cm (d'après *Pharaon*, p. 218, n° 103)
- Fig. 1.92 Jarre conique (type 57e) en albâtre, Musée du Louvre
- Fig. 1.93 Cruche (type 60) en albâtre, H. 33 cm (d'après Daressy 1902, pl. IV).
- Fig. 1.94 Coupe en forme de lotus (type 62) en calcite, Musée du Louvre
- Fig. 1.95 *Tazza* (type 64) en calcite, Musée du Louvre
- Fig. 1.96 Amphore (type 65a) en albâtre, H. 42,3 cm (d'après Daressy 1902, pl. IV)
- Fig. 1.97 Bol peu profond avec une tête de canard (type 67b) en calcite, Musée du Louvre
- Fig. 1.98 Représentation d'un foreur de vases en pierre provenant de la tombe de Rekh-Mi-Rē à Thèbes, (d'après Davies 1973, pl. LIV)
- Fig. 1.99 Représentation d'un foreur de vases en pierre provenant de la tombe d'Aba à Deir el-Gebrâwi, (d'après Davies 1902, pl. XIV)
- Fig. 1.100 Jarre en cours de fabrication, non forée, dont la forme extérieure semble achevée (d'après Jéquier 1929, fig. 78)

- Fig. 1.101 Vase inachevé de la période Naqada, en calcite. Sa forme extérieure était déjà achevée lorsque le forage a été entrepris, ce qui a provoqué sa casse (d'après le site Internet du London University College, objet publié dans Petrie 1917, pl. LII)
- Fig. 1.102 Petite jarre en calcite égyptienne de contexte inconnu fabriquée en deux parties, H. 10,2 ; D. max. 6,4 cm, Musée du Louvre : a) Vue d'ensemble ; b) Partie supérieure ; c) Partie inférieure
- Fig. 1.103 Jarre globulaire en « albâtre » du Nouvel Empire dont le col est fabriqué séparément de la panse sphérique, Musée du Louvre
- Fig. 1.104-1.105 Carottes de forage en « albâtre » mises au jour en Égypte, Musée du Louvre
- Fig. 1.106 Vase inachevé de la période Naqada, en calcite présentant un début de forage tubulaire (d'après le site Internet du London University College, objet publié dans Petrie 1990)
- Fig. 1.107 Fines stries d'abrasion sur une carotte archéologique égyptienne, Musée du Louvre
- Fig. 1.108 Fragment de jarre datant de l'époque thinite en roche porphyrique, portant des stries identiques à celles relevées sur les mèches de pierre en forme de huit, Musée du Louvre
- Fig. 1.109 Fragment de jarre datant de Naqada II en calcaire, portant des stries identiques à celles relevées sur les mèches de pierre en forme de huit, D. emb. 8,5 ; D. int. 18 cm, Musée du Louvre
- Fig. 1.110 Tête de foret égyptienne en forme de huit en pierre (d'après Petrie 1917, pl. LIII : 73)
- Fig. 1.111 Croissant de silex égyptien, hors contexte, Musée du Louvre
- Fig. 1.112 Bloc de calcaire égyptien sans contexte, présentant des cavités de forage, Musée du Louvre
- Fig. 1.113 Pot à kohol en calcite du Nouvel Empire dont l'intérieur présente un simple canal tubulaire, sans doute réalisé en une seule étape de forage, Musée du Louvre
- Fig. 1.114 Alabastré ovoïde égyptien ayant subi un forage en deux phases, Musée du Louvre

Mobilier d'Anatolie

- Fig. 1.115 Bol à trois pieds en marbre, provenant d'Hacılar (d'après Mellaart 1970, pl. CXIVb)
- Fig. 1.116 Bol à profil courbe et base annulaire en marbre, provenant d'Hacılar (d'après Mellaart 1970, pl. CXIVd)
- Fig. 1.117 Bol (bassin) à embouchure taillée en forme de vaguelette en calcaire, provenant de Cafer Höyük (d'après Cauvin et al. 1999, p. 94, fig. 18)
- Fig. 1.118 Gobelet conique en marbre de l'atelier de Kulaksılar (d'après Takaoğlu 2005, pl. 30)
- Fig. 1.119 Vase en pointe en cristal de roche provenant d'Acemhöyük, H. 16,3 cm (d'après *Le guide du Musée des Civilisations anatoliennes*, fig. 176)
- Fig. 1.120 Fragment de vase en obsidienne provenant d'Acemhöyük (d'après Özgüç 1966, p. 48, pl. XXIII : 3a)
- Fig. 1.121 Fragment de vase en obsidienne provenant d'Acemhöyük, H. 16,7cm (d'après *Le guide du Musée des Civilisations anatoliennes*, fig. 177)
- Fig. 1.122 Ébauche de bol portant des traces de percussion, provenant de l'atelier de Kulaksılar (Takaoğlu 2005, pl. 10)
- Fig. 1.123 Ébauche de gobelet conique portant des traces de piquetage, provenant de l'atelier de Kulaksılar (Takaoğlu 2005, pl. 4)
- Fig. 1.124 Percuteur sphérique provenant de l'atelier de Kulaksılar (Takaoğlu 2005, pl. 39)
- Fig. 1.125 Percuteur allongé provenant de l'atelier de Kulaksılar (Takaoğlu 2005, pl. 39)
- Fig. 1.126 Tête de foret provenant de l'atelier de Kulaksılar (Takaoğlu 2005, pl. 23)
- Fig. 1.127 Stries de forage irrégulières à l'intérieur d'un gobelet conique provenant de l'atelier de Kulaksılar (Takaoğlu 2005, pl. 8)
- Fig. 1.128 Carotte de forage d'Alishar Höyük (d'après Von Der Osten 1937, fig. 261)
- Fig. 1.129 Pommeau en marbre probablement foré avec un tube, provenant d'Alishar Höyük (d'après Von Der Osten 1937, fig. 261)
- Fig. 1.130 Fragment de vase en obsidienne de Kanish portant des stries de forage irrégulières (d'après Özgüç 1986, pl. 97 : 4)
- Fig. 1.131 Carotte de forage (?) en obsidienne provenant de Kanish (d'après Özgüç 1986, pl. 97 : 6)

Mobilier du Proche-Orient

- Fig. 1.132 Schéma d'un vase de forme conique/biconique à fond en escalier
- Fig. 1.133 Fond de la cavité d'une jarre conique à fond en escalier, provenant de Qatna
- Fig. 1.134 Fond de la cavité d'une petite jarre égyptienne du Nouvel Empire, de forme conique à fond en escalier très proche des exemples de Qatna, conservée au Musée du Louvre

- Fig. 1.135 Fond de la cavité d'une amphore conique de Qatna portant des stries annulaires de forage
- Fig. 1.136 Fond de la cavité d'une amphore grossièrement conique de Qatna portant de profondes stries de raclage
- Fig. 1.137 Schéma de forme conique à fond plat
- Fig. 1.138 Cavité d'une jarre conique à fond plat provenant de Qatna
- Fig. 1.139 Cavité d'une jarre conique à fond plat provenant de Qatna
- Fig. 1.140 Jarre égyptienne à anses tubulaires et panse globulaire mise au jour à Qatna
- Fig. 1.141 Cavité de la jarre à anses tubulaires portant de fines stries de forage (de type 2)
- Fig. 1.142 Cruche à col haut et à panse globulaire provenant de Qatna
- Fig. 1.143 Cavité de la cruche portant de fines stries de forage (de type 2)
- Fig. 1.144-1.145 Trace annulaire apparaissant dans le fond d'alabastres ovoïdes de type égyptien provenant de Qatna
- Fig. 1.146 Premier forage tubulaire d'un vase inachevé mis au jour en Égypte
- Fig. 1.147 Cavités des alabastres ovoïdes de type égyptien : a) Cavité d'un alabastré ovoïde du Moyen Empire provenant d'Égypte, présentant peut-être un forage en deux étapes ; b) Cavité d'un alabastré ovoïde de Qatna présentant le même type de morphologie intérieure
- Fig. 1.148 Traces de raclage à l'amorce d'un forage d'élargissement de la cavité d'une amphore provenant de Qatna
- Fig. 1.149 Stigmates de la cavité d'une amphore provenant de Qatna : a) Stries de forage grossières (de type 1) ; b) Trace de raclage
- Fig. 1.150 Stries de forage grossières (de type 1) avec présence de butées dans le fond d'une amphore provenant de Qatna
- Fig. 1.151 Stries de forage grossières (de type 1) dans une cavité d'un bloc de calcaire à forage multiple mis au jour en Égypte, Musée du Louvre
- Fig. 1.152 Fond d'un alabastré mis au jour en Égypte, avec des stries de forage grossières (de type 1) et présence de butées, Musée du Louvre
- Fig. 1.153 Stries de forage grossières (de type 1) avec présence de butées dans la cavité d'un alabastré globulaire provenant de Qatna
- Fig. 1.154 Les stries de forage ont en grande partie disparu, mais des butées restent observables dans le fond d'une jarre provenant de Qatna
- Fig. 1.155 Présence de butées dans la : a) partie supérieure et b) partie inférieure d'une petite jarre fabriquée en deux parties, mise au jour en Égypte, Musée du Louvre
- Fig. 1.156 Petite cavité circulaire avec un point central en relief dans le fond d'un alabastré globulaire provenant de Qatna
- Fig. 1.157 Petite cavité circulaire avec un point central en relief dans le fond d'un alabastré ovoïde provenant de Qatna
- Fig. 1.158 Petite cavité circulaire avec un point central en relief dans le fond d'une jarre du Nouvel Empire, mise au jour en Égypte, Musée du Louvre
- Fig. 1.159 Exemple d'alabastré globulaire de forme égyptienne découvert dans la tombe royale de Qatna
- Fig. 1.160 Exemple d'alabastré ovoïde de forme égyptienne découvert dans la tombe royale de Qatna
- Fig. 1.161 Stries d'abrasion pour la régularisation de l'intérieur du col d'une jarre mise au jour en Égypte
Seule cette zone a été régularisée, l'intérieur de la panse globulaire n'a pas subi le même traitement et a été laissé brut par l'artisan ; cette partie conserve ses stries annulaires de forage
- Fig. 1.162 Stries de polissage de la cavité intérieure d'une jarre provenant de Qatna, polissage qui visait à l'effacement des stries annulaires de forage.
- Fig. 1.163 Stigmate de découpe pour le façonnage des anses sur une jarre de Qatna
- Fig. 1.164 Stries de régularisation de la forme extérieure par abrasion sur une jarre de Qatna
- Fig. 1.165 Stries de régularisation de la forme extérieure par abrasion sur une palette à fard mise au jour en Égypte, proches de celles observées sur le mobilier de Qatna, Musée du Louvre
- Fig. 1.166 Stries de régularisation de la forme extérieure par abrasion sur une palette à fard mise au jour en Égypte, proches de celles observées sur le mobilier de Qatna, Musée du Louvre
- Fig. 1.167 Surface d'un alabastré en serpentine provenant de Qatna, présentant un certain lustre
- Fig. 1.168 Surface de deux alabastres de Qatna dont la roche est de nature poreuse et peu homogène
- Fig. 1.169 Traces résultant du sciage du tenon de la jarre de Qatna
- Fig. 1.170 Amorce du tenon carré façonné à la surface de la jarre
- Fig. 1.171 Brûle parfum en calcite provenant de Qatna
- Fig. 1.172 Cavités coniques peu profondes sur une plaquette de calcaire mise au jour en Égypte, Musée du Louvre
- Fig. 1.173 Cavité d'une *tazza* en calcite mise au jour en Égypte, Musée du Louvre

Fig. 1.174 Les stigmates présents sur le pied de jarre de Qatna sont très proches de ceux relevés sur le mobilier du Nouvel Empire mis au jour en Égypte (conservé au Louvre)

Mobilier de Mésopotamie

- Fig. 1.175 Bol caréné (série IIb) en calcite, provenant du cimetière d'Ur, H.12 cm, (d'après Zettler 1998, n°130)
- Fig. 1.176 Bol conique (série XIa) en calcite, provenant du cimetière d'Ur, H.15 cm, (d'après Zettler 1998, n°132)
- Fig. 1.177 Jarres ovoïdes (série V) en calcite, provenant du cimetière d'Ur, H. 24,5 et 23 cm (d'après Zettler 1998, n°126).
- Fig. 1.178-1.179 Gobelets cylindriques (série IV) en calcite, provenant du cimetière d'Ur, H. 25 et 22,5 cm (d'après Zettler 1998, n°128 et 124)
- Fig. 1.180 Jarre à bec en calcite, provenant du cimetière d'Ur, H. 16 cm (d'après Zettler 1998, n°129)
- Fig. 1.181 Bol ovale à tenons en calcite, provenant du cimetière d'Ur, L. 22 cm (d'après Zettler 1998, n°123)
- Fig. 1.182 Bol conique (*bell-shaped*) en stéatite, provenant du cimetière d'Ur, D. 17,2 et 27,5 cm (d'après Zettler 1998, n°136).
- Fig. 1.183 Bol à décor incisé en stéatite, provenant du cimetière d'Ur, D. 18,5 cm (d'après Zettler 1998, n°121)

Mobilier de Chypre

- Fig. 1.184 Bol de plan rectangulaire avec un bec, portant un décor de butes rondes, provenant de Khirokitia (d'après *Khirokitia*, pl. LVI)
- Fig. 1.185 Bol de plan oblong, provenant de Khirokitia (d'après *Khirokitia*, pl. LIII)
- Fig. 1.186 Bol de plan rond avec une anse, provenant de Khirokitia (d'après *Khirokitia*, pl. XLI)
- Fig. 1.187 Cuillère de plan oblong, provenant de Khirokitia (d'après *Khirokitia*, pl. CXXIX)
- Fig. 1.188 *Amphoriskos* en gypse à anses verticales perforées à l'épaule, H. ~10 cm (d'après Karageorghis 2004, n°209, p. 112-113)
- Fig. 1.189 *Amphoriskos* en gypse à anses verticales perforées à l'épaule, H. ~10 cm (d'après Karageorghis 2004, n°210, p. 112-113)
- Fig. 1.190 *Amphoriskos* en gypse avec tenons perforés, H. 11,8 cm (d'après Karageorghis 2000, n°116, p. 72)
- Fig. 1.191 Vase de forme égyptisante en roche calcaire découvert à Chypre, H. 13,9 cm (d'après Karageorghis 2000, n° 114, p. 72)
- Fig. 1.192 Cruche de type *Bilbil* en « albâtre » découverte à Chypre, H. 14,7 cm (d'après Karageorghis 2000, n° 115, p. 72)
- Fig. 1.193 Bol en cours d'évidement provenant de Khirokitia (d'après Le Brun1984, pl .XXIV)
- Fig. 1.194 Bol en cours d'évidement provenant de Khirokitia (d'après Le Brun1984, pl .XXIV)
- Fig. 1.195 Bol en cours d'évidement provenant de Khirokitia (d'après Le Brun1984, fig.64)
- Fig. 1.196 Bol en cours d'évidement provenant de Khirokitia (d'après Le Brun1984, fig.64)
- Fig. 1.197 Traces de raclage sur des fragments de bol en calcaire provenant de Khirokitia (d'après Le Brun 1984, pl. XXIV)

Travaux expérimentaux

- Fig. 2.1 Principe de la triangulation laser (d'après Vargiolu 2008)
- Fig. 2.2 Exemple d'extraction d'un profil : a) Surface striée de la carotte archéologique ; b) Image tridimensionnelle (3D) de cette zone obtenue avec triangulation laser (d'après Vargiolu 2008); c) Profil de la zone striée (d'après Vargiolu 2008)
- Fig. 2.3 Image tridimensionnelle (3D) de la surface de la carotte après 3 heures de forage
- Fig. 2.4 Image tridimensionnelle (3D) de la surface de la carotte après 6 heures de forage
- Fig. 2.5 SMA de la carotte de forage
- Fig. 2.6 Courbe d'atténuation
- Fig. 2.7 Reconstitution d'un système hypothétique de forage au moyen de série de pointes lithiques (d'après Warren 1978)
- Fig. 2.8 Tribomètre de forage
- Fig. 2.9 Matériel employé pour le forage expérimental (LTDS) : a) Bloc de marbre de carrare à forer ; b) Tube en cuivre ; c) Carotte de forage obtenue

- Fig. 2.10 Longueurs des carottes expérimentales de forage obtenues (LTDS)
 Fig. 2.11 Courbes de pénétration du foret en fonction du temps de forage lors des tests d'efficacité des abrasifs (LTDS)
- Fig. 2.12 Courbes effectives et théoriques de progression du forage avec du corindon (LTDS)
 Fig. 2.13 Courbes effectives et théoriques de progression du forage avec le sable 7 (LTDS)
 Fig. 2.14 Graphique comparatif de la vitesse de forage avec et sans relève de la tête de foret (LTDS)
 Fig. 2.15 Augmentation de l'efficacité du forage après levée de la tête de foret (LTDS)
 Fig. 2.16 Carottes de forage coniques obtenues durant les tests menés au LTDS
 Fig. 2.17 Formation de la carotte de forage
 Fig. 2.18 Processus d'abrasion au cours du forage tubulaire
 Fig. 2.19 Carotte de forage expérimentale (exécutée au LTDS), en marbre de Carrare, à surface sablée
 Fig. 2.20 Processus de sablage des surfaces au cours du forage tubulaire
 Fig. 2.21 Processus de formation de stries par maintien d'une pâte abrasive dans le foret tubulaire
 Fig. 2.22 Carottes expérimentales (exécutée au LTDS) en marbre de Carrare : a) Surface sablée ; b) Surface striée obtenue par maintien artificiel d'une pâte abrasive dans le tube au cours du forage
- Fig. 2.23 Présence de butées sur : a) Carotte de forage archéologique en serpentine provenant du Quartier Mu de Malia ; b) La carotte expérimentale (exécutée LTDS) en marbre
- Fig. 2.24-2.25 Résidus de forage formés de poudre de roche forée et de particules abrasives usées et broyées par le forage, adhérant sur le tube de cuivre après utilisation
- Fig. 2.26 Vase en forme de nid d'oiseau provenant des fouilles de Kommos
 Fig. 2.27 Négatif en silicone de la cavité forée durant le test de forage des roches tendre avec un foret en bois plein (LTDS)
- Fig. 2.28 Traces et morphologie de la tête de foret en bois après l'opération de creusement (LTDS)
 Fig. 2.29 Foret à archet expérimental
 Fig. 2.30 Dessin d'un bas-relief égyptien (tombe de Rekh-mi-Re à Thèbes) représentant un artisan manipulant un foret à archet (d'après Evely 1993)
- Fig. 2.31-2.232 Mise en rotation de l'axe au moyen de l'archet
- Fig. 2.33-2.34 Pierre à cupule (paumelle) en basalte utilisée pour nos tests expérimentaux
- Fig. 2.35 Préparation de la cupule d'amorce du forage : a) Trièdre en silex ; b) Cupule à surface irrégulière résultant de l'opération de piquetage
- Fig. 2.36-2.37 Piquetage du bloc avec le trièdre et cupule d'amorce
- Fig. 2.38 La tête de foret en bois prend une forme conique au cours du forage
 Fig. 2.39 Schéma de l'évolution de la morphologie de la tête de foret en bois au cours de son usure
 Fig. 2.40 Conservation différentielle de l'extrémité active de la tête de foret en bois
 Fig. 2.41 Grains de corindon utilisés comme abrasif pour T3
 Fig. 2.42 Les grains de corindon ressortent du trou de forage à peine usés
 Fig. 2.43 T1 : formation d'un bouton de forage
 Fig. 2.44 T2 : formation d'un bouton de forage
 Fig. 2.45 Schéma en coupe de la cavité de forage : a) formation d'un bouton de forage ; b) formation d'un creux.
 Fig. 2.46 T3 : Formation d'un creux au centre de la cavité et de nombreuses stries annulaires après les 20 premières minutes de travail
 Fig. 2.47 T3 : Après 2 h 30 de forage, disparition des fines stries annulaires de forage. Il ne reste que les stigmates les plus larges (canaux)
 Fig. 2.48 Les particules abrasives trop grosses ne passent pas dans la zone centrale de l'extrémité active du foret, créant un bouton de forage
 Fig. 2.49 Les particules abrasives très fines s'insinuent de temps à autre entre la tête de foret et la roche. À la place d'un bouton de forage, une dépression apparaît dans la roche
- Fig. 2.50-2.51 Tube en cuivre employé pour T4, 5 et 6
- Fig. 2.52 Système d'emmanchement du tube en cuivre expérimental
 Fig. 2.53 Système d'amorce du canal de forage tubulaire
 Fig. 2.54 Canal d'amorce du forage tubulaire obtenu
 Fig. 2.55 T4 : Carotte de forage obtenue
 Fig. 2.56 T5 : Carotte de forage obtenue
 Fig. 2.57 T6 : Début de carotte de forage obtenue

- Fig. 2.58-2.59 Roseau employé pour les forages tubulaires T7 et T8
- Fig. 2.60 T7 : Tentative de forage
- Fig. 2.61 La cupule d'amorce du forage tubulaire
- Fig. 2.62 T8 : État du roseau avant utilisation
- Fig. 2.63-2.64 T8 : État du roseau après 3 h 20 de forage
- Fig. 2.65 Au cours du forage l'extrémité active du roseau se lisse et ne piège plus les particules abrasives
- Fig. 2.66 Raffûtage de l'extrémité active du roseau au moyen d'une lame en silex
- Fig. 2.67 T8 : Carotte de forage obtenue
- Fig. 2.68 Foret à poids de type égyptien expérimental
- Fig. 2.69 Dessin d'un bas-relief égyptien (une tombe de Saqqarah de 2500 av. J.-C.) représentant un artisan manipulant un foret à poids (d'après Caldwell 1967)
- Fig. 2.70 Envolé des poids du foret au cours de la rotation
- Fig. 2.71 T9 : Stigmates de la cavité de forage après une demi-heure de travail
- Fig. 2.72 T9 : Évolution des stigmates de la cavité de forage après 2 h 30 de travail
- Fig. 2.73 T10 : Traces de déviation de la tête de foret au cours de l'amorce du forage
- Fig. 2.74 T10 : De fines stries sont observables dans le fond du sillon
- Fig. 2.75 Foret à volant expérimental
- Fig. 2.76 Système de maintien de l'axe contre la poutre au moyen d'une fourche
- Fig. 2.77 Mise en rotation de l'axe
- Fig. 2.78-2.79 Tête de foret tubulaire en orme
- Fig. 2.80-2.81 Souche creuse de branche de cerisier pouvant être utilisée comme tête de foret de gros diamètre
- Fig. 2.82 Fixation de la tête de foret à l'axe au moyen de baguette en bois
- Fig. 2.83 Maintien de l'ensemble par des tiges d'osier
- Fig. 2.84 Préparation de l'amorce de forage du bloc de pierre au moyen d'un trièdre en silex
- Fig. 2.85-2.86 Carotte et trou de forage obtenus après 1 heure de travail
- Fig. 2.87 Ablation de la carotte de forage au moyen d'un ciseau à bout plat et un maillet
- Fig. 2.88 T 12 : Forage tubulaire d'un bloc de calcaire avec une pâte abrasive
- Fig. 2.89 T 12 : Ablation de la carotte de forage par percussion indirecte
- Fig. 2.90 T 12 : Carotte de forage et tube métallique recouverts de pâte
- Fig. 2.91 T 12 : Carotte de forage n° 1 : a) Surface striée avec présence de butées ; b) Surface principalement sablée, portant de légères stries
- Fig. 2.92 T 13 : Préparation du bloc avant forage avec l'aménagement d'une cupule
- Fig. 2.93-2.94 T 13 : Trou de forage au cours du processus de creusement : on observe la formation d'une « boue » adhérent à la paroi
- Fig. 2.95 T 13 : Formation d'un bouchon de pâte dans le tube stoppant la progression du forage
- Fig. 2.96 T 16 : Début de forage obtenu
- Fig. 2.97-2.98 T 17 : Aménagement pour le test
- Fig. 2.99 T 18 : Le creusement de dents sur le tube a pu se faire au moyen d'un bloc d'émeri
- Fig. 2.100 T 18 : Dents de la mèche tubulaire avant le forage
- Fig. 2.101 T 18 : Forage du bloc de marbre avec le tube dentelé
- Fig. 2.102 T 18 : Carotte de forage n° 2
- Fig. 2.103-2.104 T 19 : Cavité en cours de forage
- Fig. 2.105 T 23 : Carotte de forage n° 3
- Fig. 2.106 T 24 : Dentelure du foret avant usage
- Fig. 2.107 T 24 : Au cours de forage les grains abrasifs (ici les particules sombres) semblent adhérer à la carotte
- Fig. 2.108 T 24 : La tête de foret est recouverte (intérieur et extérieur) d'une boue comportant des grains abrasifs, mais surtout des particules de calcaire
- Fig. 2.109 T 24 : Carotte de forage n° 7
- Fig. 2.110 Carotte de forage n° 6 (test non présenté)
- Fig. 2.111 Carotte de forage n° 6 (test non présenté)
- Fig. 2.112 T 25 : Tube en cuivre dentelé utilisé pour le test
- Fig. 2.113-2.114 T 25 : Au cours du forage on observe la formation d'une pâte bloquant la progression du foret
- Fig. 2.115 T 25 : La pâte remonte dans le tube
- Fig. 2.116 T 25 : Carotte de forage n° 8

Fig. 2.117	T 25 : Détail des stries grossières de la carotte de forage n°8
Fig. 2.118	T26 : Surfaces de la carotte de forage n°13
Fig. 2.119	T26 : Sablage de la partie proximale de la carotte n° 13
Fig. 2.120	T27 : Carotte de forage n° 14
Fig. 2.121	T 28 : Carotte de forage n° 9
Fig. 2.122	T 29 : Carotte de forage n° 10
Fig. 2.123	T 30 : Carotte de forage n° 11 : a) Zone de larges stries et de sablage ; b) Zone de fines stries
Fig. 2.124	T 31 : Carotte de forage n° 12
Fig. 2.125- 2.126	T 32 : Tube de cuivre enduit de cire et de particules abrasives
Fig. 2.127- 2.128	T 32 : Les particules abrasives et la couche de cire s'usent lentement et demeurent plus longuement à l'intérieur du tube
Fig. 2.129	T 32 : Début de carotte conique à l'issue du forage
Fig. 2.130	T 33 : Tube enduit de cire d'abeille
Fig. 2.131	T 33 : Ajout de quelques gouttes d'huile afin de faciliter la rotation
Fig. 2.132	T 33 : Cavité en cours de forage
Fig. 2.133	T 33 : Les particules abrasives se sont incrustées dans la cire. Cette dernière s'use assez lentement et perdure assez bien à l'intérieur du tube
Fig. 2.134	T 33 : Carotte de forage n° 15 : a) Zone de stries fines ; b) Zone de sablage
Fig. 2.135	T 33 : Stries fines et régulières de la cavité de forage après retrait de la carotte
Fig. 2.136	Zones de butée apparaissant dans les cavités intérieures de la vaisselle d'albâtre égyptienne/égyptisante de Qatna (Syrie)
Fig. 2.137- 2.138	Zones de butée apparaissant dans les cavités intérieures de la vaisselle d'albâtre mise au jour en Égypte, Musée du Louvre
Fig. 2.139	Butées visibles dans la cavité intérieure d'un <i>kandila</i> cycladique (<i>Kykladen I</i>)
Fig. 2.140	Stries de forage irrégulières sous l'embouchure à l'intérieur d'une amphore de type égyptien en « albâtre », provenant de la tombe royale de Qatna (Syrie)
Fig. 2.141	Stries de forage grossières et irrégulières d'une amphore de type égyptien en « albâtre », provenant de la tombe royale de Qatna (Syrie)
Fig. 2.142	Stries de forages irrégulières et grossières à l'intérieur d'une jarre à anses tubulaires égyptienne, provenant de la tombe royale de Qatna (Syrie)
Fig. 2.143	Stries de forage assez grossières à l'intérieur d'une jarre égyptienne, Musée du Louvre
Fig. 2.144	Stries régulières de la zone d'élargissement de l'alabâtre 67 M 5669 du Quartier Mu de Malia
Fig. 2.145	Aménagement de la cupule de premier forage pour le test d'élargissement avec des mèches en bois en forme de huit
Fig. 2.146	Forage tubulaire de la première cavité : a) Extraction de la première carotte de forage ; b) Extraction de la seconde carotte de forage ; c) Cavité cylindrique obtenue
Fig. 2.147	Mèches en bois en forme de huit expérimentales utilisées : a) Mèche en bois avant son usage ; b) Mèche en bois enfourchée
Fig. 2.148	Maintien de la mèche en bois en forme de huit par des liens
Fig. 2.149	Système d'attache de la fourche à l'axe du foret
Fig. 2.150	Aménagement d'un canal d'insertion : a) et b) Éclat de silex utilisé pour le creusement ; c) Canal obtenu sous l'embouchure
Fig. 2.151	Comblement de la cavité avec du sable pour permettre le maintien de la tête de foret
Fig. 2.152	Formation d'une boue/pâte d'abrasif et de poudre de calcaire adhérente
Fig. 2.153- 2.154	Têtes de foret en bois en forme de huit après usage
Fig. 2.155- 2.156, 2.157	Stries de forage irrégulières obtenues dans la zone d'élargissement
Fig. 2.158	Aménagement de la cupule de premier forage pour le test d'élargissement avec un système proche du tour
Fig. 2.159	Première cavité de forage après ablation de la première carotte et début de la seconde carotte
Fig. 2.160	Cavité cylindrique obtenue
Fig. 2.161	Insertion de la mèche de silex dans l'extrémité de l'axe
Fig. 2.162	Maintien du bloc en cours de forage
Fig. 2.163- 2.164, 2.165	Pierre de maintien et de guidage de l'axe
Fig. 2.166- 2.167	Système employé, mis en rotation à la main
Fig. 2.168	La tête de foret en silex, associée à des abrasifs, gratte la paroi

- Fig. 2.169 Cavité en cours d'élargissement
 Fig. 2.170 Reconstitution hypothétique de l'emploi du système avec une mise en rotation à archet
 Fig. 2.171 Représentation d'un tour à archet sur un fragment de pierre tombale d'un graveur de gemmes du 2^e siècle après J.-C. (d'après Younger 1981, fig.2)
- Fig. 2.172 Dessin d'un tour à archet, système employé en Europe, en Méditerranée, au Proche-Orient et en Inde (d'après Leroi-Gourhan 1971, fig.323)
- Fig. 2.173-2.174 Stries de forage obtenues. Elles sont régulières dans la zone d'élargissement
- Fig. 2.175 Cavité d'un *Kernos* provenant du Quartier Mu de Malia
 Fig. 2.176 Cavité d'un alabastré provenant du Kommos
 Fig. 2.177 Fond de gobelet des ANE du palais de Malia
 Fig. 2.178 Cavité intérieure obtenue au LTDS avec la tige en bois pleine
 Fig. 2.179 Carotte archéologique provenant du Quartier Mu de Malia (A 81/69)
 Fig. 2.180 Carotte archéologique provenant des ANE du palais de Malia (81.506-1)
 Fig. 2.181 Carotte expérimentale n°15 réalisée au LTDS (T33)
 Fig. 2.182 Carotte expérimentale (T8)
 Fig. 2.183 Marques d'extraction de carottes de forage archéologiques a) Exemple provenant du Quartier Mu de Malia ; b) Exemple provenant du Quartier d'artisans de Mochlos
- Fig. 2.184-2.185 Marques d'ablation de carottes de forage expérimentales
- Fig. 2.186 Stries de forage d'élargissement sur le mobilier archéologique
 Fig. 2.187-2.188 Stries de forage d'élargissement expérimental obtenues
- Fig. 2.189-2.190 Deux exemples de petits alabastrés minoen provenant du Quartier Mu de Malia, portant des stries fines et régulières
- Fig. 2.191 Zone de frottement de l'axe contre la roche, présentant un lustrage
 Fig. 2.192, 2.193, 2.194 Pierre de calage portant des marques de foret profondes, provenant du Quartier Mu de Malia (70 M 44, 72 M 575, 77 S/C 55)

Mobilier de Malia, Quartier Mu

- Fig. 3.1 Répartition des types de roches pour les vases du Quartier Mu étudiés
 Fig. 3.2 *Kernos* inachevé M 81/C 1
 Fig. 3.3 Chute de stéatite provenant de l'Atelier de Sceaux, avec marques de sciage
 Fig. 3.4 Lame en bronze du Quartier Mu
 Fig. 3.5 Scies en bronze du Quartier Mu
 Fig. 3.6 Ébauche de vase en forme de nid d'oiseau (72 M 576), brisée au cours du forage tubulaire
 Fig. 3.7 Percuteurs du Quartier Mu pouvant être employés pour le travail de la pierre : a) et b) Galet oblong avec traces de percussion aux extrémités (71 M/C 116 et 71 M/C 126) ; c) Galet avec cupule de préhension et traces de percussion sur une extrémité (77 S/C 65) ; d) Galet sphérique avec traces de percussion sur toute sa surface (77 S/C 119)
- Fig. 3.8 Façonnage de l'ébauche par percussion
 Fig. 3.9 Outil du Quartier Mu portant des traces de percussion et d'abrasion
 Fig. 3.10 Détail de la surface extérieure du *kernos* M 81/C 1 portant des stries d'abrasion
 Fig. 3.11 Polissoir provenant de l'Atelier de Sceaux, dont la texture présente des micros reliefs
 Fig. 2.12 Exemple de facette sur un tenon de couvercle 70 M 509
 Fig. 3.13 Facettes possibles, illustrant le sens de travail au moyen d'une lame ou d'un ciseau ? (anse de la tasse 69 M 1930a)
- Fig. 3.14 a) b) et c) Formes intérieures coniques (d'après Detournay 1980)
 Fig. 3.15 Morphologie intérieure de type A2 (d'après Detournay 1980)
 Fig. 3.16 Morphologie intérieure de type A2 (dessin d'après Detournay 1980)
 Fig. 3.17 a) et b) Forme intérieure globulaire, le diamètre de l'embouchure (diam. 1) est plus étroit que celui de l'intérieur du vase (diam. 2), (a. dessins d'après Detournay 1980 et b. d'après *MSV*)
 Fig. 3.18 a) Forme intérieure biconique ; b) Forme intérieure biconique arrondie (dessins d'après Detournay 1980)
- Fig. 3.19 Le diamètre 1 de l'embouchure est plus étroit que le diamètre 2 intérieur. Dans le fond de la cavité, on observe la formation d'une « terrasse » (dessin d'après Detournay 1980)
- Fig. 3.20 Morphologie intérieure cylindrique (dessin d'après *MSV*)
 Fig. 3.21 Morphologie intérieure de type D (d'après Detournay 1980)

- Fig. 3.22 Cavité du pied de la coupe 56 S 516
- Fig. 3.23 Zone d'arrachage de la carotte avec superposition de stries annulaires liées à un second forage dans la coupe 56 S 516
- Fig. 3.24 Ébauche en cours de forage, provenant de Cnossos (photo d'après Evely 1993)
- Fig. 3.25 Cavité de type A1 avec stries annulaires continues du bol M 67/80
- Fig. 3.26 Cavité de type A1 avec stries annulaires continues du *kernos* M 81/C1
- Fig. 3.27 Cavité de type A1 avec stries annulaires continues de la coupelle 67M479
- Fig. 3.28 Zone d'abrasion intérieure du fragment de tasse 71 M 815
- Fig. 3.29 Cavité intérieure du vase en nid d'oiseau 67 M 566 de taille réduite
- Fig. 3.30 Espace intérieur de l'alabâtre M 68/126, avec un bouton de forage dans le fond de la cavité
- Fig. 3.31 Espace intérieur du bol en forme de nid d'oiseau M 88/0044/2, avec un bouton de forage dans le fond de la cavité
- Fig. 3.32 Cavité intérieure de l'alabâtre 67M5669
- Fig. 3.33 Stries de la zone d'élargissement de l'alabâtre 67M5669
- Fig. 3.34 Technique hypothétique d'emploi d'un tour et d'un outil de creusement à extrémité pointue, pour l'élargissement de la cavité
- Fig. 3.35-3.36 Cavité du bol en forme de nid d'oiseau A 80/C 1 de taille moyenne
- Fig. 3.37 Intérieur du gobelet 68 M 340 à intérieur cylindrique et paroi entièrement striée
- Fig. 3.38 Intérieur du gobelet 69 M 2373 à intérieur cylindrique et paroi entièrement striée
- Fig. 3.39 Cavité cylindrique portant des stries annulaires de forage du petit gobelet 71 M 1944
- Fig. 3.40 Morphologie de la cavité du gobelet M 67/19 (Dessin du profil d'après Detournay 1980)
- Fig. 3.41 Traces observables dans la cavité intérieure du gobelet 71 M 1742a+66 M 186 et vue 3D de la zone 1
- Fig. 3.42 Traces d'abrasion oblique et stries annulaires, présentes dans la zone 2 du gobelet M 67/19
- Fig. 3.43 Traces possibles de creusement de la roche au moyen d'outils à extrémité pointue sur un couvercle
- Fig. 3.44 Traces de raclage au moyen d'une lame sur un fragment de tasse
- Fig. 3.45 Fragment d'anse M 80/C 29 portant des traces d'abrasion
- Fig. 3.46 Décor linéaire sur un fragment de panse 70 M 785
- Fig. 3.47 Stries de polissage final observables sur les surfaces extérieures : a) et b) Polissage effectué selon des passages successifs en trajectoires obliques. Les stries se croisent ; c) Dernier passage effectué dans une trajectoire horizontale
- Fig. 3.48 a) stries de polissage intérieur dont le dernier passage s'est fait dans une trajectoire verticale sur la paroi verticale ; b) stries de polissage intérieur dont le dernier passage a été effectué selon une trajectoire horizontale ; c) stries de polissage intérieur se croisant obliquement
- Fig. 3.49 Stries incisées près de l'embouchure : a) D'un gobelet (A 80/C 13) ; b) D'un fragment de vase (69 M 593)

Mobilier des Malia, les ANE

- Fig. 3.50 Répartition des types de roches pour les vases des ANE étudiés
- Fig. 3.51 Ébauche du vase 0308-008 a) et b)
- Fig. 3.52-3.53 Le travail de mise en forme tend à créer une série de facettes (zones aplanies) sur les anses
- Fig. 3.54 Départ d'anse du fragment 2109-004 de section carrée
- Fig. 3.55 Forme intérieure de type A : a) intérieur du bol 0321-009, de type A1 ; b) intérieur du bol 0321-001, de type A2 ; c) intérieur de la coupe E0264-005, de type A1 (Dessins non publiés d'après I. Bradfer-Burdet)
- Fig. 3.56 Forme intérieure de type B : a) intérieur de l'alabâtre E0364-002, de type B ; b) intérieur de la cruche 1511-001, de type B (dessins non publiés d'après I. Bradfer-Burdet)
- Fig. 3.57 Intérieur du gobelet 0608-006, de type C (dessin non publié d'après I. Bradfer-Burdet)
- Fig. 3.58 Intérieur du gobelet 1506-040, de type D (dessin non publié d'après I. Bradfer-Burdet)
- Fig. 3.59 Bol en forme de nid d'oiseau 3304-021 (cliché de Ph. Collet)
- Fig. 3.60 Coupe à pied E0264-005 portant la trace de l'ablation d'une carotte de forage dans le fond de sa cavité
- Fig. 3.61-3.62 Coupe à pied E0264-005 portant la trace de l'ablation d'une carotte de forage dans le fond de sa cavité
- Fig. 3.63 Coupe à pied E0264-005 : des facettes sont visibles sur l'anse, ce qui suggère des découpes au ciseau
- Fig. 3.64 Exemple de bol à profil courbe de forme très ouverte (MSV type 8) (dessin d'après MSV)

- Fig. 3.65-3.66 Stries d'abrasion de la cavité du bol 2816-040
- Fig. 3.67 Un bouton de forage est observable dans le fond de la cavité de l'alabastré E0364-002, indiquant l'emploi d'une tête de foret en bois plein, des abrasifs et un lubrifiant pour opérer le premier forage
- Fig. 3.68-3.69 Présence de butées se croisant à l'intérieur de l'alabastré E0364-002
- Fig. 3.70 Cavité du vase en forme de nid d'oiseau 1006-001
- Fig. 3.71 Zone d'élargissement de la cavité intérieure de 2107-022 : a) Stries relevant du creusement au moyen d'un outil à extrémité pointue (elles sont profondes et parfois isolées) ; b) Stries de raclage (peuvent être fine et apparaître dans des orientations différentes)
- Fig. 3.72 Cavités cylindriques : a) Gobelet 3509-001 ; b) *Kernos* 2802-001 ; c) Fond de gobelet 0319-003
- Fig. 3.73 Surface intérieure du vase 2109-068. Les stries horizontales sont présentes vers le fond et dans le haut du vase, partiellement recouvertes de stries de raclage/abrasion verticales
- Fig. 3.74 Zone supérieure convexe de l'embouchure du gobelet 1506-040
- Fig. 3.75 Organisation et superposition des stries de forage et d'abrasion du gobelet 1506-040
- Fig. 3.76 Les stries d'abrasion pour la mise en forme des anses apparaissent groupées sur des facettes a) et b)
- Fig. 3.77 Traces d'abrasion opérées au moyen d'un polissoir a), b) et c)
- Fig. 3.78 Présence de facettes à la surface du bol a) et b)
- Fig. 3.79 Surface extérieure d'un bol à anses couvert de stries d'abrasion. Les passages sont effectués dans deux trajectoires opposées qui les font s'entrecroiser
- Fig. 3.80-3.81 Décor linéaire de fragments de panses
- Fig. 3.82 Stries d'abrasion de la cavité du bol à anses 2109-004
- Fig. 3.83 Stries fines de polissage des surfaces extérieures des vases a) E0274-003 et b) 1506-041
- Fig. 3.84 Stries de polissage de la surface intérieure de la panse du vase 0321-002

Le triton de Malia

- Fig. 3.85 Vues d'ensemble du triton en stéatite de Malia
- Fig. 3.86 Axe du premier canal de forage envisagé pour la fabrication du triton
- Fig. 3.87-3.88 Extrémités du premier canal du triton
- Fig. 3.89 Traces de raclage à l'entrée de la cavité du triton
- Fig. 3.90 Reconstitution des forages d'élargissements successifs de la cavité du triton
- Fig. 3.91 L'intérieur du triton est formé de 6 tours divisés par des butées
- Fig. 3.92 Stries de forage d'un alabastré globulaire de fabrication égyptienne, Musée du Louvre
- Fig. 3.93 Stries de forage de la cavité du triton morphologiquement proches de celles de l'alabastré de Qatna
- Fig. 3.94 Stries de forage d'une cruche en serpentine de fabrication égyptienne, provenant de la tombe royale de Qatna (Syrie)
- Fig. 3.95 Stries de forage sur une amphore en albâtre de type égyptien, provenant de la tombe royale de Qatna (Syrie)
- Fig. 3.96 Stries de forage de la cavité du triton
- Fig. 3.97 Détails de la décoration du triton a) b) c)

Mobilier de Kommos

- Fig. 3.98 Répartition des types de roches pour les vases de Kommos étudiés
- Fig. 3.99 Vase en forme de nid d'oiseau S563
- Fig. 3.100 Cavité désaxée du vase en forme de nid d'oiseau S563 : la distance n°1 est plus importante que la n°2
- Fig. 3.101 Vase en forme de nid d'oiseau S1234
- Fig. 3.102 Forme intérieure conique (bol en forme de nid d'oiseau S563) (d'après Schawb 1996)
- Fig. 3.103 Forme intérieure conique (bol en forme de nid d'oiseau S1234) (d'après Schawb 1996)
- Fig. 3.104 Forme intérieure globulaire (bol en forme de nid d'oiseau S86) (d'après Schawb 1996)
- Fig. 3.105 Morphologie intérieure cylindrique (alabastré S1603) (d'après Schawb 1996)
- Fig. 3.106 Cavité conique A1, portant des stries annulaires de forage : a) Bol en forme de nid d'oiseau S1234 ; b) Bol en forme de nid d'oiseau S563
- Fig. 3.107 Cavités du *kernos* S662 a), b) et c)

- Fig. 3.108 Bouton de forage et stries annulaires de la cavité cylindrique de l'alabastre S1603
 Fig. 3.109 Cavité intérieure de vases en nid d'oiseau S57
 Fig. 3.110 Zone d'élargissement de la cavité du bol en forme de nid S86 d'oiseau
 Fig. 3.111 a) Lampe à bec S38 ; b) Détail de traces de raclage de la cavité
 Fig. 3.112 Stigmates de fabrication observable sur la lampe S38
 Fig. 3.113 Décoration incisée du vase en forme de nid d'oiseau S563
 Fig. 3.114 Détail des stries de grattage de la décoration incisée du fragment de vase en chlorite S2
 Fig. 3.115 Traces de rainurage par grattage de la surface indiqué par la présence de stries sur le *kernos* S662
 Fig. 3.116 Traces de rainurage par grattage de la surface indiqué par la présence de stries sur le couvercle S92
 Fig. 3.117 Aménagement du décor par abrasion, sur le *kernos* S662
 Fig. 3.118 Traces de mise en forme du décor du vase en forme de nid d'oiseau S1234
 Fig. 3.119 Stries de polissage extérieur du bol S39
 Fig. 3.120 Stries de polissage final intérieur du bol S39
 Fig. 3.121 Cavités intérieures du *kernos* S564 a) et b)
 Fig. 3.122 Cavité intérieure de la pyxide S2
 Fig. 3.123 Le fragment de fond de vase S93 présente des stries irrégulières réalisées à main levée

Mobilier de Pseira

- Fig. 3.124 Répartition des types de roche pour les vases de Pseira étudiés
 Fig. 3.125 Vestiges de la cavité intérieure de PS 292
 Fig. 3.126 Fond du gobelet PS 445
 Fig. 3.127 Fond du gobelet PS 909
 Fig. 3.128-3.129 Stries d'abrasion du couvercle PS3721
 Fig. 3.130 Tenon d'un couvercle portant des traces de grattage. On observe également la présence de facettes
 Fig. 3.131 Décoration linéaire exécutée à main levée du gobelet PS 909. On observe une irrégularité et débordement du rainurage, sortant de la cavité a) et b)
 Fig. 3.132 Décoration linéaire du gobelet PS445
 Fig. 3.133 Surface extérieure du fragment PS292

Mobilier de Mochlos

- Fig. 3.134 Ébauche de calcite ou gypse (S56) : a) Vue de profil ; b) Vue de la cupule supérieure
 Fig. 3.135 Ébauche de calcite (S100)
 Fig. 3.136 Canal de forage du vase S191, brisé en cours de réalisation
 Fig. 3.137 Cavité de l'ébauche S191
 Fig. 3.138 Formes intérieures coniques (Bol S244) (dessin d'après Soles *et al.* 2004)
 Fig. 3.139 Formes intérieures coniques (Bol S32) (dessin d'après Soles *et al.* 2004)
 Fig. 3.140 Morphologie intérieure de type biconique d'un bol en corolle florale S196 (dessin d'après Soles *et al.* 2004)
 Fig. 3.141 Morphologie intérieure de type globulaire (alabastre S186) (dessin d'après Soles *et al.* 2004)
 Fig. 3.142 Morphologie intérieure cylindrique (fragment de vase à bec S184) (dessin d'après Soles *et al.* 2004)
 Fig. 3.143 Morphologie intérieure cylindrique (dessins d'après *MSV*)
 Fig. 3.144 Bol S40, portant des stries de forage annulaires
 Fig. 3.145 Bol S477, portant des stries de forage annulaires
 Fig. 3.146 Fragment de bol miniature S205
 Fig. 3.147 Fond de la cavité de forage du bol miniature S222
 Fig. 3.148 Cavité de forage de l'alabastre S186
 Fig. 3.149 Stries situées dans la zone d'élargissement de du vase en forme de nid d'oiseau S461
 Fig. 3.150 Stries situées dans la zone d'élargissement de l'alabastre S186
 Fig. 3.151 Premier forage d'une cavité à fond conique dans S361
 Fig. 3.152 Stries situées dans la zone d'élargissement du bol caréné S246
 Fig. 3.153 Fond de gobelet cylindrique portant des stries annulaires S236
 Fig. 3.153 Fond de gobelet portant des stries annulaires S236
 Fig. 3.154 Fragment de bord de gobelet ou de pyxide avec stries annulaires S242
 Fig. 3.155 Cavité de forage d'un fragment de vase composite S184
 Fig. 3.156 Lampe inachevée S242

- Fig. 3.157 Anse portant des marques de travail partiellement effacées par les opérations de polissage
- Fig. 3.158 Base du *kernos* S7 portant des traces de raclage
- Fig. 3.159 Décor linéaire incisé de S364
- Fig. 3.160 Décor linéaire incisé de S477
- Fig. 3.161 Stries de polissage final du *kernos* S7
- Fig. 3.162 Stries de polissage final du bol à tenons S40
- Fig. 3.163 Le polissage final de la surface extérieure de a) S32 et b) S157 est particulièrement achevé, car aucune strie n'est visible
- Fig. 3.165 Traces de raclage dans la cavité de S59
- Fig. 3.166 Traces de raclage dans la cavité de S197
- Fig. 3.167 Traces de polissage intérieur de S357
- Fig. 3.168 Trace de fabrication par découpe au ciseau et percussion du bol inachevé de Mochlos (cliché d'après P. Warren, *MSV*)
- Fig. 3.169 Cavité intérieure d'un bol en cours d'élaboration (cliché d'après P. Warren, *MSV*)
- Fig. 4.1 Zone où Evans a localisé « l'atelier du sculpteur » du palais de Cnossos et son magasin (plan d'après *PM II.1*)
- Fig. 4.2 L'atelier du secteur sud-ouest du palais de Malia (XVII, 2) (plan d'après Platon 1993)
- Fig. 4.3 Ensemble des pièces identifiées comme un atelier lapidaire par K. Branigan dans le palais de Phaistos (plan d'après Branigan 1988)
- Fig. 4.4 Blocs de lapis lacedaemonius du palais de Cnossos (d'après *PM III*)
- Fig. 4.5 Blocs de marbre du palais de Zakros (d'après Platon 1993)
- Fig. 4.6 L'atelier de l'aile sud de Zakros (d'après *Zakros*)
- Fig. 4.7 Plan de la House of the Fallen Blocks (d'après *PM II.1*)
- Fig. 4.8 Dessin de la House of the Fallen Blocks (d'après *PM II.1*)
- Fig. 4.9 Plan de la Maison de la cave au pilier (d'après *Agora I*)
- Fig. 4.10 Plan de la ferme de Chalinomouri et répartition des pierres de calage (plan d'après Soles 2003b)
- Fig. 4.11 Plan de répartition des vases inachevés et des carottes de forage dans le Quartier Mu (plan d'après *Mu III*)
- Fig. 4.12 Répartition des objets mis au jour dans l'Atelier de Potier (plan d'après *Mu III*)
- Fig. 4.13 Bâtiments A et B du Quartier d'artisans de Mochlos (d'après *Mochlos IA*)
- Fig. 4.14 Répartition des pièces en lien avec le travail du métal dans le Quartier d'artisans de Mochlos (plan d'après *Mochlos IA*)
- Fig. 4.15 Répartition des pièces en lien avec la fabrication de poterie dans le Quartier d'artisans de Mochlos (plan d'après *Mochlos IA*)
- Fig. 4.16 Répartition des objets de la salle 1 du Quartier d'artisans de Mochlos (plan et dessin d'après Soles *et al.* 2003a)
- Fig. 4.17 Représentation d'un artisan forant des perles provenant de la Tombe de Rekh-Mi-Rē à Thèbes (Dessin de Stocks 2003, d'après Davies 1943)
- Fig. 4.18 Répartition des objets de la salle 4 du Quartier d'artisans de Mochlos (plan d'après Soles *et al.* 2003a)
- Fig. 4.19 a-b) Bloc d'amphibolite façonné en forme cuboïde portant des traces de polissage (IC.172, S257) ; c) détail d'une zone lustrée
- Fig. 4.20 Répartition des objets de la salle 10 du Quartier d'artisans de Mochlos (plan d'après Soles *et al.* 2003b)
- Fig. 4.21 Répartition des objets de la salle 12 du Quartier d'artisans de Mochlos (plan d'après Soles *et al.* 2003b)
- Fig. 4.22 a) Fragment de piédestal réutilisé comme percuteur ; b) zone de percussion supérieure ; c) zone de percussion sur le revers du pied
- Fig. 4.23 Répartition des objets de la salle 2 du Quartier d'artisans de Mochlos (plan d'après Soles *et al.* 2003b)
- Fig. 4.24 Auge en pierre ponce (IC.177)
- Fig. 4.25 Répartition des objets de la salle 9 du Quartier d'artisans de Mochlos (plan d'après Soles *et al.* 2003b)
- Fig. 4.26 Identification des zones en lien avec la fabrication de vases de pierre dans le Quartier d'artisans de Mochlos (plan d'après *Mochlos IA*)
- Fig. 4.27 Carte de répartition des granules de quartz et des outils de broyage dans le Quartier d'artisan (plan d'après *Mochlos IA*)
- Fig. 4.28 Pièce identifiée comme paumelle par T. Carter (IC. 396, GS 897) portant des stries annulaires (altérées) issues de la rotation de l'axe du foret ?

- Fig. 4.29 Plan du Plateia Building de Pseira (d'après *Pseira III*)
- Fig. 4.30 Une des faces du cristal a été aménagée par percussion afin d'obtenir une surface plane
- Fig. 4.31 a) et b) trous présents sur l'extrémité découpée du cristal. Il s'agit peut-être de tentatives de perçage du fragment. Ces traces peuvent également dériver de l'outil ayant servi à leur découpe (un pic métallique par exemple)
- Fig. 4.32 Fragment (1320-006) de vase en serpentine (?) retravaillé en élément rectangulaire, provenant des ANE de Malia
- Fig. 4.33 Fragment (N2507-002) de vase en serpentine (?) retravaillé en élément rectangulaire, provenant des ANE de Malia
- Fig. 4.34 Fragment (S241) de vase provenant du Quartier d'artisans de Mochlos réutilisé. Les zones brisées, indiquées par les flèches noires sont polies
- Fig. 4.35 Fragment (S245) de vase, provenant du Quartier d'artisans de Mochlos, portant une trace de découpe au niveau de sa cassure, suggérant une préparation en vue d'un réemploi
- Fig. 4.36 Répartition des zones d'activité dans le Quartier d'artisans de Mochlos (plan d'après *Mochlos IA*)

LISTE DES TABLEAUX

Tab. 1.1	p. 5	Principaux types de vases produits à partir du MA II en Crète, identifiés par P. Warren
Tab. 1.2	p. 10	Principaux types de vases produits à partir du MA en Crète, identifiés par P. Warren
Tab. 1.3	p. 13	Principaux types de vases produits à partir de l'époque protopalatiale et jusqu'à la période néopalatiale en Crète, identifiés par P. Warren
Tab. 1.4	p. 17	Principaux types de vases produits à partir de l'époque néopalatiale en Crète, identifiés par P. Warren
Tab. 1.5	p. 22	Principaux types de vases égyptiens importés en Crète, identifiés par P. Warren (<i>MSV</i>)
Tab. 1.6	p. 28	Principaux types morphologiques minoens produits en Crète à partir de la période mycénienne, identifiés par P. Warren (<i>MSV</i>)
Tab. 1.7	p. 30	Principales morphologies égyptiennes imitées par les artisans minoens, d'après P. Warren (<i>MSV</i> , type 30, p. 74-76)
Tab. 1.8	p. 35	Principaux types morphologiques mis au jour sur le continent durant le NA
Tab. 1.9	p. 46	Principaux types morphologiques mis au jour sur le Continent durant la période mycénienne
Tab. 1.10	p. 56	Principaux types morphologiques produits dans les Cyclades pour la période néolithique
Tab. 1.11	p. 57	Principaux types morphologiques produits dans les Cyclades durant le CA I
Tab. 1.12	p. 61	Principaux types morphologiques produits dans les Cyclades durant le CA II
Tab. 1.13	p. 65	Principaux types de morphologies minoennes, mis au jour dans les Cyclades au Bronze Récent, répertoriés par P. Warren
Tab. 1.14	p. 66	Principaux types de vases mis au jour à Haghia Irini
Tab. 1.15	p. 75	Principaux types de vases produits en Égypte à partir de l'époque prédynastique
Tab. 1.16	p. 81	Principaux types morphologiques produits en Égypte à partir de la période protodynastique (époque thinite et 3 ^e dynastie)
Tab. 1.17	p. 89	Principaux types morphologiques produits à partir de l'Ancien Empire (à partir de la 4 ^e dynastie) et de la Première Période Intermédiaire
Tab. 1.18	p. 93	Principaux types morphologiques produits à partir du Moyen Empire et de la Seconde Période Intermédiaire
Tab. 1.19	p. 97	Principaux types morphologiques produits à partir du Nouvel Empire
Tab. 1.20	p. 119	Principaux types de récipients en pierre mis au jour en Anatolie durant le Néolithique et chalcolithique
Tab. 1.21	p. 136	Principaux types de récipients en pierre mis au jour au Levant durant le Néolithique
Tab. 1.22	p. 139	Principaux types de vases de morphologie égyptienne ou égyptisante mis au jour au Levant
Tab. 1.23	p. 151	Principaux types morphologiques de production locale du Bronze Récent au Levant (nous ne prenons pas en compte ici le mobilier de basalte)
Tab. 1.24	p. 185	Principaux types morphologiques mis au jour en Mésopotamie au Néolithique
Tab. 1.25	p. 189	Principaux types morphologiques de la vaisselle « d'albâtre » mis au jour en Mésopotamie, identifiés par M. Casanova (1991)
Tab. 1.26	p. 202	Principaux types morphologiques produits à Chypre durant le Néolithique
Tab. 1.27	p. 206	Principaux types morphologiques mis au jour à Chypre durant le Chypriote Récent
Tab. 2.1	p. 231	Les principaux types de traces observées sur le matériel archéologique
Tab. 2.2	p. 244	Analyse pétrographique et minéralogique des sables de Naxos
Tab. 2.3	p. 245	Les conditions expérimentales des tests sur les sables de Naxos
Tab. 2.4	p. 255	Les conditions expérimentales pour le forage au moyen d'une mèche en bois plein
Tab. 2.5	p. 258	Granulométries des abrasifs
Tab. 2.6	p. 290	Composition des différentes pâtes abrasives
Tab. 2.7	p. 295	Composition des différentes pâtes abrasives à base d'huile d'olive
Tab. 2.9	p. 340	Tableau récapitulatif des morphologies et stigmates obtenus pour les forages avec une mèche en bois plein (expérimentation de Jales)
Tab. 2.10	p. 341	Tableau récapitulatif des morphologies et stigmates obtenus pour les forages tubulaires (expérimentation de Jales)
Tab. 2.11	p. 342	Tableau récapitulatif des morphologies et stigmates obtenus pour les forages tubulaires (Tests effectués au LTDS)
Tab. 3.1	p. 357	Corpus des vases étudiés provenant du Quartier Mu
Tab. 3.2	p. 370	Types morphologiques intérieurs des vases du Quartier Mu

Tab. 3.3	p. 371	Les morphologies de vases du Quartier Mu appartenant au type A
Tab. 3.4	p. 373	Les morphologies de vases du Quartier Mu appartenant au type B
Tab. 3.5	p. 374	Les morphologies de vases du Quartier Mu appartenant au type C
Tab. 3.6	p. 375	Les morphologies de vases du Quartier Mu appartenant au type D
Tab. 3.7	p. 376	Répartition des vases du Quartier Mu de type A1 portant des stries annulaires de forage ou à surface polie
Tab. 3.8	p. 378	Vases du Quartier Mu de petite taille, dont la cavité est de type A1
Tab. 3.9	p. 380	Vases du Quartier Mu de taille moyenne, dont la cavité est de type A1
Tab. 3.10	p. 383	Vases du Quartier Mu dont la cavité est de type A2
Tab. 3.11	p. 384	Répartition des vases du Quartier Mu appartenant au type B, selon leur taille
Tab. 3.12	p. 384	Vases du Quartier Mu de petite taille, dont la cavité est de type B
Tab. 3.13	p. 389	Vases du Quartier Mu de taille moyenne, dont la cavité est de type B
Tab. 3.14	p. 392	Vases du Quartier Mu dont la cavité est de type C
Tab. 3.15	p. 394	Vases du Quartier Mu de petite taille dont la cavité est de type C
Tab. 3.16	p. 394	Vases du Quartier Mu dont la cavité est de type C
Tab. 3.17	p. 399	Vases du Quartier Mu portant un décor incisé
Tab. 3.18	p. 400	Vases du Quartier Mu en serpentine colorée en rouge par action de chauffe
Tab. 3.19	p. 404	Vases du Quartier Mu portant des traces d'incisions intérieures
Tab. 3.20	p. 407	Corpus des vases des ANE étudiés
Tab. 3.21	p. 411	Types morphologiques intérieurs des vases des ANE
Tab. 3.22	p. 413	Les morphologies de vases des ANE appartenant au type A
Tab. 3.23	p. 414	Les morphologies de vases des ANE appartenant au type B
Tab. 3.24	p. 415	Les morphologies de vases des ANE appartenant au type C
Tab. 3.25	p. 415	Les morphologies de vases des ANE appartenant au type D
Tab. 3.26	p. 416	Répartition des vases des ANE de type A1 portant des stries annulaires de forage ou à surface polie
Tab. 3.27	p. 416	Vases des ANE de petite taille dont la cavité est de type A1
Tab. 3.28	p. 418	Vases des ANE de taille moyenne dont la cavité est de type A1
Tab. 3.29	p. 421	Vases des ANE dont la cavité est de type A2
Tab. 3.30	p. 422	Répartition des vases des ANE appartenant au type B, selon leur taille
Tab. 3.31	p. 427	Vases des ANE de petite taille dont la cavité est de type C
Tab. 3.32	p. 428	Vases des ANE de taille moyenne dont la cavité est de type C
Tab. 3.33	p. 434	Vases des ANE portant un décor linéaire incisé
Tab. 3.34	p. 435	Vases des ANE ayant conservé les traces d'une abrasion de régularisation sur leur surface intérieure
Tab. 3.35	p. 449	Corpus des vases de Kommos étudiés
Tab. 3.36	p. 452	Types morphologiques intérieurs des vases de Kommos
Tab. 3.37	p. 453	Les morphologies de vases de Kommos appartenant au type A
Tab. 3.38	p. 454	Les morphologies de vases de Kommos appartenant au type B
Tab. 3.39	p. 454	Les morphologies de vases de Kommos appartenant au type C
Tab. 3.40	p. 455	Vases de Kommos de petites tailles dont la cavité est de type A1
Tab. 3.41	p. 458	Vases de Kommos dont la cavité est de type B
Tab. 3.42	p. 459	Vases de Kommos dont la cavité est de type C
Tab. 3.43	p. 469	Corpus des vases de Pseira étudiés
Tab. 3.44	p. 470	Types morphologiques intérieurs des vases de Pseira
Tab. 3.45	p. 471	Les morphologies de vases de Pseira appartenant aux types A et C
Tab. 3.46	p. 471	Les morphologies de vases de Pseira appartenant au type B
Tab. 3.47	p. 472	Vases de Pseira de petites tailles dont la cavité est de type A ou C
Tab. 3.48	p. 479	Corpus des vases de Mochlos étudiés
Tab. 3.49	p. 483	Types morphologiques intérieurs des vases de Mochlos
Tab. 3.50	p. 484	Les morphologies de vases de Mochlos appartenant au type A
Tab. 3.51	p. 485	Les morphologies de vases de Mochlos appartenant au type B
Tab. 3.52	p. 486	Les morphologies de vases de Mochlos appartenant au type C
Tab. 3.53	p. 486	Vases de Mochlos de petites tailles dont la cavité est de type A1
Tab. 3.54	p. 489	Vases de Mochlos dont la cavité de type A1 a été creusée en une seule étape
Tab. 3.55	p. 491	Vases de Mochlos de petite taille dont la cavité est de type B
Tab. 3.56	p. 494	Vases de Mochlos de taille moyenne dont la cavité est de type B
Tab. 3.57	p. 495	Vases de Mochlos dont la cavité est de type C

BIBLIOGRAPHIE

Abréviations bibliographiques

<i>AASOR</i>	<i>Annual of the American Schools of Oriental Research</i>
<i>AE</i>	<i>Αρχαιολογική Εφημερίς</i>
<i>AJA</i>	<i>American Journal of Archaeology</i>
<i>AR</i>	<i>Archaeological Reports</i>
<i>ArchDelt</i>	<i>Αρχαιολογικόν Δελτίον</i>
<i>BAR</i>	<i>British Archaeological Reports</i>
<i>BCH</i>	<i>Bulletin de Correspondance Hellénique</i>
<i>BSPF</i>	<i>Bulletin de la Société Préhistorique Française</i>
<i>CMS</i>	<i>Corpus der Minoischen und Mykenischen Siegel</i>
<i>ÉtCrét</i>	<i>Études Crétoises</i>
<i>Ex Oriente Lux</i>	<i>Jaarbericht van het vooraziatisch-egyptisch Genootschap Ex Oriente Lux = Annuaire de la Société orientale Ex Oriente Lux</i>
<i>Ktèma</i>	<i>Civilisations de l'orient, de la Grèce et de Rome antique 4</i>
<i>MDOG</i>	<i>Mitteilungen Der Deutschen Orient-Gesellschaft zu Berlin</i>
<i>Origini</i>	<i>Origini Preistoria e Protostoria Delle Civiltà Antiche</i>
<i>ΠΑΕ</i>	<i>Πρακτικά της εν Αθήναις Αρχαιολογικής Εταιρείας</i>
<i>PPS</i>	<i>Proceedings of the Prehistoric Society</i>
<i>QDAP</i>	<i>Quarterly of the Department of Antiquities of Palestine</i>
<i>SIMA</i>	<i>Studies in Mediterranean Archaeology</i>
<i>WA</i>	<i>World Archaeology</i>
ADAMS 1983	S. ADAMS, « The Jarmo Stone and Pottery Vessel Industries », in L. S. BRAIDWOOD, R. J. BRAIDWOOD, B. HOWE (éds.) <i>Prehistoric Archaeology along the Zagros Flanks</i> , Chicago (1983), p. 209-232.
ADAMS 1974	B. ADAMS, <i>Ancient Hierakonpolis</i> , Warminster (1974).
<i>Agora I</i>	H. van EFFENTERRE, M. van EFFENTERRE, <i>Fouilles exécutées à Mallia. Le centre politique. L'agora I, ÉtCrét 17</i> , Paris (1969).

- AHRENS (à paraître) A. AHRENS, « Die Bearbeitung der ägyptisch-hieroglyphischen Inschriften und weiterer Ägyptiaca », *DFG-Bericht der Ausgrabung Tall Mišrife/ Qatna 2004-2005*, (à paraître).
- ALEXIOU 1987 St. ALEXIOU, « Minoan Palaces as Centres of Trade and Manufacture », in R. HÄGG, N. MARINATOS (éds.), *The Function of the Minoan Palaces, Proceedings of the Fourth International Symposium at the Swedish Institute in Athens, 10-16 June, 1984*, Stockholm (1987), p. 251-253.
- AL-MAQDISSI *et al.* 2002 M. AL-MAQDISSI, M. LUCIANI, D. MORANDI BONACOSSO, M. NOVÁK, P. PFAËLZNER (éds.), *Excavating Qatna. Preliminary Report on the 1999 and 2000 Campaigns of the Joint Syrian-Italian-German Archaeological Research Project at Mishirfeh, Vol. I*, Damas (2002).
- AMIRAN 1970 R. AMIRAN, « The Egyptian Alabaster Vessels from Ai », *Israel Exploration Journal* 20 (1970), p. 170-179.
- ANDERSON *et al.* 1996 P. C. ANDERSON, L. ASTRUC, R. SALA, R. VARGIOLU, H. ZAHOUANI, « Contribution of Quantitative Tribology Analysis to a Multi-Method Approach for Characterizing and Distinguishing Wear Traces on Flint Tools with “Gloss” », in S. ANTONELLI, C. ARIAS, C. JACOB (éds.), *The Colloquia of the XIII International Congress of Prehistoric and Protohistoric Science, Forli (Italia) 8-14 September 1996*, Forli (1996), p. 157-158.
- ANDREWS 1990 C. ANDREWS, *Ancient Egyptian Jewellery*, Londres (1990).
- ANGLOS *et al.* 2003 D. ANGLOS, PH. BETANCOURT, H. M. C. DIERCKS, S. FERRENCE, M. P. M. MATEO, K. MELESSANAKI, D. S. REESE, F. ZERVAKI, « Tomb 1 », in *Pseira VII*, p. 5-18.
- VON ARBIN 1984 H. VON ARBIN, « The Alabastron-Shaped Vases Found in the “Throne Room” at Knossos », *Opuscula Atheniensi* 15.1 (1984), p. 7-16.
- ARIK 1937 R. O. ARIK, *Les fouilles d'Alaca Höyük, rapport préliminaire sur les travaux en 1935*, Société d'histoire turque, Vol. V, Ankara (1937).
- L'Art égyptien* Catalogue d'exposition, *L'Art égyptien au temps des pyramides, Paris, Galeries nationales du Grand Palais, du 6 avril-12 juillet 1999*, Paris (2000).
- ASTON 1994 B. G. ASTON, *Ancient Egyptian Stone Vessels*, Heidelberg (1994).
- ASTRÖM 1966 P. ASTRÖM, *Excavation at Kalopsidha and Ayios Iakovos in Cyprus, SIMA 2*, Göteborg (1966).
- ASTRÖM *et al.* 1976 P. ASTRÖM, D. M. BAILEY, V. KARAGEORGHIS, *Hala Sultan Tekke 1, Excavations 1897-1971*, Göteborg (1976).
- ASTRUC 2002 L. ASTRUC, *L'outillage lithique taillé de Khirokitia, Analyse fonctionnelle et spatiale*, Paris (2002).
- ASTRUC *et al.* 2002 L. ASTRUC, A. Le BRUN, R. VARGIOLU, H. ZAHOUANI, « L'artisanat de la pierre au Néolithique Précéramique », *Archéologia* 388 (2002), p. 54-65.

- ASTRUC *et al.* 2003 L. ASTRUC, R. VARGIOLU, H. ZAHOUANI, « Wear Assessments of Prehistoric Instruments », *Wear* 255 (2003), p. 341-347.
- ATKINSON *et al.* 1904 T. D. ATKINSON, R. C. BOSANQUET, C. C. EDGARD, A. EVANS, D. G. HOGARTH, D. MACKENZIE, C. SMITH, F. B. WELCH, *Excavations at Phylakopi in Melos*, Londres (1904).
- BADER *et al.* 1981 N. BADER, N. Y. MUPEIRT, R. M. MUNCHAEV, « Soviet Expedition's Surveys in the Sinjar Valley », *Sumer* 37 (1981), p. 55-63.
- BARBER 1987 R. L. N. BARBER, *The Cyclades in the Bronze Age*, Londres (1987).
- BARBER, MACGILLIVRAY 1984 R. L. N. BARBER, J. A. MACGILLIVRAY (éds), *The Prehistoric Cyclades, Contributions to a Workshop on Cycladic Chronology*, Édimbourg (1984).
- BARTHELEMY de SAIZIEU 2003 B. BARTHELEMY DE SAIZIEU, *Les parures de Mehrgarh. Perles et pendentifs du Néolithique précéramique à la période pré-indus, Fouilles 1974-1985*, Paris.
- BARTHELEMY de SAIZIEU *et al.* 1993 B. BARTHELEMY DE SAIZIEU, A. BOUQUILLON, « Les parures en pierre de Mundigak, Afghanistan », *Paléorient* 19.2 (1993), p. 65-94.
- BASS 1991 G. F. BASS, « Evidence of Trade from Bronze Age Shipwrecks », in N. H. GALE (éd), *Bronze Age Trade in the Mediterranean, Paper Presented at the Conference held at Rexley House, Oxford, in December 1989, SIMA 90*, Jonsered (1991), p. 69-81.
- BAUMGARTEL, KOENIGSBERG 1970 E. J. BAUMGARTEL, D. P. KOENIGSBERG, *Petrie's Naqada Excavation*, Londres (1970).
- BAURAIN, DARCQUE 1983 Cl. BAURAIN, P. DARCQUE, « Un triton en pierre à Malia », *BCH* 107 (1983), p. 3-73.
- BAVAY 2000 L. BAVAY, « La pierre et le pouvoir dans l'Égypte prépharaonique et des premières dynasties », in C. KARLSHAUSEN, T. DE PUTTER (éds.), *Pierres égyptiennes, chefs-d'œuvre pour l'éternité*, Mons (2000), p. 63-67.
- BAYSAL, WRIGHT 2005 A. BAYSAL, K. I. WRIGHT, « Cooking, Crafts and Curation: Ground-Stone Artefacts from Çatal Höyük », in I. HODDER (éd.), *Changing Materialities at Çatal Höyük, Reports from the 1995-99 Seasons*, Londres (2005), p. 307-325.
- BECH-GREGERSEN 1997a M.-L. BECH-GREGERSEN, « Craftsmen in the Linear B Archives », in C. GILLIS, C. RISBERG, B. SJÖBERG (éds.), *Trade and Production in Premonetary Greece, Production and the Craftsman*, Jonsered (1997), p. 43-49.
- BECH-GREGERSEN 1997b M.-L. BECH-GREGERSEN, « Pylian Craftsmen: Payment in Kind/Rations or Land », in R. LAFFINEUR, Ph. BETANCOURT (éds.), *TEXNH, Craftsmen, Craftswomen and Craftsmanship in the Aegean Bronze Age. Proceedings of the 6th International Aegean Conference. Philadelphia, Temple University, 18-21 April 1996, Aegaeum 16*, Liège (1997), p. 397-405.
- BECKER 1976 M. BECKER, « Soft-Stone Sources on Crete », *Journal of Field Archaeology* 3.4 (1976), p. 361-374.

- BEGG 1987 D. J. I. BEGG, « Continuity in the West Wing at Knossos », in R. HÄGG, N. MARINATOS (éds.), *The Function of the Minoan Palaces, Proceedings of the Fourth International Symposium at the Swedish Institute in Athens, 10-16 June, 1984*, Stockholm (1987), p. 179-184.
- BEN DOR 1945 I. BEN DOR, « Palestinian Alabaster Vases », *QDAP* 11 (1945), p. 93-112.
- BERNABÒ-BREA 1964 L. BERNABÒ-BREA, *Poliochni, Città preistorica nell'isola di Lemnos, Vol. I*, Rome (1964).
- BERNABÒ-BREA 1976 L. BERNABÒ-BREA, *Poliochni, Città preistorica nell'isola di Lemnos, Vol. II*, Rome (1976).
- BESSAC 1987 J.-Cl. BESSAC, *L'outillage traditionnel du tailleur de pierre de l'Antiquité à nos jours*, Paris (1987).
- BETANCOURT 1990 Ph. BETANCOURT, « The Stone Vessels of Pseira », *Expedition* 32.3 (1990), p. 15-21.
- BETANCOURT 1995a Ph. BETANCOURT, « Building AB. Other Catalogued Objects », in *Pseira I*, p. 42-44.
- BETANCOURT 1995b Ph. BETANCOURT, « Building AD Centre. Other Catalogued Objects », in *Pseira I*, p. 127-129.
- BETANCOURT 1996a Ph. BETANCOURT, « Building AC. Other Catalogued Objects », in *Pseira II*, p. 33-34.
- BETANCOURT 1996b Ph. BETANCOURT, « Building AE. The Lithic Materials, Comments and Conclusions », in *Pseira II*, p. 82-83.
- BETANCOURT 1998 Ph. BETANCOURT, « Other Catalogued Objects », in *Pseira III*, p. 125-130.
- BETANCOURT 1999a Ph. BETANCOURT, « Area BJ. Other Catalogued Objects », in *Pseira IV*, p. 93.
- BETANCOURT 1999b Ph. BETANCOURT, « Area BL. The Lithic Materials », in *Pseira IV*, p. 99.
- BETANCOURT 1999c Ph. BETANCOURT, « Area BR. Other Catalogued Objects », in *Pseira IV*, p. 159-161.
- BETANCOURT 1999d Ph. BETANCOURT, « Area BX. Comments and Conclusions », in *Pseira IV*, p. 204.
- BETANCOURT 1999e Ph. BETANCOURT, « Building BF. Comments and Conclusions », in *Pseira IV*, p. 59-60.
- BETANCOURT 1999f Ph. BETANCOURT, « Building BG. Comments and Conclusions », in *Pseira IV*, p. 68.
- BETANCOURT 1999g Ph. BETANCOURT, « Building BO. The Lithic Materials, Comments and Conclusions », in *Pseira IV* p. 126.
- BETANCOURT 2003 Ph. BETANCOURT, « Other Features in the Cemetery », in *Pseira VII*, p. 117-119.

- BETANCOURT 2005 Ph. BETANCOURT, « Discussion and Conclusions », in *Pseira* IX.2, p. 275-306.
- BETANCOURT, BANOU 1991 Ph. BETANCOURT, E. BANOU, « Pseira and Minoan Sea-Trade », in R. LAFFINEUR, L. BASCH (éds.), *THALASSA, L'Égée préhistorique et la mer. Actes de la 3^e Rencontre égéenne internationale de l'Université de Liège, Station de recherches sous-marines et océanographiques (StaReSo), Calvi, Corse, 23-25 avril 1990, Aegaeum 7*, Liège (1991), p. 107-109.
- BETANCOURT, MARINATOS 1997 Ph. BETANCOURT, N. MARINATOS, « The Minoan Villa », in R. HÄGG (éd.), *The Function of the "Minoan Villa"*, *Proceedings of the Eighth International Symposium at the Swedish Institute at Athens, 6-8 June, 1992*, Stockholm (1997), p. 91-98.
- BETANCOURT, DAVARAS 1998 Ph. BETANCOURT, C. DAVARAS, « Lithic Materials », in *Pseira* III, p. 153-162.
- BETANCOURT, DIERCKX 1999 Ph. BETANCOURT, H. M. C. DIERCKX, « Building BG. The Stone Weight », in *Pseira* IV, p. 65.
- BETANCOURT *et al.* 2002 Ph. BETANCOURT, H. M. C. DIERCKX, N. POULOU-PAPADIMITRIOU, D. S. REESE, W. H. SCHOCH, F. ZERVAKI, « Data from the Intensive Surface Survey », in *Pseira* VI, p. 25-100.
- BETANCOURT *et al.* 2003a Ph. BETANCOURT, P. BOUGIA, H. M. C. DIERCKX, « Tomb 10 », in *Pseira* VII, p. 83-92.
- BETANCOURT *et al.* 2003b Ph. BETANCOURT, P. BOUGIA, H. M. C. DIERCKX, P. GOLDBERG, F. ZERVAKI, V. ZOGRAPHAKE, « Tomb 4 », in *Pseira* VII, p. 39-50.
- BETANCOURT *et al.* 2003c Ph. BETANCOURT, P. BOUGIA, H. M. C. DIERCKX, D. S. REESE, « Tomb 8 », in *Pseira* VII, p. 69-72.
- BETANCOURT *et al.* 2003d Ph. BETANCOURT, H. M. C. DIERCKX, O. MATZARI, D. S. REESE, « Tomb 9 », in *Pseira* VII, p. 73-82.
- BETANCOURT *et al.* 2003e Ph. BETANCOURT, H. M. C. DIERCKX, V. ZOGRAPHAKE, « Tomb 5 », in *Pseira* VII, p. 51-56.
- BETANCOURT *et al.* 2003f Ph. BETANCOURT, H. M. C. DIERCKX, V. ZOGRAPHAKE, « Tomb 6 », in *Pseira* VII, p. 57-62.
- BETANCOURT *et al.* 2003g Ph. BETANCOURT, P. GOLDBERG, R. H. SIMPSON, R. B. KOEHL, O. MATZARI, D. S. REESE, W. H. SCHOCH, « Tomb 2 », in *Pseira* VII, p. 19-34.
- BETANCOURT, MATZARI 2003a Ph. BETANCOURT, O. MATZARI, « Tomb 11 », in *Pseira* VII, p. 93-94.
- BETANCOURT, MATZARI 2003b Ph. BETANCOURT, O. MATZARI, « Tomb 12 », in *Pseira* VII, p. 94-98.
- BETANCOURT, MATZARI 2003c Ph. BETANCOURT, O. MATZARI, « Tomb 13 », in *Pseira* VII, p. 99-102.
- BETTS 1980 J. H. BETTS, *Die Schweizer Sammlungen, CMS 10*, Berlin (1980).

- BEVAN 2007 A. BEVAN, *Stone Vessels and Values in the Bronze Age Mediterranean*, Cambridge (2007).
- BEYER 1982 D. BEYER, *Mésékéné-Emar 10 ans de travaux*, Paris (1982).
- BEYRIES *et al.* 1988 S. BEYRIES, F. DELAMARE, J. QUANTIN, « Tracéologie et rugosimètre tridimensionnel », in S. BEYRIES (éd.), *Industries lithiques. Tracéologie et technologie*, Oxford (1988), p. 115-132.
- BEYRIES, ROTS 2008 S. BEYRIES, V. ROTS, « The Contribution of Ethnoarchaeological Macro- and Microscopic Wear Traces to the Understanding of Archaeological Hide-Working Processes », in L. LONGO, N. SKAKUN (éds.), “*Prehistoric Technology*”, *40 Years Later: Functional Studies and the Russian Legacy, Proceedings of the International Congress Verona (Italy), 20-23 April 2005*, Oxford (2008), p. 479-482.
- BIELINSKI 1987 P. BIELINSKI, « Les vases en pierre de Tell es-Saadiya et des autres sites obédiens », in J.-L. HUOT (éd.), *Préhistoire de la Mésopotamie : la Mésopotamie préhistorique et l'exploration récente du djebel Hamrin, colloque international du Centre national de la recherche scientifique, Paris, 17-18-19 décembre 1984*, Paris (1987), p. 261-275.
- BIENKOWSKI 1986 P. BIENKOWSKI, *Jericho in the Late Bronze Age*, Warminster (1986).
- BIETAK 1999 M. BIETAK, « Une citadelle royale à Avaris de la première moitié de la XVIII^e dynastie et ses liens avec le monde minoen », in A. CAUBET (éd.), *L'acrobate au taureau : Les découvertes de Tell el-Dab'a (Égypte) et l'archéologie de la Méditerranée orientale (1800-1400 av. J.-C.)*, Paris (1999), p. 29-81.
- BIETAK 2000 M. BIETAK, « Minoan Paintings in Avaris Egypt », in S. SHERRATT (éd.), *The Wall Paintings of Thera, Vol. I.*, Athènes, p. 33-42
- BILLOIN, ROSSY 2003 D. BILLOIN, M. ROSSY, « Les récipients en pierre ollaire dans l'Est de la France (Antiquité tardive et haut Moyen Âge) », *Revue archéologique de l'Est* 52 (2003), p. 249-296.
- BITTEL, NAUMANN 1952 K. BITTEL, R. NAUMANN, *Boğazköy – Hattuša, Vol. I*, Stuttgart (1952).
- BLACKMAN 1914 A. BLACKMAN, *The Rock Tombs of Meir, Vol. V*, Londres (1914).
- BLACKMAN, BRANIGAN 1977 D. BLACKMAN, K. BRANIGAN, « Survey of Lower Catchment of Ayiofarango Valley », *BSA* 72 (1977), p. 30-84.
- BLACKMAN, BRANIGAN 1982 D. BLACKMAN, K. BRANIGAN, « The Excavation of an Early Minoan Tholos Tomb at Ayia Kyriaki, Ayiofarango, Southern Crete », *BSA* 77 (1982), p. 1-57.
- BLEGEN 1928 C. W. BLEGEN, *Zygouries. A Prehistoric Settlement in the Valley of Cleonae*, Cambridge (1928).
- BLEGEN, RAWSON 1966 C. W. BLEGEN, M. RAWSON, *The Palace of Nestor at Pylos in Western Messenia, Vol. I*, Princeton (1966).
- BLEGEN *et al.* 1973 C. W. BLEGEN, M. RAWSON, L.W. TAYLOUR, W.P. DONOVAN, *The Palace of Nestor at Pylos in Western Messenia, Vol. III*, Princeton (1973).

- BLITZER 1995 H. BLITZER, « Minoan Implements and Industries », in *Kommos I.1*, p. 403-485.
- BLOEDOW 1997 E. F. BLOEDOW 1997, « Itinerant Craftsmen and Trade in the Aegean Bronze Age », in R. LAFFINEUR, Ph. BETANCOURT (éds.), *TEXNH, Craftsmen, Craftswomen and Craftsmanship in the Aegean Bronze Age. Proceedings of the 6th International Aegean Conference. Philadelphia, Temple University, 18-21 April 1996*, *Aegaeum* 16, Liège (1997), p. 439-447.
- BOARDMAN 2001 J. BOARDMAN, *Greek Gems and Finger Rings, Early Bronze Age to Late Classical*, Londres (2001).
- BOEHMER 1979 R. M. BOEHMER, *Die Kleinfunde aus der Unterstadt von Boğazköy*, Berlin (1979).
- BOLETI 2006 A. BOLETI, « The Use of Emery in the Bronze Age Aegean and Eastern Mediterranean: Methodological Approaches and Preliminary Results », in *Ancient Greek Technology. 2nd International Conference, Athens 17-21 October 2005*, Athènes (2006), p. 276-283.
- BOLETI 2009 A. BOLETI, *L'exploitation de l'émeri en Égée et dans la Méditerranée orientale à l'Âge du Bronze*, Thèse de Doctorat, Université de Paris I (2009).
- BOLETI *et al.* (à paraître) A. BOLETI, H. PROCOPIOU, R. VARGIOLU, S. MEZGHANI, H. ZAHOUANI, « Mise en forme et polissage de lames en diasporite dans le monde égéen du Néolithique à l'Âge du Bronze : caractérisation par la méthode des ondelettes », in *Usinage. Expérimentation et Simulation. Sixièmes Journées Scientifiques et Techniques en Mécanique et Matériaux. Monastir-Tunisie 14-15 novembre 2008*, (à paraître).
- BOSSERT 1942 H. Th. BOSSERT, *Alt Anatolien*, Berlin (1942).
- BOYD HAWES 1908 H. BOYD HAWES, *Gournia*, Philadelphie (1908).
- BRADFER-BURDET, DARCQUE (à paraître) I. BRADFER-BURDET, P. DARCQUE, « Les vases de pierre », in P. DARCQUE (éd.), *Fouilles exécutées à Malia. Les abords nord-est du Palais, ÉtCrét.* (à paraître)
- BRAIDWOOD *et al.* 1983 L. S. BRAIDWOOD, R. J. BRAIDWOOD, B. HOWE, (éds.), *Prehistoric Archaeology along the Zagros Flanks*, Chicago (1983).
- BRANIGAN 1970 K. BRANIGAN, *The Foundations of Palatial Crete, A Survey of Crete in the Early Bronze Age*, Londres (1970).
- BRANIGAN 1983 K. BRANIGAN, « Craft specialization in Minoan Crete », in O. KRZYSZKOWSKA, L. NIXON (éds.), *Minoan Society, proceeding of The Cambridge Colloquium 1981*, Bristol (1983), p. 23-33.
- BRANIGAN 1987 K. BRANIGAN, « The Economic Role of the First Palaces », in R. HÄGG, N. MARINATOS (éds.), *The Function of the Minoan Palaces, Proceedings of the Fourth International Symposium at the Swedish Institute in Athens, 10-16 June, 1984*, Stockholm (1987), p. 245-249.

- BRANIGAN 1988 K. BRANIGAN, « Some Observations on State Formation in Crete », in B. B. FRENCH, K. A. WARDLE (éds.), *Problems on Greek Prehistory, Papers presented at the Centenary Conference of the British School of Archaeology at Athens, Manchester, April 1986*, Bristol (1988), p. 63-68.
- BRANIGAN 1991 K. BRANIGAN, « Mochlos – An Early Aegean ‘Gateway Community’? », in R. LAFFINEUR, L. BASCH (éds.), *THALASSA, L’Égée préhistorique et la mer. Actes de la 3^e Rencontre égéenne internationale de l’Université de Liège, Station de recherches sous-marines et océanographiques (StaReSo), Calvi, Corse, 23-25 avril 1990*, *Aegaeum* 7, Liège (1991), p. 97-105.
- BRANIGAN 1997 K. BRANIGAN, « Prehistoric and Early Settlement in the Ziros Region, Eastern Crete », *BSA* 92 (1997), p. 23-90.
- BRAUN 1990 E. BRAUN, « Basalt Bowls of the EB I Horizon in the Southern Levant », *Paléorient* 16.1 (1990), p. 87-96.
- BREHME et al. 2001 S. BREHME, M. BRÖNNER, V. KARAGEORGHIS, *Ancient Cypriote Art in Berlin*, Nicosie (2001).
- BRIL, ROUX 2002 B. BRIL, V. ROUX (éds.), *Le geste technique. Réflexions méthodologiques et anthropologiques*, Ramonville Saint-Agne (2002).
- BROODBANK 1999 C. BROODBANK, « Colonization and Configuration in the Insular Neolithic of the Aegean », in P. HALSTEAD (éd.), *Neolithic Society in Greece*, Glasgow (1999), p. 15-41.
- Buhen* D. RANDALL-MACIVER, C. L. WOOLLEY, *Buhen*, Philadelphie (1911).
- CADOGAN 1977-78 G. CADOGAN, « Pyrgos, Crete, 1970-7 », *AR* 24 (1977-78), p. 70-84.
- CALDWELL 1967 J. R. CALDWELL (éd.), *Investigations at Tal-i-Iblis*, Springfield (1967).
- CALLAWAY 1972 J.A. CALLAWAY, *The Early Bronze Age Sanctuary at Ai (et-Tell)*, Vol. I, Londres (1972).
- CALLEY, GRACE 1988 S. CALLEY, R. GRACE, « Technology and Function of Micro-Borers from Kumartepe (Turkey) », in S. BEYRIES (éd.), *Industries lithiques, tracéologie et technologie*, Oxford (1988), p. 69-81.
- CANEVA 1970 I. CANEVA, « I Crescenti litici del Fayum », *Origini* 4 (1970), p. 161-202.
- CARLIER 1996 P. CARLIER, « À propos des artisans wa-na-ka-te-ro », in E. DE MIRO, L. GODART, A. SACCONI (éds.), *Atti e memori del secondo Congresso internazionale di micenologia, Roma – Napoli, 14 – 20 ottobre 1991*, Rome (1996), p. 569-580.
- CARTER 2004 T. CARTER, « The Stone Implements », in *Mochlos IC*, p. 62-117.
- CARTER, WITMORE 2004 T. CARTER, C. WITMORE, « Minerals and Rocks », in *Mochlos IC*, p. 109-115.
- CASANOVA 1991 M. CASANOVA, *La vaisselle d’albâtre de Mésopotamie, d’Iran et d’Asie Centrale aux III^e et II^e millénaires avant J.-C.*, Paris (1991).

- CASKEY 1956 J. L. CASKEY, « Excavations at Lerna », *Hesperia* 25.2 (1956), p. 147-173.
- CASSON 1933 S. CASSON, *The Technique of Early Greek Sculpture*, Londres (1933).
- CATON-THOMSON, GARDNER 1934 G. CATON-THOMSON, E. W. GARDNER, *The Desert Fayum*, Londres (1934).
- CAUBET 1991 A. CAUBET, « Répertoire de la vaisselle de pierre, Ougarit 1929-1988 », in M. YON (éd.), *Arts et industries de la pierre, Ras Shamra-Ougarit, Vol. IV*, Paris (1991), p. 205-263.
- CAUBET *et al.* 1992 A. CAUBET, V. HERMARY, V. KARAGEORGHIS, *Art Antique de Chypre au Musée du Louvre du Chalcolithique à l'Époque Romaine*, Athènes - Paris (1992).
- CAUBET *et al.* 2007 A. CAUBET, A. KACZMARCZYK, V. MATOÏAN, *Faïence et matières vitreuses de l'Orient ancien*, Paris (2007).
- CAUVIN 1979 J. CAUVIN, « Recherches préhistoriques à El Kowm (Syrie) », *Cahiers de l'Euphrate* 17.2 (1979), p. 80-118.
- CAUVIN *et al.* 1999 J. CAUVIN, O. AURENCHE, M.-Cl. CAUVIN, N. BALKAN-ATLI, « The Pre-Pottery Site of Cafer Höyük », in M. ÖZDOĞAN, N. BAŞGELEN (éds.), *Neolithic in Turkey, the Cradle of Civilization*, Istanbul (1999), p. 87-103.
- CHADWICK, VENTRIS 1956 J. CHADWICK, M. VENTRIS, *Documents in Mycenaean Greek*, Cambridge (1956).
- CHAPOUTHIER, DEMARGNE 1942 F. CHAPOUTHIER, P. DEMARGNE, *Fouilles exécutées à Mallia. Troisième rapport. Exploration du Palais. Bordure orientale et septentrionale*, *ÉtCrét.* 6, Paris (1942).
- CHAPOUTHIER *et al.* 1962 F. CHAPOUTHIER, P. DEMARGNE, A. DESSENNE, *Fouilles exécutées à Mallia. Quatrième rapport. Exploration du Palais. Bordure méridionale et recherches complémentaires*, *ÉtCrét.* 12, Paris (1962).
- CHRYSSOULAKI 1997 S. CHRYSSOULAKI, « Nerokourou Building I and its Place in Neopalatial Crete », in R. HÄGG, N. MARINATOS (éds.), *The Function of the Minoan Palaces, Proceedings of the Fourth International Symposium at the Swedish Institute in Athens, 10-16 June, 1984*, Stockholm (1997), p. 27-32.
- CHRYSSOULAKI, PLATON 1987 S. CHRYSSOULAKI, L. PLATON, « Relations between the Town and Palace of Zakros », in R. HÄGG, N. MARINATOS (éds.), *The Function of the Minoan Palaces, Proceedings of the Fourth International Symposium at the Swedish Institute in Athens, 10-16 June, 1984*, Stockholm (1987) p. 77-84.
- CIARLA 1981 R. CIARLA, « The Manufacturing of Alabaster Vessels », in H. HÄRTEL (éd.), *South Asian Archaeology 1979*, Berlin (1981), p. 45-63.
- ÇILINGIROĞLU *et al.* 2004 A. ÇILINGIROĞLU, Z. DERIN, E. ABAY, *Ulucak Höyük, Excavations Conducted between 1995 and 2002*, Louvain (2004).
- COLDSTREAM 1972 N. COLDSTREAM, *Kythera*, Londres (1972).

- COLEMAN 1977 J. E. COLEMAN, *Keos, Kephala, a Late Neolithic Settlement and Cemetery*, Vol. I, Princeton (1977).
- COLEMAN *et al.* 1996 J. E. COLEMAN, J. A. BARLOW, M. K. MOGELONSKY, K. W. SCHAAR, *Alambra, A Middle Bronze Age Settlement in Cyprus*, Jonsered (1996).
- COQUEUGNIOT 1993 E. COQUEUGNIOT, « Un atelier spécialisé dans le Palais de Mari. Outils en pierre taillée et travail de la nacre à la fin de l'Early Dynastic », in J. MARGUERON (éd.), *MARI, Annales de Recherches Interdisciplinaires 7*, Paris (1993), p. 205-250.
- COSMOPOULOS 1986 M. B. COSMOPOULOS, *The Early Bronze Age II Period in the Aegean: Metallurgy, Pottery, Foreign Connections*, Vol. I, Saint Louis (1986).
- COURTOIS 1984 J.-Cl. COURTOIS, *Alasia III, Les Objets des niveaux stratifiés d'Enkomi*, Vol. III, Paris (1984).
- COURTOIS 1990 J.-Cl. COURTOIS, « Yabninu et le palais Sud d'Ougarit », *Syria* 67 (1990), p. 103-141.
- Crète-Égypte* ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ : ΚΡΗΤΗ – ΑΙΓΥΠΤΟΣ, Πολιτισμικοί δεσμοί τριών χιλιετιών, 2000, Hérakleion (2000).
- CUMMER, SCHOFIELD 1984 W. W. CUMMER, E. SCHOFIELD, *Keos, Ayia Irini: House A*, Mayence (1984).
- CURTO, ROCCATI 1984 S. CURTO, A. ROCCATI, *Egitto, Museo del Cairo, Tesori dei Faraoni*, Milan (1984).
- Cycladic Culture* Catalogue d'exposition, *Naxos in the 3rd Millennium BC / Museum of Cycladic Art, Athens 1990*, Athènes (1990).
- Da Ebla a Damasco* Catalogue d'exposition, *Da Ebla a Damasco 10.000 anni di archeologia in Siria, Roma, 15 feb.-26 mar. 1985*, Milan (1985).
- D'AMORE 1984 P. D'AMORE, « Les grandes voies d'échanges », *Archéologia* 83 (1984), p. 60-63.
- DANDRAU 1999 A. DANDRAU, « La peinture murale minoenne, la palette du peintre égéen et égyptien à l'Âge du Bronze. Nouvelles données analytiques », *BCH* 123 (1999), p. 1-42.
- DARCQUE 2008a P. DARCQUE « *La civilisation mycénienne* », in R. TREUIL, P. DARCQUE, J.-Cl. POURSAT, G. TOUCHAIS (éds.), *Les civilisations égéennes du Néolithique et de l'Âge du Bronze*, Paris (2008), p. 385-452.
- DARCQUE 2008b P. DARCQUE « *L'histoire du monde mycénien* », in R. TREUIL, P. DARCQUE, J.-Cl. POURSAT, G. TOUCHAIS (éds.), *Les civilisations égéennes du Néolithique et de l'Âge du Bronze*, Paris (2008), p. 349-384.
- DARCQUE (à paraître) P. DARCQUE, *Fouilles exécutées à Malia. Les abords nord-est du Palais, ÉtCrét. (à paraître)*
- DARESSY 1902 M. G. DARESSY, *Catalogue général des antiquités égyptiennes du musée du Caire, n°24001-24990, Fouilles de la Vallée des Rois*, Le Caire (1902).

- DAUMAS 1962 M. DAUMAS, *Les Origines de la civilisation technique*, Vol. I, Paris (1962).
- DAVARAS 1986 C. DAVARAS, *Guide de Cnossos et du Musée d'Héracleion*, Athènes (1986).
- DAVIES 1902 N. G. DAVIES, *The Rock Tombs of Deir el Gebrâwi*, Vol. I, Londres (1902).
- DAVIES 1973 N. G. DAVIES, *The Tomb of Rekh-Mi-Rē' at Thebes*, New York (1973).
- DAVIS 1982 M. K. DAVIS, « The Çayönü Ground Stone », in L. S. BRAIDWOOD, R. J. BRAIDWOOD (éds.), *Prehistoric Village Archaeology in South-Eastern Turkey*, Oxford (1982), p. 73-174.
- DAVIS 1986 J. L. DAVIS, *Keos, Ayia Irini: Period V*, Vol. V, Mayence (1986).
- DE BEAUNE 1989 S. A. DE BEAUNE, « Exemple ethnologique de l'usage pluri-fonctionnel d'un galet de quartz », *BSPF* 86.2 (1989), p. 61-64.
- DEBONO 1951 F. DEBONO, *Expédition archéologique royale au désert oriental*, Le Caire (1951).
- DE CHECCHI 2001 C. DE CHECCHI, *Chronologie et répartition territoriale des techniques de bijouterie et d'orfèvrerie en Crète protohistorique*, Mémoire de DEA, Université de Paris I (2001).
- DE CONTENSON 1977 H. DE CONTENSON, « Le Néolithique de Ras Shamra V d'après les campagnes 1972-1976 dans le sondage SH », *Syria* 54 (1977), p. 1-23.
- DE CONTENSON 1995 H. DE CONTENSON, *Aswad et Ghoraifé, Sites Néolithiques en Damascène (Syrie), aux IXème et VIIème millénaires avant l'Ère Chrétienne*, Beyrouth (1995).
- DEMAKOPOULOU 1997 K. DEMAKOPOULOU, « Crete and the Argolid in the LM II/LH IIB to IIIA1 Periods. Evidence from Kokla », in J. DRIESSEN, A. FARNOUX (éds.), *La Crète mycénienne. Actes de la Table Ronde internationale organisée par l'École française d'Athènes, 26-28 mars 1991, BCH Supplément 30*, Athènes (1997), p. 101-112.
- DEMAKOPOULOU 1998 K. DEMAKOPOULOU, « Stone Vases from Midea », in E. H. CLINE, D. HARRIS-CLINE (éds.), *The Aegean and the Orient in the Second Millennium, Proceedings of the 50th Anniversary Symposium Cincinnati, 18-20 April 1997*, Liège – Austin (1998), p. 221-227.
- DEMARGNE, GALLET DE SANTERRE 1953 P. DEMARGNE, H. GALLET DE SANTERRE, *Fouilles exécutées à Mallia. Exploration des maisons et quartiers d'habitation, ÉtCrét. 9*, Paris (1953).
- DE MIROSCHEJJI 1973 P. DE MIROSCHEJJI, « Vases et objets en stéatite susiens du Musée du Louvre », *Cahiers de la Délégation Archéologique Française en Iran* 3 (1973), p. 9-79
- DE MORGAN 1895 J. DE MORGAN, *Fouilles à Dahchour, Mars – Juin 1894*, Vienne (1895).
- DE PUTTER, KARLSHAUSEN 1992 T. DE PUTTER, C. KARLSHAUSEN, *Les pierres utilisées dans la sculpture et l'architecture de l'Égypte pharaonique*, Bruxelles (1992).

- DESCAMPS 1923 P. DESCAMPS, « L'atelier chez les sauvages », *Revue de l'Institut de Sociologie* 3 (1923), p. 351-378.
- DESHAYES 1960 J. DESHAYES, *Les outils de bronze de l'Indus au Danube*, Paris (1960).
- DETOURNAY 1980 B. DETOURNAY, « Vases de pierre », in *Mu* II, p. 19-69.
- DEVETZI 1996 T. DEVETZI, « Stone Vessels », in G. A. PAPATHANASSOPOULOS (éd.), *Neolithic Culture in Greece*, Athènes (1996), p. 135-136.
- DEVETZI 2007 A. DEVETZI, « Λίθινα σκεύη », in Chr. DOUMAS (éd.), *Ακρωτηρι Θηρας*, Athènes (2007), p. 113-160.
- DEWOLF *et al.* 1963 Y. DEWOLF, F. POSTEL, H. VAN HEFFENTERRE, « Géographie préhistorique de la région de Mallia », in H. VAN HEFFENTERRE (éd.), *Fouilles exécutées à Mallia. Exploration des nécropoles*, *ÉtCrét.* 13, Paris (1963), p. 28-53.
- DIERCKX 1998 H. M. C. DIERCKX, « The Ground and Chipped Stone », in *Pseira* III, p. 77-96.
- DIKAIOS 1969 P. DIKAIOS, *Enkomi, Excavations 1948-1958, The Architectural Remains, the Tombs, Vol. I*, Mayence (1969).
- DOHMANN-PFÄLZNER *et al.* 2006 H. DOHMANN-PFÄLZNER, P. PFÄLZNER, M. ABBADO, A. AHRENS, R. EVERSHERD, E. FORMIGLI, F. GEITH, A. MUKHERJEE, V. PAOLETTI, C. PÜMPIN, E. ROSSBERGER, C. VON RÜDEN, J. SCHMID, C. SCHMIDT, A. STAUFFER, « Ausgrabungen und Forschungen in Tell Mišrife/ Qatna 2004 und 2005. Vorbericht der deutschen Komponente des internationalen Kooperationsprojektes », *MDOG* 138 (2006), p. 57-107.
- DOUMAS 1968 Chr. DOUMAS, *The N.P. Goulandris collection of Early Cycladic Art*, Athènes (1968).
- DOUMAS 1982 Chr. DOUMAS, « The Minoan Thalassocracy and the Cyclades », *Archäologischer Anzeiger* (1982), p. 5-14.
- DOWNES 1974 D. DOWNES, *The Excavations at Esna, 1905-1906*, Warminster (1974).
- DUBREUIL 2008 L. DUBREUIL « Mortar versus Grinding-Slabs Function in the Context of the Neolithization Process in the Near East », in L. LONGO, N. SKAKUN (éds.), « Prehistoric Technology », *40 Years Later: Functional Studies and the Russian Legacy, Proceedings of the International Congress Verona (Italy), 20-23 April 2005*, Oxford (2008), p. 169-177.
- DUELL 1938 P. DUELL, *The Mastaba of Mereruka*, Chicago (1938).
- DUNAND 1950 M. DUNAND, *Fouilles de Byblos 1933-1938*, Paris (1950).
- DURU 1994 R. DURU, *Kuruçay Höyük, 1978-1988 Kazilarinin Sonuçlari Neolitik ve erken Kalkolitik çağ Yerleşmeleri*, Ankara (1994).
- EINFALT 1978 H.-C. EINFALT, « Stone Materials in Ancient Akrotiri, A Short Compilation », in C. DOUMAS (éd.), *Thera and the Aegean World, Vol. I*, Londres (1978), p. 523-527.

- ELLIOTT 1991 C. ELLIOTT, « The ground stone industry », in M. YON (éd.), *Arts et industries de la pierre, Ras Shamra-Ougarit, Vol. IV*, Paris (1991), p. 9-99
- ELSTER 2003 E. S. ELSTER, « Grindstones, Polished Edge-Tools, and Other Stone Artifacts », in E. S. ELSTER, C. RENFREW (éds.), *Prehistoric Sitagroi: Excavations in Northeast Greece, 1968-1970, Vol. II*, Los Angeles (2003), p. 175-195.
- EMERY 1949 W. B. EMERY, *Excavations at Saqqara, Great Tombs of the First Dynasty, Vol. I*, Le Caire (1949).
- EMERY 1961 W. B. EMERY, *Archaic Egypt*, Edimbourg (1961).
- ENGELBACH 1922 R. ENGELBACH, *The Aswân Obelisk with Some Remarks on the Ancient Engineering*, Le Caire (1922).
- ENGELBACH 1923 R. ENGELBACH, *Harageh*, Londres (1923).
- EVANS 1906 A. EVANS, *The Prehistoric tombs of Knossos*, Londres (1906).
- EVANS, RENFREW 1968 J. D. EVANS, C. RENFREW, *Excavations at Saliagos near Antiparos*, Londres (1968).
- EVELY 1980 D. EVELY, « Some Manufacturing Processes in a Knossian Stone Vase Workshop », *BSA* 75 (1980), p. 127-137.
- EVELY 1984 D. EVELY, « The Other Finds of Stone, Clay, Ivory, Faience, Lead etc. », in M. R. POPHAM (éd.), *The Minoan Unexplored Mansion at Knossos*, Athènes (1984), p. 223-259.
- EVELY 1988 D. EVELY, « Minoan Craftsmen : Problems of Recognition and Definition », in B. B. FRENCH, K. A. WARDLE (éds.), *Problems on Greek Prehistory, Papers presented at the Centenary Conference of the British School of Archaeology at Athens, Manchester, April 1986*, Bristol (1988), p. 397-415.
- EVELY 1993 D. EVELY, *Minoan Craft Tools and Techniques: An Introduction 1*, *SIMA* 92, Göttingen (1993).
- EVELY 2003 D. EVELY, « The Stone, Bone, Ivory, Bronze and Clay Finds », in P. A. MOUNTJOY (éd.), *Knossos. The South House*, Oxford (2003), p. 167-194.
- FELDMAN 2002 M. H. FELDMAN, « Ambiguous Identities: The “Mariage” Vase of Niqmaddu II and the Elusive Egyptian Princess », *Journal of Mediterranean Archaeology* 15.1 (2002), p. 75-99.
- FINET 1977 A. FINET, « Bilan provisoire des fouilles belges de Tell Kannâs », *AASOR* 44 (1977), Cambridge, p.79-95.
- FIRTH 1930 C. M. FIRTH, « A Datable Flint Tool », *Antiquity* 4 (1930), p. 104-105.
- FIRTH, QUIBELL 1935 C. M. FIRTH, J.E. QUIBELL, *Excavations at Saqqara, The Step Pyramid*, Le Caire (1935).

- FIRTH *et al.* 1935-6 C. M. FIRTH, J. E. QUIBELL, J.-P. LAUER, *The Step Pyramid, Vol. I*, Le Caire (1935-6).
- FITTON 1989 J. L. FITTON, *Cycladic Art*, Londres (1989).
- FLOYD 1998 C. R. FLOYD, « Discussion and Conclusions », *in Pseira III*, p. 205-210.
- FOSTER 1987 B. FOSTER, « The Late Bronze Age Palace Economy: A view from the East », *in* R. HÄGG, N. MARINATOS (éds.), *The Function of the Minoan Palaces, Proceedings of the Fourth International Symposium at the Swedish Institute in Athens, 10-16 June, 1984*, Stockholm (1987), p. 11-16.
- FOSTER, KACZMARCZYK 1982 K. FOSTER, A. KACZMARCZYK, « X-Ray Fluorescence Analysis of some Minoan Faience », *Archaeometry* 24.2 (1982), p. 143-157.
- FOUCAULT, RAOULT 2000 A. FOUCAULT, J.-F. RAOULT, *Dictionnaire de géologie*, Paris (2000).
- FRANKFORT 1951 H. FRANKFORT, *The Birth of Civilization in the Near East*, Londres (1951).
- FRÖDIN, PERSSON 1938 O. FRÖDIN, A. W. PERSSON, *Asine, Results of the Swedish Excavations 1922-1930*, Stockholm (1938).
- FURUMARK 1941 A. FURUMARK, *The Mycenaean Pottery, Analysis and Classification*, Stockholm (1941).
- GALLAY 1992 A. GALLAY, « L'ethnoarchéologie en question ? », *in* : *ETHNOARCHEOLOGIE : justifications, problèmes, limites, actes des XIIIe Rencontres internationales d'archéologie et d'Histoire d'Antibes*, Antibes (1992), p. 447-452.
- GARSTANG 1903 J. GARSTANG, *Mahâsna and Bêt Khallâf*, Londres (1903).
- GARSTANG 1989 J. GARSTANG, *El Arâbah: A Cemetery of the Middle Kingdom. Survey of the Old Kingdom Temenos. Graffiti from the Temple of Sety*, Londres (1989).
- GEORGES 2000 J.-M. GEORGES, *Frottement, usure et lubrification. La tribologie ou science des surfaces*, Paris (2000).
- GEORGES *et al.* 2004 J.-M. GEORGES, H. ZAHOUANI, R. VARGIOLU, « Divers visages de la tribologie », *Les Dossiers d'Archéologie* 290 (2004), p. 4-7.
- GETZ-GENTLE 1996 P. GETZ-GENTLE, *Stone Vessels of The Cyclades in the Early Bronze Age*, Pennsylvanie (1996).
- GETZ-PREZIOSI 1977 P. GETZ-PREZIOSI, « Early Cycladic Stone Vases », *in* J. THIMME *et al.* (éds.), *Art and Culture of the Cyclades*, Chicago – Londres (1977), p. 95-108
- GETZ-PREZIOSI 1987 P. GETZ-PREZIOSI, *Early Cycladic Art in North American Collections*, Seattle – Londres (1987).
- GILLE 1977 B. GILLE, *Histoire des techniques*, Paris (1977).

- GILLIS 1997 C. GILLIS, « The Smith in the Late Bronze Age – State Employee, Independent Artisan, or Both? », in R. LAFFINEUR, Ph. BETANCOURT (éds.), *TEXNH, Craftsmen, Craftswomen and Craftsmanship in the Aegean Bronze Age. Proceedings of the 6th International Aegean Conference. Philadelphia, Temple University, 18-21 April 1996, Aegaeum 16*, Liège (1997), p. 505-513.
- GIMBUTAS *et al.* 1989 M. GIMBUTAS, S. WINN, D. SHIMBUKU, *Achilleion. A Neolithic Settlement in Thessaly, Greece, 6400-5600 BC*, Los Angeles (1989).
- GOLDMAN 1931 H. GOLDMAN, *Excavations at Eutresis in Boeotia*, Cambridge (1931).
- GONTHIER, SKROK 1990 E. GONTHIER, J. SKROK, *L'Univers des agates, Museum national d'Histoire naturelle*, Paris (1990).
- GONZÁLEZ, IBÁÑEZ 2002 J. E. GONZÁLEZ, J. J. IBÁÑEZ, « The Use of Pebbles in Eastern Vizcaya between 12 000 B.P. », H. PROCOPIOU, R. TREUIL (éds.), *Moudre et Broyer. L'interprétation fonctionnelle de l'outillage de mouture et de broyage dans la Préhistoire et l'Antiquité, Vol. I : Méthode*, Paris (2002), p. 69-80.
- GOYON 1970 G. GOYON, « Les instruments de forage sous l'Ancien Empire égyptien », *Jaarbericht van het vooraziatisch-egyptisch Genootschap, Ex Oriente Lux 21* (1970), p. 154-163.
- GOYON 1990 G. GOYON, *Le secret des bâtisseurs des grandes pyramides, Kheops*, Paris (1990).
- GRAHAM 1987 J. W. GRAHAM, *The Palaces of Crete*, Princeton (1987³).
- GWINNETT, GORELICK 1978 A. J. GWINNETT, L. GORELICK, « Ancient Seals and Modern Science. Using the Scanning Electron Microscope as an Aid in the Study of Ancient Seals », *Expedition 20.2* (1978), p. 38-47.
- GWINNETT, GORELICK 1979 A. J. GWINNETT, L. GORELICK, « Ancient Lapidary. A Study Using Scanning Electron Microscopy and Functional Analysis », *Expedition 22.1* (1979), p. 17-32.
- GWINNETT, GORELICK 1981a A. J. GWINNETT, L. GORELICK, « The Origin and Development of The Ancient Near Eastern Cylinder Seal. A Hypothetical Reconstruction », *Expedition 23.4* (1981), p. 17-29.
- GWINNETT, GORELICK 1981b A. J. GWINNETT, L. GORELICK, « Beadmaking in Iran, in the Early Bronze Age. Derived by Scanning Electron Microscopy », *Expedition 24.1* (1981), p. 10-23.
- GWINNETT, GORELICK 1983a A. J. GWINNETT, L. GORELICK, « Ancient Egyptian Stone Drilling. An Experimental Perspective on a Scholarly Disagreement », *Expedition 25.3* (1983), p. 40-47.
- GWINNETT, GORELICK 1983b A. J. GWINNETT, L. GORELICK, « An Ancient Repair on a Cycladic Statuette Analyzed Using Scanning Electron Microscopy », *Journal of Field Archaeology 10.3* (1983), p. 378-84.
- GWINNETT, GORELICK 1987 A. J. GWINNETT, L. GORELICK, « The Change from Stone Drills to Copper Drills in Mesopotamia. An Experimental Perspective », *Expedition 29.3* (1987), p. 15-24.

- GWINNETT, GORELICK 1992 A. J. GWINNETT, L. GORELICK, « Minoan Versus Mesopotamian Seals. Comparative Methods of Manufacture », *Iraq* 54 (1992), p. 57-64.
- HACHMANN 1983 R. HACHMANN (éd.), *Frühe Phöniker im Libanon, 20 Jahre deutsche Ausgrabungen in Kāmid et-Lōz*, Saarbrücken (1983).
- HANKEY 1974 Vr. HANKEY, « A Late Bronze Age Temple at Amman: II. Vases and Objects Made of Stone », *Levant* 6 (1974), p. 160-178.
- HANKEY 1980 Vr. HANKEY, « Stone Vessels at Myrtos Pyrgos », in *Πεπραγμένα του Δ' Διεθνούς Κρητολογικού Συνεδρίου Α'*, Athènes (1980), p. 210-215.
- HARTENBERG, SCHMIDT 1969 R. S. HARTENBERG, J. S. SCHMIDT, « The Egyptian Drill and Origin of the Crank », *Technology and Culture* 10.2 (1969), p. 155-165.
- HATZI-SPILIOPOULOU 1999 G. HATZI-SPILIOPOULOU, « A Mycenaean stone Vase from Messenia », in Ph. BETANCOURT, V. KARAGEORGHIS, R. LAFFINEUR (éds.), *MELETEMATATA, Studies in Aegean Archaeology Presented to Malcolm H. Wiener as He Enters his 65th Year*, *Aegaeum* 20, Liège (1999), p. 342-349.
- HAUDRICOURT 1987 A.-G. HAUDRICOURT, *La technologie science humaine*, Paris (1987).
- HAYDEN 1997 B. HAYDEN, « Past to Present Uses of Stone Tools in the Maya Highlands », in B. HAYDEN (éd.), *Lithic Studies Among the Contemporary Highland Maya*, Tucson (1997), p. 160-234.
- HELTZER 1979 M. HELTZER, « Royal Economy in Ancient Ugarit », in E. LIPINSKI (éd.), *State and Temple Economy in the Ancient Near East, Vol. II*, Louvain (1979), p. 459-496.
- HERZ 1992 N. HERZ, « Provenance Determination of Neolithic to Classical Mediterranean Marbles by Stable Isotopes », *Archaeometry* 34.2 (1992), p. 185-194.
- HESTER 1976 T. HESTER, « Functional Analysis of Ancient Egyptian Chipped Stone Tools: The Potential for Future Research », *Journal of Field Archaeology* 3.3 (1976), p. 346-351.
- HESTER, HEIZER 1981 T. HESTER, R. HEIZER, *Making Stone Vases: Ethnoarchaeological Studies at an Alabaster Workshop in Upper Egypt*, Malibu (1981).
- HILDBURGH 1907 W. L. HILDBURGH, « Chinese Methods of Cutting Hard Stones », *The Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland* 37 (1907), p. 189-195.
- HIGGINS 1961 R. A. HIGGINS, *Greek and Roman Jewellery*, Londres (1961).
- HOGARTH 1900-01 D. G. HOGARTH, « Excavations at Zakro, Crete », *BSA* 7 (1900-01), p. 121-49.
- HOOD 1978 S. HOOD, *The Arts in Prehistoric Greece*, Harmondsworth (1978).
- HOOD 1983 S. HOOD, « The “Country House” and Minoan Society », in O. KRZYSZKOWSKA, L. NIXON, *Minoan Society. Proceedings of the Cambridge Colloquium 1981*, Bristol (1983), p. 129-135.

- HOOD 1984 S. HOOD, « A Minoan Empire in the 16th and 15th Centuries B.C. ? », in R. HÄGG, N. MARINATOS (éds.), *The Minoan Thalassocracy, Myth and Reality, Proceedings of the Third International Symposium at the Swedish Institute in Athens, 21 May-5 June, 1982*, Stockholm (1984), p. 33-37.
- HOOD 2000 S. HOOD, « Crete, Syria and Egypt », in A. KARETSOU (ed.), *Κρήτη Αίγυπτος, Πολιτισμικοί δεσμοί τριών χιλιετιών*, Athènes (2000), p. 21-23.
- HOPE SIMPSON *et al.* 1995 R. HOPE SIMPSON, Ph. BETANCOURT, P. J. CALLAGHAN, D. K. HARLAN, J. W. HAYES, J. W. SHAW, M. SHAW, L. V. WATROUS, « The Archaeological Survey of Kommos Area », in *Kommos I.1*, p. 325-402.
- HORNUNG *et al.* 2006 E. HORNUNG, R. KRAUSS, D. A. WARBURTON, *Ancient Egyptian Chronology*, Leiden (2006).
- HUOT 1970 J.-L. HUOT, « Des villes existent-elles en Orient dès l'époque néolithique ? », *Annales, Économies, Sociétés, Civilisations* 4 (1970), p. 1091-1101.
- INIZAN *et al.* 1992 M.-L. INIZAN, F. JAZIM, F. MERMIER, « L'artisanat de la cornaline au Yémen : Premières Données », *Techniques et Culture* 20 (1992), p. 155-174.
- JACOBSSON 1994 I. JACOBSSON, *Aegyptica from Late Bronze Age Cyprus*, Jonsered (1994).
- JAMES, MCGOVERN 1993 F. W. JAMES, P. E. MCGOVERN, *The Late Bronze Egyptian Garrison at Beth Shan. A Study of Levels VII and VIII*, Philadelphie (1993).
- JARRIGE 1985 J.-F. JARRIGE, « À Propos d'un foret à tige hélicoïdale en cuivre », in J.-L. HUOT, M. YON, Y. CALVET (éds.), *De l'Indus aux Balkan*, Paris (1985), p. 281-291.
- JEQUIER 1929 G. JEQUIER, *Fouilles à Saqqarah : tombeaux de particuliers contemporains de Pepi II*, Le Caire (1929).
- JONES, VAGNETTI 1991 R. E. JONES, L. VAGNETTI, « Traders and Craftsmen in the Central Mediterranean. Archaeological Evidence and Archaeometric Research », in N. H. GALE (éd.), *Bronze Age Trade in the Mediterranean, SIMA 90*, Jonsered (1991), p. 127-147.
- KARAGEORGHIS 1960 V. KARAGEORGHIS, « Fouilles de Kition 1959 », *BCH* 84 (1960), p. 504-582.
- KARAGEORGHIS 1974 V. KARAGEORGHIS, *Excavations at Kition. The Tombs*, Nicosie (1974).
- KARAGEORGHIS 1990 V. KARAGEORGHIS, *Les Anciens Chypriotes, entre Orient et Occident*, Paris (1990).
- KARAGEORGHIS 2000 V. KARAGEORGHIS, *Ancient Art from Cyprus. The Cesnola Collection in the Metropolitan Museum of Art*, New York (2000).
- KARAGEORGHIS 2004 V. KARAGEORGHIS, *Ancient Cypriote Art in the Musée d'Art et d'Histoire, Geneva*, Athènes (2004).
- KARETSOU 1981 A. KARETSOU, « The Peak Sanctuary of Mt. Juktas », in R. HÄGG, N. MARINATOS (éds.), *Sanctuaries and Cults in the Aegean Bronze Age, Proceedings of the First International Symposium at the Swedish Institute in Athens, 12-13 May, 1980*, Stockholm (1981), p. 137-205.

- KARETSOU *et al.* 1985 A. KARETSOU, L. GODART, J.-P. OLIVIER, « Inscription en Linéaire A du sanctuaire de sommet minoen du Mont Iouktas », *Kadmos* 24. 2 (1985), p. 89-147.
- KARLSHAUSEN, De PUTTER 2000 C. KARLSHAUSEN, T. De PUTTER (éds.), *Pierres égyptiennes. Chefs-d'oeuvre pour l'éternité*, Mons (2000).
- KARO 1930 G. KARO, *Die Schachtgräber von Mykenai*, München (1930).
- KEMPINSKI 1989 A. KEMPINSKI, *Megiddo. A City-State and Royal Centre in North Israel*, Bonn (1989)
- KENOYER *et al.* 1991 J. M. KENOYER, M. VIDALE, K. K. BHAN, « Contemporary Stone Beadmaking in Khambhat, India: Patterns of Craft Specialization and Organization of Production as Reflected in the Archaeological Record », *World Archaeology* 23.1 (1991), p. 44-63.
- KENYON 1960 K. M. KENYON, *Excavations at Jericho, Vol. I*, Londres (1960).
- KENYON 1964 K. M. KENYON, *Excavations at Jericho, Vol. II*, Londres (1964).
- EL-KHAULI 1981 H. EL-KHAULI, « Manufacture of Stone Vessels – Ancient and Modern », in T. HESTER, R. HEIZER, *Making Stone Vases: Ethnoarchaeological Studies at an Alabaster Workshop in Upper Egypt*, Malibu (1981), p. 32-37.
- Khirokitia* P. DIKAIOS, *Khirokitia, Final Report on the Excavation of a Neolithic Settlement in Cyprus on Behalf of Antiquities 1936-1946*, Londres – New York – Toronto (1953).
- KIMBALL *et al.* 1995 L. K. KIMBALL, J. F. KIMBALL, P. E. ALLEN, « Microwear Polishes as Viewed Through the Atomic Force Microscope », *Lithic Technology* 20.1 (1995), p. 6-28.
- KLENGEL 1984 H. KLENGEL, « Near Eastern Trade and the Emergence of Interaction with Crete in the Third Millennium BC », *Studi Micenei ed Egeo-Anatolici* 24 (1984), p. 7-19.
- KNAPP 1998 A. B. KNAPP, « Mediterranean Bronze Age Trade: Distance, Power and Place », (1998), in E. H. CLINE, D. HARRIS-CLINE (éds), *The Aegean and the Orient in the Second millennium. Proceedings of the 50th Anniversary Symposium Cincinnati, 18-20 April 1997*, *Aegaeum* 18, Liège (1998), p. 193-209.
- KNAPPETT 1999a C. KNAPPETT, « Assessing a Polity in Protopalatial Crete: the Malia-Lasithi State », *AJA* 103-4 (1999), p. 615-639.
- KNAPPETT 1999b C. KNAPPETT, « Tradition and Innovation in Pottery Forming Technology: Wheel-Throwing at Middle Minoan Knossos », *BSA* 94, p. 101-129.
- KOEHL 2006 R. B. KOEHL, *Aegean Bronze Age Rhyta*, Philadelphie (2006).
- KOHL 1974 P. L. KOHL, *The Production of Chlorite at Tepe Yahya and Analysis of the Commodity Production and Trade in Southwest Asia in the Third Millennium*. Ph.D. Harvard University (1974).

- KOHL 1975 P. L. KOHL, « Carved Chlorite Vessels. A Trade in Finished Commodities in the Mid-Third Millennium », *Expedition* 18.1 (1975), p. 18-31.
- KOHL 1977 P. L. KOHL, « A Note on Chlorite Artefacts from Shahr-i Sokhta », *East and West* 27.1-4 (1977), p. 111- 127.
- Kommos I.1 J. W. SHAW, M. C. SHAW (éds.), *Kommos I, The Kommos Region and Houses of the Minoan Town, Vol. I, Part 1*, Princeton (1995).
- Kommos I.2 J. W. SHAW, M. C. SHAW (éds.), *Kommos I, The Kommos Region and Houses of the Minoan Town, Vol. I, Part 2*, Princeton (1996).
- Kommos II Ph. BETANCOURT, *Kommos II, The Final Neolithic Through Middle Minoan Pottery*, in J. W. SHAW, M. C. SHAW (éds.), *Kommos, An Excavation on the South Coast of Crete, Vol. II*, Princeton (1990).
- Kommos III L. WATROUS, *Kommos III, The Late Bronze Age Pottery*, in J. W. SHAW, M. C. SHAW (éds.), *Kommos, An Excavation on the South Coast of Crete, Vol. III*, Princeton (1992).
- KOPCKE 1987 G. KOPCKE, « The Cretan Palaces and Trade », in R. HÄGG, N. MARINATOS (éds.), *The Function of the Minoan Palaces, Proceedings of the Fourth International Symposium at the Swedish Institute in Athens, 10-16 June, 1984*, Stockholm (1987), p. 255-259.
- KOZLOWSKI, KEMPISTY 1990 S. KOZLOWSKI, A. KEMPISKY, « Architecture of the Pre-Pottery Neolithic Settlement in Nemrik, Iraq », *World Archaeology* 21.3 (1990), p. 348-62.
- KROEPER 1985 K. KROEPER, « Some Stone Vessels From Minshat Abu Omar – Eastern Delta », *Varia Aegyptiaca* 1 (1985), p. 51-57
- KRZYSZKOWSKA 2005 O. KRZYSZKOWSKA, *Aegean seals*, Londres (2005).
- Kykladen I J. RAMBACH, *Kykladen I. Die frühe Bronzezeit. Grab- und Siedlungsbefunde*, Bonn (2000).
- LACAU, LAUER 1961 P. LACAU, J.-Ph. LAUER, *Fouilles à Saqqarah. La pyramide à degrés. Inscriptions gravées sur les vases, Vol. IV*, Le Caire (1961).
- LAFFINEUR 1977 R. LAFFINEUR, *Les vases en métal précieux à l'époque mycénienne*, Göteborg (1977).
- LAFFINEUR 1995 R. LAFFINEUR, « Craftsmen and Craftsmanship in Mycenaean Greece. For a Multimedia Approach », in R. LAFFINEUR, W.-D. NIEMEIER (éds.), *POLITEIA, Society and State in the Aegean Bronze Age. Proceedings of the 5th International Aegean Conference / 5^e Rencontre égéenne internationale, University of Heidelberg, Archäologisches Institut, 10-13 April 1994, Aegaeum 12*, Liège – Austin (1995), p. 189-199.
- LAGARCE 1974 E. LAGARCE, J. LAGARCE, « Le Chantier de la “Maison aux albâtres” », *Syria* 51 (1974), p. 5-24.
- LAMBERG-KARLOVSKY 1988 C. C. LAMBERG-KARLOVSKY, « “The Intercultural Style” Carved Vessels », *Iranica Antiqua* 23 (1988), p. 46-81.

- LANDENIUS ENEGREN 2000 H. LANDENIUS ENEGREN, « Craft Production at Knossos – Raw Materials and Finished Goods – the Linear B Evidence », in C. GILLIS, C. RISBERG, B. SJÖBERG (éds), *Trade and Production in Premonetary Greece, Acquisition and Distribution of Raw Materials and Finished Products, Proceeding of 6th International Workshop, Athens 1996*, Jonsered (2000), p. 29-35.
- LA ROSA 1985 V. LA ROSA, « Preliminary Considerations of the Problem of Relationship between Phaistos and Hagia Triadha », in J. W. SHAW, M. C. SHAW (éds.), *A Great Minoan Triangle in Southcentral Crete : Kommos, Hagia Triadha, Phaistos*, Toronto (1985), p. 45-54.
- LA ROSA 1987 V. LA ROSA, « Spigolature vecchie e nuove da Hagia Triada », in N. PLATON (éd.), *ΕΙΛΑΠΙΝΗ, Τòμος Τιμητικòς γιά τòn Καθηγητή*, Heraklion (1987), p. 386-390.
- LAUER 1936 J.-Ph. LAUER, *Fouilles à Saqqarah. La pyramide à degrés. L'architecture, Vol. I*, Le Caire (1936).
- LAUER 1939 J.-Ph. LAUER, *Fouilles à Saqqarah. La pyramide à degrés. Compléments, Vol. III*, Le Caire (1939).
- LAUER 1974 J.-Ph. LAUER, *Le mystère des pyramides*, Paris (1974).
- LAUER, DEBONO 1935 J.-Ph. LAUER, F. DEBONO, *Technique du façonnage des croissants de silex utilisés dans l'enceinte de Zoser à Saqqarah*, Le Caire (1935).
- LAZZARINI 2001 L. LAZZARINI, « I vasi in pietra minoici di Festòs: primi dati sulla natura e provenienza dei materiali lapidei », *I Cento anni dello scavo di Festòs, Atti dei Convegni Lincei. 13-14 dicembre 2000, Roma*, Rome (2001), p. 574-595.
- LEBESSI, MUHLY 1990 A. LEBESSI, P. MUHLY, « Aspects of Minoan Cult Sacred Enclosures. The Evidence from the Syme Sanctuary (Crete) », *Archaeologischer Anzeiger 3* (1990), p. 315-336.
- LEBRETON 2003 M. LEBRETON, *Le récipient et les premiers "arts du feu" au Proche-Orient durant le Néolithique précéramique (10ème-7ème millénaires av. J.-C. cal.)*, Thèse de Doctorat, Université de Paris I (2003).
- LE BRUN 1984 A. LE BRUN (éd), *Fouilles récentes à Khirokitia, Chypre, 1977-1981*, Paris (1984).
- LE MIÈRE 1979 M. LE MIÈRE, « La céramique préhistorique de Tell Assouad Djezireh, Syrie », *Cahiers de l'Euphrate 17.2* (1979), p. 4-79.
- LEROI-GOURHAN 1945 A. LEROI-GOURHAN, *Milieu et technique*, Paris (1945).
- LEROI-GOURHAN 1971 A. LEROI-GOURHAN, *L'homme et la matière*, Paris (1971).
- LEVI 1964 D. LEVI, *The Recent Excavations at Phaistos, SIMA 11*, Göteborg (1964).
- LEVI 1976 D. LEVI, *Festòs e la civiltà minoica, Vol. I*, Rome (1976).

- LILYQUIST 1996 C. LILYQUIST, « Stone vessels at Kamid El-Loz, Lebanon. Egyptian, Egyptianizing, or non-Egyptian? A Question at Site from the Sudan to Iraq to the Greek Mainland », in R. HACHMANN (éd.), *Kamid el-Loz, "Schatzhaus"-Studien, Vol. XVI*, Bonn (1996), p. 134-173.
- LIMET 1979 H. LIMET, « Le rôle du palais dans l'économie néo-sumérienne », in E. LIPINSKI (éd.), *State and Temple Economy in the Ancient Near East, Vol. I*, Louvain (1979), p. 235-248
- LUBSEN-ADMIRAAL 2003 S. M. LUBSEN-ADMIRAAL, *Corpus of Cypriote Antiquities. Ancient Cypriote Art in the T.N. Zintilis Collection*, Sävedalen (2003).
- LUCAS, HARRIS 1962 A. LUCAS, J. R. HARRIS, *Ancient Egyptian Materials and Industries*, Londres (1962).
- MACGILLIVRAY et al. 1984 J. A. MACGILLIVRAY, L. H. SACKETT, « An Archaeological Survey of the Roussolakkos Area at Palaikastro », *BSA* 79 (1984), p. 129-160.
- MACGILLIVRAY et al. 1987 J. A. MACGILLIVRAY, L. H. SACKETT, J. DRIESSEN, C. MACDONALD, D. SMYTH, « Excavations at Palaikastro 1987 », *BSA* 83 (1988), p. 259-282.
- MACGILLIVRAY et al. 1998 J. A. MACGILLIVRAY, L. H. SACKETT, J. DRIESSEN, « Excavations at Palaikastro, 1994 and 1996 », *BSA* 93 (1998), p. 221-268.
- MACGILLIVRAY et al. 2007 J. A. MACGILLIVRAY, L. H. SACKETT, J. DRIESSEN, *Palaikastro. Tow Late Minoan Wells, BSA Supplément 43* (2007).
- MAGRILL 1987 P. MAGRILL, « A Minoan Alabastron in Dublin », *BSA* 82 (1987), p. 155-164.
- MANEN 2003 C. MANEN, « La vaisselle de pierre pré-céramique de Shillourokambos (Parekklisha). Approche technique et typologique des secteurs 1, 2 et 4 », in J. GUILAINE, A. LE BRUN (éds.), *Le Néolithique de Chypre. Actes du colloque international organisé par le Département des Antiquités de Chypre et l'École Française d'Athènes, Nicosie 17-19 mai 2001, BCH Supplément 43* (2003), p. 187-201.
- MARANGO 1990 L. MARANGO (éd.), *Κυκλαδικός Πολιτισμός. Η Νάξος στην 3^η π.Χ. χιλιετία*, Athènes.
- MARGUERON 1979 J. MARGUERON, « Existe-t-il des ateliers dans les palais orientaux de l'âge du Bronze ? », *Ktèma* 4 (1979), p. 3-24.
- MARGUERON 1982 J. MARGUERON, *Recherches sur les palais mésopotamiens de l'Âge du Bronze*, Paris (1982).
- MARINATOS 1974 P. MARINATOS, *Excavations at Thera, Vol. VI*, Athènes (1974).
- MATTHEWS 2003 R. MATTHEWS, *Excavations at Tell Brak, Vol. IV*, Cambridge – Londres (2003).
- MATTHIAE 1979 P. MATTHIAE, « Scavi a Tell Mardhikh-Ebla, 1978. Rapporto Sommario », *Studi Eblaiti* 1 (1979), p. 128-184.
- MATTHIAE 1985 P. MATTHIAE, *I Tesori di Ebla*, Rome-Bari (1985).

- MATTHIAE-SCANDONE 1979 G. MATTHIAE SCANDONE, « Vasi Inscritti di Chefren e Pepi I nel Palazzo Reale G di Ebla », *Studi Eblaiti* 1 (1979), p. 33-43.
- MCDONALD, WILKIE 1992 W. A. MCDONALD, N. C. WILKIE (éds.), *Excavations at Nichoria in Southwest Greece, Vol. II, The Bronze Age Occupation*, Minneapolis (1992).
- MELLAART 1962 J. MELLAART, « Excavations at Çatal Höyük, 1961, First preliminary report », *Anatolian Studies* 12 (1962), p. 41-65.
- MELLAART 1963 J. MELLAART, « Excavations at Çatal Höyük, 1962, Second preliminary report », *Anatolian Studies* 13 (1963), p. 43-103.
- MELLAART 1964 J. MELLAART, « Excavations at Çatal Höyük, 1963, Third preliminary report », *Anatolian Studies* 14 (1964), p. 39-119.
- MELLAART 1967 J. MELLAART, *Çatal Hüyük. A Neolithic Town in Anatolia*, Londres (1967).
- MELLAART 1970 J. MELLAART, *Excavations at Hacilar*, Edimbourg (1970).
- MELLAART 1998 J. MELLAART, « Çatal Hüyük the 1960s Seasons », in R. MATTHEWS (éd.), *Ancient Anatolia, Fifty Years' Work by the British Institute of Archaeology at Ankara*, Ankara (1998), p. 35-51.
- MELLAART, MURRAY 1995 J. MELLAART, A. MURRAY, *Beycesultan III, Late Bronze Age and Phrygian Pottery and Middle and Late Bronze Age Small Objects, Vol. III*, Ankara (1995).
- Mochlos IA J. S. SOLES (éd.), *Mochlos IA, Period III. Neopalatial Settlement on the Coast: The Artisans' Quarter and the Farmhouse at Chalinomouri. The Sites*, Philadelphie (2003).
- Mochlos IC J. S. SOLES, C. DAVARAS (éds.), *Mochlos IC, Period III. Neopalatial Settlement on the Coast: The Artisans' Quarter and the Farmhouse at Chalinomouri. The Small Finds*, Philadelphie (2004).
- MOMIGLIANO, WILSON 1996 M. MOMIGLIANO, D. E. WILSON, « Knossos 1993, Excavations Outside the South Front of the Palace », *BSA* 91 (1996), p. 1-58.
- MONEY-COUTTS 1936 M. MONEY-COUTTS, « A Stone Bowl and Lid from Byblos », *Berytus Archaeological Studies* 3 (1936), p. 129-136.
- MONTET 1928 P. MONTET, *Byblos et l'Égypte, Quatre Campagnes de Fouilles à Gebeil, 1921-1922-1923-1924*, Paris (1928).
- MOORE *et al.* 1975 A. M. T. MOORE, G. C. HILLMAN, A. J. LEGGE, « The Excavation of Tell Abu Hureyra in Syria. A preliminary report », *PPS* 41 (1975), p. 50-69.
- MOOREY 1994 P. R. S. MOOREY, *Ancient Mesopotamian Materials and Industries. The Archaeological Evidence*, Oxford (1994).

- MOOREY 2001 P. R. S. MOOREY, « The Mobility of Artisans and Opportunities for Technology Transfer between Western Asia and Egypt in the Late Bronze Age », in A. SHORTLAND (éd.), *The Social Context of Technological Change, Egypt and Near East, 1650-1550 BC, Proceedings of a Conference Held at St. Edmund Hall, Oxford 12-14 September 2000*, Oxford (2001), p. 1-14.
- MORANDI-BONACOSSI 2008 D. MORANDI-BONACOSSI, « Excavations on the Acropolis of Mishrifeh, Operation J. A New Early Bronze Age III – Iron Age III Sequence for Central Inner Syria. Part 1, Stratigraphy, Chronology and Architecture », *Akkadica* 129.1 (2008), p. 55-122.
- MORERO 2005 E. MORERO, « La faïence égéenne », *Les Dossiers d'Archéologie* 304 (2005), p. 36-39.
- MORERO, PROCOPIOU 2006 E. MORERO, H. PROCOPIOU, « Des outils simples pour des artisans spécialisés, L'exemple du Quartier Mu de Malia », in L. ASTRUC, F. BON, V. LEA, P.-Y. MILCENT, S. PHILIBERT (éds.), *Normes techniques et pratiques sociales. De la simplicité des outillages pré- et protohistoriques, XXVIIe rencontre internationale d'archéologie et d'histoire d'Antibes*, Antibes (2006), p. 383-390.
- MORERO *et al.* 2008 E. MORERO, H. PROCOPIOU, R. VARGIOLU et H. ZAHOUANI, « Stone vase drilling in Bronze Age Crete », in L. LONGO, N. SKAKUN (éds.), *"Prehistoric Technology", 40 Years Later: Functional Studies and the Russian Legacy, Proceedings of the International Congress Verona (Italy), 20-23 April 2005*, Oxford (2008), p. 479-482.
- MORERO (*à paraître*) E. MORERO, « Les techniques de fabrication employées pour la vaisselle de pierre de Qatna », in P. PFÄLZNER (éd.), *Interdisziplinäre Studien zur Königsgruft von Qatna, Qatna Studien I (à paraître)*.
- MSV P. WARREN, *Minoan Stone Vases*, Cambridge (1969).
- Mu II B. DETOURNAY, J.-Cl. POURSAT, Fr. VANDENABEELE (éds.), *Fouilles exécutées à Mallia. Le Quartier Mu II. Vases de verre et de métal, vannerie, figurines et reliefs d'applique, éléments de parure et de décoration, armes, sceaux et empreintes*, *ÉtCrét.* 26, Paris (1980).
- Mu III J.-Cl. POURSAT (éd.), *Fouilles exécutées à Malia, Le quartier Mu III, Artisans minoens : les maisons-ateliers du quartier Mu*, *ÉtCrét.* 32 (1996), Paris.
- MUHLY 1981 P. MUHLY, *Minoan Libation Table*, Ph.D., Faculty of the Graduate School, Bryn Mawr College (1981).
- MULLER 2002 B. MULLER, *Les « Maquettes Architecturales » du Proche-Orient Ancien*, Beyrouth (2002).
- MYER, BETANCOURT 2003 G. H. MYER, Ph. BETANCOURT, « Description and Characterization of the Emery », in *Pseira IV*, p. 66-67.
- MYLONAS 1959 G. E. MYLONAS, *Aghios Kosmas, An Early Bronze Age Settlement and Cemetery in Attica*, Princeton (1959).
- MYLONAS 1973 G. E. MYLONAS, *Ο ταφικός κύκλος Β τών Μυκηθών*, Athènes (1973).

- MYLONAS 1981 G. E. MYLONAS, *Mycènes, Histoire et Guide du Site*, Athènes (1981).
- NELSON 1997 M. C. NELSON, « Site Content and Structure, Metate Quarries and Workshops in the Maya Highlands », in B. HAYDEN (éd.), *Lithic Studies Among the Contemporary Highland Maya*, Tucson (1997), p. 120-147.
- Nerokourou I* *Scavi a Nerokourou Kydonias, Ricerche greco-italiane in Creta Occidentale Vol. I*, Rome (1989).
- NICHOLSON, SHAW 2000 P. NICHOLSON, I. SHAW, *Ancient Egyptian Materials and Technology*, Cambridge (2000).
- NIEMEIER 1991 W.-D. NIEMEIER, « Minoan Artisans Travelling Overseas », in R. LAFFINEUR, L. BASCH (éds.), *THALASSA, L'Égée préhistorique et la mer. Actes de la 3^e Rencontre égéenne internationale de l'Université de Liège, Station de recherches sous-marines et océanographiques (StaReSo), Calvi, Corse, 23-25 avril 1990, Aegaeum 7*, Liège (1991), p. 187-200.
- NIEMEIER 1997 W.-D. NIEMEIER, « The Origins of the Minoan "Villa" System », in R. HÄGG (éd.), *The Function of the "Minoan Villa", Proceedings of the Eighth International Symposium at the Swedish Institute at Athens, 6-8 June, 1992*, Stockholm (1997), p. 15-19.
- NIEMEIER, NIEMEIER 2000 W.-D. NIEMEIER, B. NIEMEIER, « Aegean Frescoes in Syria-Palestine. Alalakh and Tel Kabri », in S. SHERRATT (éd.), *The Wall Paintings of Thera, Vol. II.*, Athènes (2000), p.189-201
- NOVÁK, PFÄLZNER 2002 M. NOVÁK, P. PFÄLZNER, « Excavation in the Western part of the Bronze Age Palace », in M. AL-MAQDISSI, M. LUCIANI, D. MORANDI BONACOSSO (éds), *Excavating Qatna*, Damas (2002), p. 63-70.
- NOVÁK, PFÄLZNER 2003 M. NOVÁK, P. PFÄLZNER, « Ausgrabungen im bronzezeitlichen Palast von Tall Mišrife - Qatna 2002 », *MDOG 135* (2003), p. 131-165.
- OATES 1987 D. OATES, « Excavations at Tell Brak 1985-86 », *Iraq 49* (1987), p. 175-191.
- OBERWEILER 2005 C. OBERWEILER, *La métallurgie du cuivre et du bronze dans le monde égéen du Bronze Ancien au début du Bronze Récent (III^e millénaire - début du II^e millénaire av. J.-C.) : les techniques de fonderie*, Thèse de Doctorat, Université de Paris I (2005).
- OUSTINOFF 1984 E. OUSTINOFF, « The Manufacture of Cycladic Figurines: A Practical Approach », in J. LESLEY FITTON (éd.), *Cycladica: Studies in Memory of N.P. Goulandris, Proceedings of the Seventh British Museum Classical Colloquium, June 1983*, Londres (1984), p. 38-47.
- OVERBECK 1989 J. C. OVERBECK, *Keos, Ayia Irini, Period IV, part 1: The Stratigraphy and the Find Deposits*, Mayence (1989).
- ÖZDOĞAN 1999 A. ÖZDOĞAN, « Çayönü », in M. ÖZDOĞAN, N. BAŞGELEN (éds), *Neolithic in Turkey, The Cradle of Civilization*, Istanbul (1999), p. 35-63.

- ÖZDOĞAN, ÖZDOĞAN 1993 M. ÖZDOĞAN, A. ÖZDOĞAN, « Pre-Halafian Pottery of Southeastern Anatolia with Special Reference to the Çayönü Sequence », in M. FRANGIPANE, H. HAUPTMANN, M. LIVERANI (éds.), *Between the Rivers and over the Mountains*, Rome (1993), p. 87-103.
- ÖZGÜÇ 1955 T. ÖZGÜÇ, « Report on a Workshop Belonging to the Late Phase of the Colony Period », *Bulleten* 73 (1955), p. 77-80.
- ÖZGÜÇ 1966 N. ÖZGÜÇ, « Acemhöyük Kazilari », *Anadolu* 10 (1966), p. 1-52.
- ÖZGÜÇ 1986 T. ÖZGÜÇ, *Kültepe-Kanish, Vol. II*, Ankara (1986).
- PALIO 2008 O. PALIO, *Vasi in pietra minoici da Festòs*, Padoue (2008).
- PANAGIOTAKI 1999 M. PANAGIOTAKI, *The Central Palace Sanctuary at Knossos*, Londres (1999).
- PANAGIOTAKI 2000 M. PANAGIOTAKI, « Crete and Egypt: Contacts and Relationships Seen Through Vitreous Materials », in A. KARETSOU (éd.), *Κρήτη Αίγυπτος, Πολιτισμικοί δεσμοί τριών χιλιετιών*, Athènes (2000), p. 154-161.
- PAPAHATZIS 1986 N. PAPAHAZIS, *Mycènes – Epidaure, Tirynthe – Nauplie, Guide complet des sites archéologiques de l'Argolide*, Athènes (1986).
- PAPATHANASSOPOULOS 1961/1962 G. A. PAPATHANASSOPOULOS, « Κυκλαδικά Νάξου », *Αρχαιολογικόν Δελτίον* 17 (1961/1962), p. 104-151
- PAPATHANASSOPOULOS 1981 G. A. PAPATHANASSOPOULOS, *Neolithic and Cycladic Civilization*, Athènes (1981).
- PAPATHANASSOPOULOS 1996 G. A. P APATHANASSOPOULOS (éd.), *Neolithic Culture in Greece*, Athènes (1996).
- Parfums et Cosmétiques* Catalogue d'exposition, *Parfums et Cosmétiques dans l'Égypte Ancienne, Le Caire – Paris - Marseille, Avril 2002*, Le Caire (2002).
- PARIBENI 1904 R. PARIBENI, « Ricerche nel sepolcreto di Haghia Triada presso Phaestos », *Monumenti Antichi* 14 (1904), p. 676-755.
- PARROT 1935 A. PARROT, « Les fouilles de Mari, première campagne (hiver 1933-34) », *Syria* 16 (1935), p. 1-28
- PARROT 1953 A. PARROT, « Les fouilles de Mari, huitième campagne (automne 1952) », *Syria* 30 (1953), p. 196-221.
- PARROT 1956 A. PARROT, *Mission archéologique de Mari I, Le temple d'Ishtar*, Paris (1956).
- PEATFIELD 1987 A. PEATFIELD 1987 « Palace and Peak, The Political and Religious Relationship Between Palaces and Peak Sanctuaries », in R. HÄGG, N. MARINATOS (éds.), *The Function of the Minoan Palaces, Proceedings of the Fourth International Symposium at the Swedish Institute in Athens, 10-16 June, 1984*, Stockholm (1987), p. 89-93.
- PELON 1980 O. PELON, *Fouilles exécutées à Malia. Le Palais de Malia V, ÉtCrét. 25*, Paris (1980).

- PELON 1987a, O. PELON, « Particularités et développement des palais minoens », in E. LEVY (éd.), *Le système palatial en orient en Grèce et à Rome. Actes du Colloque de Strasbourg 19-22 juin 1985*, Strasbourg (1987), p. 187-201.
- PELON 1987b O. PELON, « Minoan Palaces and Workshops, New Data from Malia », in R. HÄGG, N. MARINATOS (éds.), *The Function of the Minoan Palaces, Proceedings of the Fourth International Symposium at the Swedish Institute in Athens, 10-16 June, 1984*, Stockholm (1987), p. 269-271.
- PELTENBURG 1986 E. J. PELTENBURG, « Ramesside Egypt and Cyprus », in V. Karageorghis (éd.), *Cyprus between the Orient and the Occident. Acts of the International Archaeological Symposium, Nicosia, 8-14 september 1985*, Nicosie (1986), p. 149-174.
- PENDLEBURY 1930a J. D. S. PENDLEBURY, *Aegyptiaca, A Catalogue of Egyptian Objects in the Aegean Area*, Cambridge (1930).
- PENDLEBURY 1930b J. D. S. PENDLEBURY « Egypt and Aegean in the Late Bronze Age », *The Journal of Egyptian Archaeology* 16.1-2 (1930), p. 75-92.
- PENDLEBURY 1939 J. D. S. PENDLEBURY, *The Archaeology of Crete, An Introduction*, Londres (1939).
- PEREGRIN 1991 P. PEREGRIN, « Some Political Aspects of Craft Specialization », *World Archaeology* 23.1 (1991), p.1-11.
- PERLÈS 1980 C. PERLES, « Économie de la matière première et économie de débitage », in J. TIXIER (éd.), *Préhistoire et technologie lithique, Journées du 11-12-13 mai 1979*, Valbonne (1980), p. 37-41.
- PERLES 2001 C. PERLES, *The Early Neolithic in Greece*, Cambridge (2001).
- PETREQUIN, PETREQUIN 1993 P. PETREQUIN, A.-N. PETREQUIN, *Écologie d'un outil, la hache de pierre en Irian Jaya (Indonésie)*, Paris (1993).
- PETRIE 1883 W. M. F. PETRIE, *The Pyramids and Temples of Gizeh*, Londres (1883).
- PETRIE 1884 W. M. F. PETRIE, « On the Mechanical Methods of the Ancient Egyptians », *The Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland* 14 (1884), p. 88-109.
- PETRIE 1901 W. M. F. PETRIE, *Diospolis Parva, The Cemeteries of Abadiyeh and Hu, 1898-9*, Londres (1901).
- PETRIE 1907 W. M. F. PETRIE, *Gizeh and Rifeh*, Londres (1907).
- PETRIE 1912 W. M. F. PETRIE, *Les Arts et métiers de l'ancienne Égypte*, Bruxelles (1912).
- PETRIE 1917 W. M. F. PETRIE, *Tools and Weapons*, Londres (1917).
- PETRIE 1931 W. M. F. PETRIE, *Ancient Gaza I, Tell el Ajjūl, Vol. I*, Londres (1931).
- PETRIE 1937 W. M. F. PETRIE, *The Funeral Furniture of Egypt/Stone and Metal Vases*, Londres (1937).

- PETRIE, BRUNTON 1924 W. M. F. PETRIE, O. B. E. BRUNTON, *Sedment*, Londres (1924).
- PETTINATO 1979 G. PETTINATO, « Il commercio internazionale di Ebla », in E. LIPINSKI (éd.) 1979, *State and Temple Economy in the Ancient Near East*, Vol. I, Louvain (1979), p. 171-233.
- Pharaon* Catalogue d'exposition, *Pharaon, Paris du 15 oct. 2004 au 10 avril 2005*, 2004, Paris.
- PHILIP, WILLIAMS-THORPE 1993 G. PHILIP, O. WILLIAMS-THORPE, « A Provenance Study of Jordanian Basalt Vessels of the Chalcolithic and Early Bronze Age Periods », *Paléorient* 19.2 (1993), p. 51-63.
- PHILLIPS 2001 J. PHILLIPS, « Stone Vessel Production, New Beginnings and New Visions in New Palace Crete », in A. J. SHORTLAND (éd.), *The Social Context of Technological Change, Proceedings of a Conference Held at St. Edmund Hall, Oxford, 12-14 September 2000*, Oxford (2001), p. 73-91.
- PINI 1989 I. PINI, « Zehn frühkretische Skarabäen », in T. HACKENS (éd.), *Technology and Analysis of Ancient Gemstones. Proceedings of the European Workshop held at Ravello, European University Centre for Cultural Heritage, November 13-16, 1987*, Rixensart (1989), p. 99-111.
- PIPERNO 1973 M. PIPERNO, « Micro-Drilling at Shahr-i Sokhta, The Making and Use of the Lithic Drill-Heads », in N. Hammond (éd.), *South Asian Archaeology*, Londres (1973), p. 117-129.
- PIPERNO 1976 M. PIPERNO, « Grave 77 at Shahr-i Sokhta, Further Evidence of Technological Specialisation in the 3rd Millennium B.C. », *East and West* 26 (1976), p. 9-12.
- PLATON 1988 L. PLATON, *The Workshops and Working Areas of Minoan Crete, The Evidence of the Palace and Town of Zakros for a Comparative Study*, Ph.D., University of Bristol (1988).
- PLATON 1993 L. PLATON « Ateliers palatiaux minoens : une nouvelle image », *BCH* 117 (1993), p. 103-122.
- PLATON 1997 L. PLATON, « The Minoan "Villa" in Eastern Crete, Riza, Akhkladia, and Prophetes Elias, Praissos : Tow Different Specimens of One Category ? », in R. HÄGG, N. MARINATOS (éds.), *The Function of the Minoan Palaces, Proceedings of the Fourth International Symposium at the Swedish Institute in Athens, 10-16 June, 1984*, Stockholm (1997), p. 187-202.
- PLATON, PARARAS 1991 L. PLATON, Y. PARARAS, *Pedestalled Offering Tables in the Aegean World*, Jonsered (1991).
- PLATON *et al.* 1977 N. Platon, I. Pini, G. Salies, Iraklion, Archäologisches Museum. Die Siegel der Altpalastzeit, *CMS II-2*, Berlin (1977).
- PMI A. EVANS, *The Palace of Minos. A comparative account of the successive stages of the early Cretan civilization as illustrated by the discoveries at Knossos*, Vol. I, Londres (1921).

- PM II A. EVANS, *The Palace of Minos: a comparative account of the successive stages of the early Cretan civilization as illustrated by the discoveries at Knossos*, Vol. II, Part 1, Londres (1928).
- PM III A. EVANS, *The Palace of Minos: a comparative account of the successive stages of the early Cretan civilization as illustrated by the discoveries at Knossos*, Vol. III, Londres (1930).
- PM IV A. EVANS, *The Palace of Minos: a comparative account of the successive stages of the early Cretan civilization as illustrated by the discoveries at Knossos*, Vol. IV, Part 2, Londres (1935).
- POPHAM 1974 M. R. POPHAM, « Trial KV (1969), A Middle Minoan Building at Knossos », *BSA* 69 (1974), p. 181-194.
- POTTS 1989 T. F. POTTS, « Foreign Stone Vessels of the Late Third Millennium B.C. From Southern Mesopotamia: Their Origins and Mechanisms of Exchange », *Iraq* 51 (1989), p. 123-164.
- POURSAT 1977 J.-Cl. POURSAT, *Les ivoires mycéniens. Essai sur la formation d'un art mycénien*, Athènes (1977).
- POURSAT 1978 J.-Cl. POURSAT, *Fouilles exécutées à Mallia. Le Quartier Mu I. Écriture hiéroglyphique crétoise, ÉtCrét.* 23, Paris (1978).
- POURSAT 1980 J.-Cl. POURSAT, « Reliefs d'applique moulés », in *Mu* II, p. 116-132.
- POURSAT 1981 J.-Cl. POURSAT, « L'atelier des sceaux et le Quartier Mu de Mallia : Étude comparée des sceaux découverts », *CMS Beiheft* 1 (1981), p. 159-165.
- POURSAT 1983 J.-Cl. POURSAT, « Ateliers et sanctuaires à Malia : nouvelles données sur l'organisation sociale à l'époque des premiers palais », in O. KRZYSZKOWSKA, L. NIXON (éds.), *Minoan Society, Proceeding of the Cambridge Colloquium 1981*, Bristol (1983), p. 277-281.
- POURSAT 1990a J.-Cl. POURSAT, « Craftsmen and Traders at Thera: A View from Crete », in D. A. HARDY (éd.), *Thera and the Aegean World*, Vol. III, Londres (1990), p. 124-127.
- POURSAT 1990b J.-Cl. POURSAT, « Hieroglyphic Documents and Sealings from Malia, Quartier Mu : A Functional Analysis », in Th. PALAIMA (éd.), *Aegean Seals, Sealings and Administration, Proceedings of the NEH-Dickson Conference of the Program in Aegean Scripts and Prehistory of the Department of Classics, University of Texas at Austin January 11-13, 1989, Aegaeum* 5, Liège (1990), p. 25-29.
- POURSAT 1995 J.-Cl. POURSAT, « L'essor du système palatial en Crète : l'État et les artisans », in R. LAFFINEUR, W.-D. NIEMEIER (éds), *POLITEIA, Society and State in the Aegean Bronze Age. Proceedings of the 5th International Aegean Conference / 5^e Rencontre égéenne internationale, University of Heidelberg, Archäologisches Institut, 10-13 April 1994, Aegaeum* 12, Liège – Austin (1995), p. 185-188.

- POURSAT 1997 J.-Cl. POURSAT, « La fin des arts « palatiaux » dans la Crète mycénienne », in J. DRIESSEN, A. FARNOUX (éds.), *La Crète mycénienne. Actes de la Table Ronde internationale organisée par l'École française d'Athènes, 26-28 mars 1991, BCH Supplément 30*, Athènes (1997), p. 387-390.
- POURSAT 2000 J.-Cl. POURSAT, « Malia et l'Égypte », in A. KARETSOU (ed.), *Κρήτη Αίγυπτος, Πολιτισμικοί δεσμοί τριών χιλιετιών*, Athènes (2000), p. 29-30
- POURSAT 2008a J.-Cl. POURSAT, « La période des palais crétois », in R. TREUIL, P. DARCQUE, J.-Cl. POURSAT, G. TOUCHAIS (éds.), *Les civilisations égéennes du Néolithique et de l'Âge du Bronze*, Paris (2008), p. 135-168.
- POURSAT 2008b J.-Cl. POURSAT, « Le début du Bronze Récent en Crète », in R. TREUIL, P. DARCQUE, J.-Cl. POURSAT, G. TOUCHAIS (éds.), *Les civilisations égéennes du Néolithique et de l'Âge du Bronze*, Paris (2008), p. 216-253.
- POURSAT, KNAPPETT 2005 J.-Cl. POURSAT, C. KNAPPETT (éds.), *Fouilles exécutées à Malia. Le Quartier Mu IV. La poterie du Minoen Moyen II : production et utilisation, ÉtCrét. 33*, Paris (2005).
- PROCOPIOU 1998 H. PROCOPIOU, *L'outillage de mouture et de broyage en Crète Minoenne*, Thèse de Doctorat, Université de Paris I (1998).
- PROCOPIOU 2001 H. PROCOPIOU, « Les meules à va-et-vient minoennes : histoire des choix techniques », in J.-P. BRUN, P. JOCKEY (éds.), *Τέχναι, Techniques et sociétés en Méditerranée*, Paris (2001), p. 229-239.
- PROCOPIOU 2004 H. PROCOPIOU, « Le broyage des matières minérales. L'apport de la tribologie à l'identification de la transformation des matières minérales », *Les Dossiers d'Archéologie* 290 (2004), p. 58-61.
- PROCOPIOU 2006 H. PROCOPIOU, « Artisans et artisanat dans le monde égéen protohistorique : état de la question », *Techniques et culture* 46 (2006), p. 299-319.
- PROCOPIOU (à paraître) H. PROCOPIOU « Les outils en pierre non taillée », in J.-Cl. POURSAT (éd.), *Fouilles exécutées à Malia. Le Quartier Mu V. ÉtCrét. (à paraître)*.
- Pseira I* Ph. BETANCOURT, C. DAVARAS (éds.), *Pseira I, The Archaeological Survey of Pseira Island. The Minoan Buildings on the West Side of Area A*, Philadelphie (1995).
- Pseira II* Ph. BETANCOURT, C. DAVARAS (éds.), *Pseira II, The Archaeological Survey of Pseira Island. Building AC (the "Shrine") and other Buildings in Area A*, Philadelphie (1998).
- Pseira III* C. R. FLOYD, *Pseira III, The Plateia Building*, in Ph. BETANCOURT, C. DAVARAS (éds.), *The Archaeological survey of Pseira Island*, Philadelphie (1998).
- Pseira IV* Ph. BETANCOURT, C. DAVARAS (éds.), *Pseira IV, The Archaeological Survey of Pseira Island. Minoan Building in the Areas B, C, D and F*, Philadelphie (1999).

- Pseira VI* Ph. BETANCOURT, C. DAVARAS (éds.), *Pseira VI, The Archaeological Survey of Pseira Island. The Pseira Cemetery, The Surface survey*, Philadelphie (2002).
- Pseira VII* Ph. BETANCOURT, C. DAVARAS (éds.), *Pseira VII, The Archaeological Survey of Pseira Island. The Pseira Cemetery, Excavation of the tombs*, Philadelphie (2003).
- Pseira IX.2* Ph. BETANCOURT, C. DAVARAS, R. HOPE SIMPSON (éds.), *Pseira IX, The Archaeological Survey of Pseira Island, Part 2, The intensive surface survey*, Philadelphie (2005).
- QUIBELL 1935 J. E. QUIBELL, *Stone Vessels from the Step Pyramid*, Le Caire (1935).
- QUIBELL, GREEN 1989 J. E. QUIBELL, F. GREEN, *Hierakonpolis, Egyptian Research Account, Vol. II*, Londres (1989).
- RANDALL-MACIVER, MACE 1902 M. A. RANDALL-MACIVER, A. C. MACE, *El Amrah and Abydos 1899-1901*, Londres (1902).
- REISNER 1908 G. A. REISNER, *Early Dynastic Cemeteries of Naga-Ed-Dêr, Vol. I*, Leipzig (1908).
- REISNER 1931 G. A. REISNER, *Mycerinus, The Temples of the Third Pyramid at Giza*, Cambridge (1931).
- REISNER 1955 G. A. REISNER, *A History of Giza Necropolis, The Tomb of Hetep, Vol. II*, Cambridge (1955).
- REISSNER 1931 G. A. REISSNER « Stone Vessels found in Crete and Babylonia », *Antiquity* 5 (1931), p. 200-212
- RENFREW 1964 C. RENFREW, « Crete and the Cyclades before Rhadamanthus », *Κρητικά Χρονικά* 16 (1964), p. 107-141.
- RENFREW 1972 C. RENFREW, *The Emergence of Civilisation. The Cyclades and the Aegean in the Third Millennium B.C.*, Londres (1972).
- RENFREW 1991 C. RENFREW, *The Cycladic Spirit*, Londres (1991).
- RENGER 1979 J. RENGER, « Interaction of Temple, Palace, and 'Private Enterprise' in the Old Babylonian Economy », in E. LIPINSKI (éd.), *State and Temple Economy in the Ancient Near East, Vol. I*, Louvain (1979), p. 249-256.
- RIEMSCHNEIDER 1955 M. RIEMSCHNEIDER, *Le Monde des Hittites*, Paris (1955).
- ROCCATI 2002 A. ROCCATI, « A Stone fragment inscribed with Names of Sesostris I Discovered at Qatna », in M. AL-MAQDISSI, M. LUCIANI, D. MORANDI BONACOSSO (éds.), *Excavating Qatna*, Damas (2002), p. 173-174.
- ROODENBERG 1986 J. J. ROODENBERG, *Le mobilier en pierre de Bouqras, Utilisation de la pierre dans le un site néolithique sur le Moyen Euphrate (Syrie)*, Istanbul (1986).

- ROSENBERG 1994 M. ROSENBERG, « Hallan Çemi Tepesi: Some Further Observations Concerning Stratigraphy and Material Culture », *Anatolica* 20 (1994), p. 121-132.
- ROSENBERG 1999 M. ROSENBERG, « Hallan Çemi », in M. ÖZDOĞAN, N. BAŞGELEN (éds.), *Neolithic in Turkey, the Cradle of Civilization*, Istanbul (1999), p. 25-33.
- ROSENBERG, DAVIS 1992 M. ROSENBERG, M. DAVIS, « Hallan Çemi Tepesi, An Early Aceramic Neolithic Site in Eastern Anatolia: Some Preliminary Observations Concerning Material Culture », *Anatolica* 18 (1992), p. 1-15.
- ROSENBERG, PEASNALL 1998 M. ROSENBERG, B. PEASNALL, « A Report on Sounding at Demirköy Höyük: An Aceramic Neolithic Site in Eastern Anatolia », *Anatolica* 24 (1998), p. 195-207.
- ROUX 1989 V. ROUX, « Preliminary Study of Specialized Craftsmen and their Socio-Economic Status », in K. FRIFELT, P. SØRENSEN (éds.), *South Asian Archaeology 1985, Papers from the Eighth International Conference of South Asian Archaeology in Western Europe, held at Moesgaard Museum, Denmark, 1-5 July 1985*, Londres (1989), p. 265-170.
- ROUX 1990 V. ROUX, *Le tour du potier, spécialisation artisanale et compétences techniques*, Paris (1990).
- ROUX 1995 V. ROUX, « Atelier de Khambhat (Cambay) : passé et présent », in F. TALLON (éd.), *Les Pierres précieuses de l'Orient ancien des Sumériens aux Sassanides*, Paris (1995), p. 39-44.
- ROUX 2000 V. ROUX, *Cornaline de l'Inde, Des pratiques techniques de Cambay aux techno-systèmes de l'Indus*, Paris (2000).
- ROUX 2002 V. ROUX, « Observation et expérimentation de terrain : des collaborations fructueuses pour l'analyse de l'expertise techniques. Le cas de la taille de pierre en Inde », in B. BRIL, V. ROUX (éds.), *Le geste technique : réflexions méthodologiques et anthropologiques*, Ramonville Saint-Agne (2002), p. 29-47.
- ROUX, BRIL 2002 V. ROUX, B. BRIL, « Des "programmes" d'apprentissage comparables pour des actions techniques différentes », in B. BRIL, V. ROUX (éds.), *Le geste technique, Réflexions méthodologiques et anthropologiques*, Ramonville Saint-Agne (2002), p. 231-241.
- ROUX, PELEGRIN 1989 V. ROUX, J. PELEGRIN, « Taille des pierres et spécialisation artisanale, Enquête éthologique dans le Gujarat », *Techniques et Culture* 14 (1989), p. 23-49.
- RUSSELL 1985 P. J. RUSSELL, « A Middle Cypriote Jug from Kommos, Crete », *Temple University Aegean Symposium* 10 (1985), p. 42-50.
- SACKETT, POPHAM 1970 L. H. SACKETT, M. POPHAM, « Excavations at Palaikastro VII », *BSA* 65 (1970), p. 201-242.
- SAKELLARAKIS 1976 J. A. SAKELLARAKIS, « Mycenaean Stone Vases », *Studi Micenei ed Egeo-Anatolici* 17 (1976), p. 173-187.

- SAKELLARAKIS, OLIVIER 1994 Y. SAKELLARAKIS, J.-P. OLIVIER, « Un vase en pierre avec inscription en Linéaire A du sanctuaire de sommet minoen de Cythère », *BCH* 118 (1994), p. 343-351.
- SAKELLARAKIS, SAPOUNA-SAKELLARAKI 1997a Y. SAKELLARAKIS, E. SAPOUNA-SAKELLARAKI, *Archanes, Minoan Crete in a New Light, Vol. I*, Athènes (1997).
- SAKELLARAKIS, SAPOUNA-SAKELLARAKI 1997b Y. SAKELLARAKIS, E. SAPOUNA-SAKELLARAKI, *Archanes, Minoan Crete in a New Light, Vol. II*, Athènes (1997).
- SAKELLARIOU 1985 A. SAKELLARIOU, *Oi θαλαμωτοί τάφοι τών Μυκηνών*, Paris (1985).
- SANTALLIER *et al.* 1997 D. SANTALLIER, C. MARECHAL, R. VERA, « Éléments de parure du Néolithique syrien, identification et provenances des matériaux », *Revue d'Archéométrie* 21 (1997), p. 55-65.
- SAMPSON 1985 A. SAMPSON, *Manika I, An Early Helladic Town in Chalcis*, Athènes (1985).
- SAVIGNONI 1903 L. SAVIGNONI, « Il Vaso di Hagia Triada », *Monumenti Antichi* 13 (1903), p. 77-132.
- SCANDONE MATTHIAE 1981 G. SCANDONE MATTHIAE, « I vasi egiziani in pietra dal Palazzo reale G », *Studi Eblaiti* 4 (1981), p. 99-127.
- SCANDONE MATTHIAE 1984 G. SCANDONE MATTHIAE, « Les trésors égyptiens d'Ebla », *Archéologie* 83 (1984), p. 64-68.
- SCANDONE MATTHIAE 1988 G. SCANDONE MATTHIAE, « Les relations entre Ebla et l'Égypte au IIIème millénaire av. J.-C. », in H. WAETZOLDT, H. HAUPTMANN (éds.) *Wirtschaft und Gesellschaft von Ebla*, Heidelberg (1988), p. 67-73.
- SCE I E. GJERSTAD, J. LINDROS, E. SJÖQVIST, A. WESTHOLM, *The Swedish Cyprus Expedition, Finds and Results of the excavations in Cyprus, 1927-1931, Vol. I*, Stockholm (1934).
- SCE IV-1A P. DIKAIOS, J. R. STEWART, *The Swedish Cyprus Expedition, The Stone Age and The Early Bronze Age in Cyprus, Vol. IV, Part 1A*, Stockholm (1962).
- SCE IV-1D L. ASTRÖM, P. ASTRÖM, *The Swedish Cyprus Expedition, The Late Cypriote Bronze Age, Other Arts and Crafts, Relative and Absolute Chronology, Foreign Relations, Historical Conclusions, Vol. IV, Part 1D*, Stockholm (1972).
- SCHAEFFER 1936 C. F. A. SCHAEFFER, « Les fouilles de Ras Shamra-Ugarit, Septième campagne (Printemps 1935) », *Syria* 17 (1936), p. 105-148.
- SCHAEFFER 1938 C. F. A. SCHAEFFER, « Les fouilles de Ras Shamra-Ugarit, Neuvième Campagne (printemps 1937) », *Syria* 19 (1938), p. 193-255.
- SCHAEFFER 1939 C. F. A. SCHAEFFER, *Ugaritica I, Études relatives aux découvertes de Ras Shamra*, Paris (1939).
- SCHAEFFER 1952 C. F. A. SCHAEFFER, *Enkomi-Alasia, Nouvelles missions en Chypre 1946-1950*, Paris (1952).

- SCHAEFFER 1956 C. F. A. SCHAEFFER, « Matériaux pour l'étude des relations entre Ugarit et l'Égypte : Le vase de Mariage du roi Niqmad d'Ugarit avec une princesse égyptienne », in C. F. A. SCHAEFFER (éd.), *Ugaritica III, Sceaux et cylindres hittites, épée gravée du cartouche de Mineptah, tablettes chypro-minoennes et autres découvertes nouvelles de Ras-Shamra*, Paris (1956), p. 164-168.
- SCHAEFFER 1962 C. F. A. SCHAEFFER, *Ugaritica IV, Découvertes des XVIIIe et XIXe Campagnes, 1954-1955*, Paris (1962).
- SCHAEFFER 1978 C. F. A. SCHAEFFER, *Ugaritica VII*, Paris (1978).
- SCHLIEMANN 1885 H. SCHLIEMANN, *Ilios, Ville et pays des Troyens, résultats des fouilles sur l'emplacement de Troie et des explorations faites en Troade de 1871 à 1882*, Paris (1885).
- SCHOFIELD 1984 E. SCHOFIELD, « Coming to Terms with Minoan Colonists », in R. HÄGG, N. MARINATOS (éds.), *The Minoan Thalassocracy, Myth and Reality, Proceedings of the Third International Symposium at the Swedish Institute in Athens, 21 May-5 June, 1982*, Stockholm (1984), p. 45-48.
- SCHOFIELD 1990 E. SCHOFIELD, « Evidence from Household Industries on Thera and Kea », in D. A. HARDY (éd.), *Thera and the Aegean World, Vol. III*, Londres (1990), p. 201-211.
- SCHOUMACKER 2003 A. SCHOUMACKER, « Les Ateliers de Roches Dures de Larsa », in J.-L. HUOT (éd.), *Larsa travaux de 1987 et 1989*, Beyrouth (2003), p. 413-437.
- SCHWAB 1996 K. A. SCHWAB, « Stone Vessels », in *Kommos I.2*, p. 271-282.
- SEAGER 1909 B. SEAGER, « Excavations at Mochlos », *AJA* 13 (1909), p. 273-303.
- SEAGER 1912 R. B. SEAGER, *Explorations in the Island of Mochlos*, Philadelphie (1912).
- SEEBER 2000 R. SEEBER, « The Technique of Plaster Preparation for the Minoan Wall Paintings at Tell el Dab'a, Egypt - Preliminary Results », in S. SHERRATT (éd.), *The Wall Paintings of Thera, Vol. I.*, Athènes (2000), p. 91-102.
- SEEHER 2005 J. SEEHER, « Bohren wie die Hethiter: Rekonstruktion von Bohrmaschinen der Spätbronzezeit und Beispiele ihrer Verwendung », *Istanbuler Mitteilungen* 55 (2005), p. 17-36.
- SÉFÉRIADÈS 1992 M. SEFERIADES, « La pierre polie », in R. TREUIL (éd.), *Dikili Tash, village préhistorique de Macédoine orientale. Fouilles de Jean Deshayes (1961-1975), Vol. 1*, Paris (1992), p. 84-99.
- SHAW 1973 J. W. SHAW, *Minoan Architecture: Materiel and Techniques. Annuario della Scuola Archeologica di Atene* 49 (1973), Rome.
- SHAW 1996 J. W. SHAW, « Introduction to the Kommos Site », in *Kommos I.2*, p. 1-14.
- SHERRATT 1991 A. SHERRATT, S. SHERRATT, « From Luxuries to Commodities: The Nature of Mediterranean Bronze Age Trading Systems », in N. H. GALE (éd.), *Bronze Age Trade in the Mediterranean, Paper Presented at the Conference held at Rexley House, Oxford, in December 1989, SIMA 90*, Jonsered (1991), p. 351-383.

- SIGAUT 1991 F. SIGAUT, « Un couteau ne sert pas à couper, mais en coupant. Structure, fonctionnement et fonction dans l'analyse des objets », in *25 ans d'études technologiques en Préhistoire : Bilan et perspectives. Acte des Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, les 18-19-20 octobre 1990, Juan-les-Pins, Juan-les-Pins* (1991), p. 21-34.
- SKAKUN 2008 N. SKAKUN, « Comprehensive Analysis of the Prehistoric Tools and its Relevance for Paleo-Economic Reconstructions », in L. LONGO, N. SKAKUN (éds.), *"Prehistoric Technology", 40 Years Later: Functional Studies and the Russian Legacy, Proceedings of the International Congress Verona (Italy), 20-23 April 2005*, Oxford (2008), p. 9-20.
- SOLES 1978 J. S. SOLES, « Mochlos », *Expedition* 20.2 (1978), p. 4-15.
- SOLES 1992 J. S. SOLES, « The Prepalatial Cemeteries at Mochlos and Gournia and the House Tombs of the Bronze Age Crete », *Hesperia Supplément* 24 (1992).
- SOLES 1991 J. S. SOLES, « The Gournia Palace », *AJA* 95.1 (1991), p. 17-78.
- SOLES 1997 J. S. SOLES, « A Community of Craft Specialists at Mochlos », in R. LAFFINEUR, Ph. BETANCOURT (éds.), *TEXNH, Craftsmen, Craftswomen and Craftsmanship in the Aegean Bronze Age. Proceedings of the 6th International Aegean Conference. Philadelphia, Temple University, 18-21 April 1996, Aegaeum* 16, Liège (1997), p. 425-431.
- SOLES 2003a J. S. SOLES, « Conclusions on the Artisans' Quarter », in *Mochlos IA*, p. 91-100.
- SOLES 2003b J. S. SOLES, « The Chalinomouri Farmhouse », in *Mochlos IA*, p. 103-132.
- SOLES, DAVARAS 1992 J. S. SOLES, C. DAVARAS, « Excavations at Mochlos, 1989 », *Hesperia* 61.4 (1992), p. 413-445.
- SOLES, DAVARAS 1996 J. S. SOLES, C. DAVARAS, « Excavations at Mochlos, 1992-1993 », *Hesperia* 65.2 (1996), p. 175-230.
- SOLES *et al.* 2003a J. S. SOLES, C. FREDERICK, D. MYLONA, D. S. REESE, A. SARAPAKI, W. H. SCHOCH, « The Artisans' Quarter: Building A », in *Mochlos IA*, p. 7-40.
- SOLES *et al.* 2003b J. S. SOLES, D. MYLONA, D. S. REESE, A. SARAPAKI, W.H. SCHOCH, « The Artisans' Quarter: Building B », in *Mochlos IA*, p. 41-89.
- SOLES *et al.* 2004 J. S. SOLES, A.M. NICGORSKI, T. CARTER, M.E. SOLES, « Stone Objects », in *Mochlos IC*, p. 35-39.
- SPARKS 2001 R. SPARKS, « Stone Vessel Workshops in the Levant: Luxury Products of a Cosmopolitan Age », in A. J. SHORTLAND (éd.), *The Social Context of Technological Change, Proceedings of a Conference held at St. Edmund Hall, Oxford, 12-14 September 2000*, Oxford (2001), p. 93-112.
- STAIS 1926 V. STAIS, *Mycenaean Collection of the National Museum*, Athènes (1926).
- STOCKS 1993 D. STOCKS, « Making Stone Vessels in Ancient Mesopotamia and Egypt », *Antiquity* 67 (1993), p. 596-603.

- STOCKS 1999 D. STOCKS, « Stone Sarcophagus Manufacture in Ancient Egypt », *Antiquity* 73 (1999), p. 918-922.
- STOCKS 2001 D. STOCKS, « Testing ancient Egyptian granite working methods in Aswan, Upper Egypt », *Antiquity* 75 (2001), p. 89-94.
- STOCKS 2002 D. STOCKS, « Technical and Material Interrelationships: Implications for Social Change in Ancient Egypt », in W. WENDRICH, G. VAN DER KOOIJ (éds.), *Moving Matters, Ethnoarchaeology in the Near East. Proceedings of the International Seminar held at Cairo, 7-10 December 1998*, Leiden (2002), p. 107-116.
- STOCKS 2003 D. STOCKS, *Experiments in Egyptian Archaeology, Stoneworking technology in Ancient Egypt*, Londres (2003).
- STORDEUR 2000 D. STORDEUR, « Jerf El Ahmar et l'émergence du Néolithique au Proche-Orient », in J. GUILAINE (éd.), *Premiers paysans du monde*, Paris (2000).
- STORDEUR *et al.* 1997 D. STORDEUR, D. HELMER, G. WILLCOX, « Jerf El Ahmar, un nouveau site de l'horizon PPNA sur le moyen Euphrate syrien », *BSPF* 94.2 (1997), p. 282-285.
- STORDEUR, ABBES 2002 D. STORDEUR, F. ABBES, « Du PPNA au PPNB : mise en lumière d'une phase de transition à Jerf el Ahmar (Syrie) », *BSPF* 99.3 (2002), p. 563-595.
- STOS-FERTNER, HEDGES 1979 Z. STOS-FERTNER, R. E. M. HEDGES, « The Application of the XRF-XRD Method the Analysis of the Pigments of Minoan Painted Pottery », *Archaeometry* 21.2 (1979), p. 187-194.
- TAKAOĞLU 2005 T. TAKAOĞLU, *A Chalcolithic Marble Workshop at Kulksızlar in Western Anatolia. An Analysis of Production and Craft Specialization*, Oxford (2005).
- Tarkhan I* W. M. F. PETRIE, *Tarkhan I and Memphis V*, Londres (1913).
- THEOCHARIS 1973 D. THEOCHARIS, *Neolithic Greece*, Athènes (1973).
- THIMME *et al.* 1977 J. THIMME, P. GETZ-PREZIOSI, Br. OTTO (éds.), *Art and Culture of the Cyclades in the Third Millennium B.C.*, Chicago – Londres (1977).
- TOBLER 1950 A. J. TOBLER, *Excavations at Tepe Gawra, Vol. II*, Londres (1950).
- TOSI 1968 M. TOSI, « Excavation at Shahr-i Sokhta, a Chalcolithic Settlement in the Iranian Sistan. Preliminary Report on the First Campaign, October-December 1967 », *East and West* 18 (1968), p. 9-66.
- TOSI 1969 M. TOSI, « Excavations at Shahr-i Sokhta. Preliminary Report on the Second Campaign, September-December 1968 », *East and West* 19 (1969), p. 283-386.
- TOSI 1984 M. TOSI, « The Notion of Craft Specialization and its Representation in the Archaeological Record of Early States in the Turanian Basin », in M. SPRIGGS (éd.), *Marxist approaches in archaeology*, Cambridge (1984), p. 22-52.

- TOURNAVITOU 1988 I. TOURNAVITOU, « Towards an Identification of a Workshop Space », in B. B. FRENCH, K. A. WARDLE (éds.) *Problems on Greek Prehistory, Papers Presented at the Centenary Conference of the British School of Archaeology at Athens, Manchester, April 1986*, Bristol (1988), p. 447-467.
- TOURNAVITOU 1995 I. TOURNAVITOU, *The "Ivory houses" at Mycenae*, Londres (1995).
- TOURNAVITOU 1997a I. TOURNAVITOU, « The Social and Economic Position of Artisans in the Mycenaean World », in C. GILLIS, C. RISBERG, B. SJÖBERG (éds.), *Trade and Production in Premonetary Greece, Proceedings of the 4th and 5th International Workshops, Athens 1994 and 1995*, Jonsered (1997), p. 29-41.
- TOURNAVITOU 1997b I. TOURNAVITOU, « Arts and Crafts: Contrasts and Comparisons between Neopalatial and « Mycenaean » Crete. The Case of Ivory », in J. DRIESSEN, A. FARNOUX (éds.), *La Crète mycénienne. Actes de la Table Ronde internationale organisée par l'École française d'Athènes, 26-28 mars 1991, BCH Supplément 30*, Athènes (1997), p. 445-454.
- TREUIL 1983 R. TREUIL, *Le Néolithique et le Bronze Ancien égéens. Les problèmes stratigraphiques et chronologiques, les techniques, les hommes*, Paris (1983).
- TREUIL 1992 R. TREUIL, « La construction et l'habitat », in R. TREUIL (éd.) *Dikili Tash, village préhistorique de Macédoine orientale. Fouilles de Jean Deshayes (1961-1975), Vol. 1*, Paris (1992), p. 40-57.
- TREUIL 2001 R. TREUIL, « Le contrôle "économique" dans le monde égéen : le point de vue d'un archéologue », *Ktéma* 26 (2001), p. 7-11.
- TREUIL 2008 R. TREUIL, P. DARCQUE, J.-Cl. POURSAT, G. TOUCHAIS (éds.), *Les civilisations égéennes du Néolithique et de l'Âge du Bronze*, Paris (2008).
- Troy I C. W. BLEGEN, J. L. CASKEY, M. RAWSON, J. SPERLING, *Troy, General Introduction, The First and Second Settlements, Vol. I*, Princeton (1950).
- Troy II C. W. BLEGEN, J. L. CASKEY, M. RAWSON, *Troy, The Third, Fourth, and Fifth Settlements, Vol. II*, Princeton (1951).
- Troy III C. W. BLEGEN, J. L. CASKEY, M. RAWSON, *Troy, The Sixth Settlement, Vol. III*, Princeton (1953).
- Troy IV C. W. BLEGEN, C. G. BOULTER, J. L. CASKEY, M. RAWSON, *Troy, The Settlements VIIa, VIIb and VIII, Vol. IV*, Princeton (1958).
- TSOUNTAS 1898 Chr. TSOUNTAS, « Κυκλαδικά », *AE* (1898), p. 137-212.
- TSOUNTAS 1899 Chr. TSOUNTAS, « Κυκλαδικά II », *AE* (1899), p. 73-134.
- TUFNELL *et al.* 1940 O. TUFNELL, C. H. INGE, L. HARDING, *Lachish II, The Fosse Temple*, Londres -New York-Toronto (1940).
- TZAVELLA-EVJEN 1985 H. TZAVELLA-EVJEN, *Lithares. An Early Bronze Age Settlement in Boeotia*, Los Angeles (1985).

- UNGER-HAMILTON *et al.* 1987 R. UNGER-HAMILTON, R. GRACE, R. MILLER, C. BERGMAN, « Drill Bits from Abu Salabikh, Iraq », in D. STORDEUR (éd.), *La Main et l'outil, manches et emmanchements préhistoriques*, Paris (1987), p. 269-285.
- VALLIANOU 1997 D. VALLIANOU, « The Potter's Quarter in LM III Gouves », in R. LAFFINEUR, Ph. BETANCOURT (éds.), *TEXNH, Craftsmen, Craftswomen and Craftsmanship in the Aegean Bronze Age. Proceedings of the 6th International Aegean Conference. Philadelphia, Temple University, 18-21 April 1996, Aegaeum 16*, Liège (1997), p. 333-334.
- VALLOGGIA 1986 M. VALLOGGIA, *Balat I, Le Mastaba de Medou-Nefer*, Le Caire (1986).
- VANDIER 1952 J. VANDIER, *Manuel d'archéologie égyptienne*, Paris (1952).
- VAN EFFENTERRE 1980 H. VAN EFFENTERRE, *Le Palais de Mallia et la cité minoenne, Vol. I – II*, Rome (1980).
- VAN EFFENTERRE 1987 H. VAN EFFENTERRE, « Les fonctions palatiales dans la Crète minoenne », in E. Lévy (éd.), *Le système palatial en Orient en Grèce et à Rome, Actes du Colloque de Strasbourg 19-22 juin 1985*, Strasbourg (1987), p. 173-185.
- VAN EFFENTERRE 1997 H. VAN EFFENTERRE, M. VAN EFFENTERRE, « Towards a Study of Neopalatial "Villas": Modern Words for Minoan Things », in R. HÄGG (éd.), *The Function of the "Minoan Villa", Proceedings of the Eighth International Symposium at the Swedish Institute at Athens, 6-8 June, 1992*, Stockholm (1997), p. 9-13.
- VARGIOLU 2008 R. VARGIOLU, *De la fabrication à l'utilisation d'objets archéologiques. Apports de la tribologie*, Thèse de Doctorat, École Centrale de Lyon (2008).
- VARGIOLU *et al.* 2007 R. VARGIOLU, E. MORERO, A. BOLETI, H. PROCOPIOU, C. PAILLER-MATTEI, H. ZAHOUANI, « Effects of Abrasion During Stone Vase Drilling in Bronze Age Crete », *Wear* 263 (2007), p. 48-56.
- VARGIOLU *et al.* 2008 R. VARGIOLU, H. ZAHOUANI, E. MORERO, A. BOLETI, H. PROCOPIOU, « Effet de l'abrasion dans le forage de vases en pierre crétois durant l'âge du bronze », in Y. DESPLANQUES, G. DEGALLAIX (éds), *Tribologie et couplages multiphysiques*, Lausanne (2008), p. 211-220.
- VERCOUTTER 1956 J. VERCOUTTER, *L'Égypte et le monde égéen préhellénique*, Le Caire (1956).
- VÉRTESALJI 1988 P. P. VÉRTESALJI, « Das Ende der Uruk-Zeit im Lichte der Grabungsergebnisse der sogenannten "archaischen" Siedlung bei Uruk-Warka », *Acta Praehistorica et Archaeologica* 20 (1988), p. 9-26.
- VÉRTESALJI, KOLBUS 1985 P. P. VÉRTESALJI, S. KOLBUS, « Protodynastic Development in Babylonia », *Mesopotamia* 20 (1985), p. 53-109.
- VON BISSING 1904 F. W. VON BISSING, *Catalogue général des antiquités égyptiennes du musée du Caire, n° 18065-18793, Steingefässe*, Vienne (1904).
- VON BISSING 1907 F. W. VON BISSING, *Catalogue général des antiquités égyptiennes du musée du Caire, n° 18065-18793, Steingefässe*, Vienne (1907).

- VON BISSING 1940 F. W. VON BISSING, « Ägyptische und ägyptisierende Alabastergefäße aus den deutschen Ausgrabungen in Assur », *Zeitschrift für Assyriologie* 12 (1940), p. 149-182.
- VON DER OSTEN 1937 H. H. VON DER OSTEN, *The Alishar Hüyük, Seasons of 1930-32*, Chicago (1937).
- WACE 1932 A. J. B. WACE, *Chamber Tombs at Mycenae*, Oxford (1932).
- WARREN 1965 P. WARREN, « The First Minoan Stone Vases and Early Minoan Chronology », *Κρητικά Χρονικά* 17 (1965), p. 7-43.
- WARREN 1967 P. WARREN, « A Stone Vase-Maker's Workshop in the Palace at Knossos », *BSA* 62 (1967), p. 197-201.
- WARREN 1972 P. WARREN, *Myrtos, An Early Bronze Age Settlement in Crete*, Oxford (1972).
- WARREN 1975 P. WARREN, *The Aegean Civilizations*, Oxford (1975).
- WARREN 1978 P. WARREN, « The Unfinished Red Marble Jar at Akrotiri, Thera », in C. DOUMAS (éd.), *Thera and the Aegean World, Vol. I*, Londres (1978), p. 555-568.
- WARREN 1979 P. WARREN, 1979, « The Stone Vessels from the Bronze Age Settlement at Akrotiri, Thera », *AE* (1979), p. 82-113.
- WARREN 1991a P. WARREN, « A New Minoan Deposit from Knossos, C.I. 1600 B.C., and its Wider Relations », *BSA* 86 (1991), p. 319-340.
- WARREN 1991b P. WARREN, « A Merchant Class in Bronze Age Crete? The Evidence of Egyptian Stone Vessels from the City of Knossos », in N. H. GALE (éd.), *Bronze Age Trade in the Mediterranean, Paper Presented at the Conference held at Rexley House, Oxford, in December 1989, SIMA 90*, Jonsered (1991), p. 295-301.
- WARREN 1995 P. WARREN, « Minoan Crete and Pharaonic Egypt », in W. DAVIES, L. SCHOFIELD (éds.), *Egypt, the Aegean and the Levant, Interconnections in the Second Millennium BC*, Londres (1995), p. 1-18.
- WARREN 1997 P. WARREN, « The Lapidary Art – Minoan Adaptations of Egyptian Stone Vessels », in R. LAFFINEUR, Ph. BETANCOURT (éds.), *TEXNH, Craftsmen, Craftswomen and Craftsmanship in the Aegean Bronze Age. Proceedings of the 6th International Aegean Conference. Philadelphia, Temple University, 18-21 April 1996, Aegaeum 16*, Liège (1997), p. 209-222.
- WARREN 2005 P. WARREN, « A Model of Iconographical Transfer. The Case of Crete and Egypt », in I. BRADFER-BURDET, B. DETOURNAY, R. LAFFINEUR (éds.), *KPHΣ TEXNITHΣ, L'artisan Crétois. Recueil d'articles en l'honneur de Jean-Claude Poursat, publié à l'occasion des 40 ans de la découverte du Quartier Mu, Aegaeum 26*, Liège (2005), p. 221-226.
- WARREN, HANKEY 1989 P. WARREN, Vr. HANKEY, *Aegean Bronze Age Chronology*, Bedminster (1989).

- WATROUS 1984 L. WATROUS, « Ayia Triada: A New Perspective on the Minoan Villa », *AJA* 88.2 (1984), p. 123-134.
- WATROUS 1998 L. WATROUS, « Egypt and Crete in the Early Middle Bronze Age: A Case of Trade and Cultural Diffusion », in E. H. CLINE, D. HARRIS-CLINE (éds), *The Aegean and the Orient in the Second millennium. Proceedings of the 50th Anniversary Symposium Cincinnati, 18-20 April 1997*, *Aegaeum* 18, Liège (1998), p. 123-134.
- WEINBERG 1962 S. S. WEINBERG, « Excavations at Prehistoric Elateia, 1959 », *Hesperia* 31.2 (1962), p. 158-209.
- WEINGARTEN 2000 J. WEINGARTEN, « The Transformation of Egyptian Tawaret into the Minoan Genius », in A. KARETSOU (ed.), *Κρήτη Αίγυπτος, Πολιτισμικοί δεσμοί τριών χιλιετιών*, Athènes (2000), p. 114-119.
- WHITTAKER 1996 H. WHITTAKER, « Block Vases », in *Kommos* I.2, p. 323-324.
- WIENER 1987 M. H. WIENER, « Trade and Rule in Palatial Crete », in R. HÄGG, N. MARINATOS (éds.), *The Function of the Minoan Palaces, Proceedings of the Fourth International Symposium at the Swedish Institute in Athens, 10-16 June, 1984*, Stockholm (1987), p. 261-266.
- WIJNEN 1981 M. H. J. M. N. WIJNEN, *The Early Neolithic I Settlement at Sesklo: An Early Farming Community in Thessaly, Greece*, in *Analecta Praehistorica Leidensia* 14, Leiden (1981).
- WILSON 1999 D. E. WILSON, *Keos, Ayia Irini, Periods I-III, The Neolithic and Early Bronze Age Settlements, Vol. IX*, Mayence (1999).
- WISEMAN 1953 D. J. WISEMAN, *The Alalakh tablets*, Londres (1953).
- WOOLLEY 1934 C. L. WOOLLEY, *Ur Excavations, The Royal Cemetery, Vol. II*, Londres and Philadelphie (1934).
- WOOLLEY 1955a C. L. WOOLLEY, *Alalakh*, Londres (1955).
- WOOLLEY 1955b C. L. WOOLLEY, *Ur Excavations. The Early Periods, Vol. IV*, Londres – Philadelphie (1955).
- WRESZINSKI 1936 WRESZINSKI 1936, *Atlas zur altägyptischen Kulturgeschichte, Vol. III*, Leipzig.
- WRIGHT, MCENROE 1996 J. C. WRIGHT, J. MCENROE, « The Central Hillside at Kommos », in *Kommos* I.2, p. 139-242.
- WULFF 1966 H. E. WULFF, *The Traditional Crafts of Persia*, Londres (1966).
- WULFF *et al.* 1968 H. E. WULFF, H. S. WULFF, L. KOCK, « Egyptian Faïence, A possible Survival in Iran », *Archaeology* 21 (1968), p. 98-107.
- XANTHOUDIDES 1971 S. XANTHOUDIDES, *The Vaulted Tombs of Messara*, Liverpool (1971).

- YARTAH 2004 T. YARTAH, « Tell ‘Abr 3, Un village du Néolithique Précéramique (PPNA) sur le Moyen Euphrate. Première approche », *Paléorient* 30.2 (2004), p. 141-158.
- YON, CAUBET 1985 M. YON, A. CAUBET, *Le Sondage L-N 13, Bronze Récent et Géométrie 1, Kition-Bamboula, Vol. III*, Paris (1985).
- YOUNGER 1981 J. G. YOUNGER, « Creating a Sealstone: A Study of Seals in the Greek Late Bronze Age », *Expedition* 23.4. (1981), p. 31-38.
- YULE, SCHÜRMAN 1981 P. YULE, R. SCHÜRMAN, « Technical Observations on Glyptic », *CMS Beiheft* 1, Berlin (1981), p. 273-282.
- ZACCAGNINI 1983 C. ZACCAGNINI, « Patterns of Mobility Among Ancient Near Eastern Craftsmen », *Journal of Near Eastern Studies* 42.4 (1983), p. 245-264.
- ZAHOUANI 1995 H. ZAHOUANI, « Filtrage tridimensionnel des surfaces rugueuses », *Bulletin de la Société des Sciences et des Lettres de LODZ, Recherche sur les déformations* 20 (1995), p. 131-163.
- ZAHOUANI 1998 H. ZAHOUANI, « Spectral and 3D Motifs Identification of Anisotropic Topographical Components. Analysis and Filtering of Anisotropic Patterns by Morphological Rose Approach », *Tools and Manufacturing* 38.5-6 (1998), p. 615-623.
- Zakros* N. PLATON, *Ζάκρος, Τό μινωικόν ανάκτορον*, Athènes (1974).
- ZERVOS 1957 Chr. ZERVOS, *L’Art des Cyclades*, Paris (1957).
- ZETTLER 1998 L. ZETTLER, « Stone Vessels », in R. L. ZETTLER, L. HORNE (éds.), *Treasures from the Royal Tombs of Ur*, Philadelphie (1998), p. 149-160
- ZIEGLER 2002 C. ZIEGLER, *The Louvre, Egyptian Antiquities*, Paris (2002).
- ZIEGLER 2007 C. ZIEGLER (éd.), *Fouilles du Louvre à Saqqarah, Le Mastaba d’Akhethetep*, Paris (2007).

Résumé

L'Âge du Bronze est la période d'émergence des civilisations palatiales en Méditerranée orientale et notamment en Crète, à la fin du 3^e millénaire. Ce développement conduit à l'essor des activités artisanales de luxe parmi lesquels la production de vases en pierre. L'Âge du Bronze est également caractérisé par le développement des contacts et échanges entre les différentes régions de Méditerranée orientale.

Ainsi, grâce à un travail expérimental de terrain et en laboratoire, associé à une observation du mobilier archéologique à différentes échelles, nous avons pu restituer une partie des savoir-faire employés par les artisans crétois pour la fabrication de la vaisselle de pierre. Une *koinè* technique se dégage pour les différentes productions étudiées, ainsi qu'une standardisation de la production commune faisant apparaître des chaînes opératoires de forage différentes selon la forme souhaitée.

Il est également apparu que l'adoption de certains procédés étrangers (forage tubulaire ou méthode d'évidement), ont été introduits à travers des contacts avec des artisans étrangers, certainement égyptiens. Si ces techniques nouvelles ont été sélectionnées et ensuite adoptées, les artisans les ont rapidement intégrées à des chaînes opératoires locales et au profit de leur propre répertoire morphologique. Par ailleurs, la Crète a propagé des techniques locales vers d'autres centres égéens (le continent grec et les Cyclades) durant le 2^e millénaire.

Titre en Anglais

Lapidary craftsmanship in Minoan Crete, Stone vases manufacturing techniques

Mots clés

Vases de pierre, artisanat lapidaire, techniques, Crète, Méditerranée orientale, ateliers, Âge du Bronze, tribologie.

Formation doctorale

Archéologie, Protohistoire égéenne

U.M.R. 7041 Archéologies et Sciences de l'Antiquité
Protohistoire égéenne
Maison R. Ginouvès
21, allée de l'Université
92023 NANTERRE cedex

**UNIVERSITÉ PARIS I PANTHÉON-SORBONNE
U.M.R. 7041 Archéologies et Sciences de l'Antiquité**

**THÈSE
Pour obtenir le grade de
DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ PARIS I**

Discipline : ARCHÉOLOGIE

Présentée et soutenue publiquement par

Élise MORERO

-2009-

***Artisanat lapidaire en Crète minoenne
Les techniques de fabrication des vases de pierre***

Volume 2 - Annexes

**Directeur de thèse : M. René TREUIL
Professeur émérite, Université de Paris I**

**Tuteur scientifique : Mme Haris PROCOPIOU
Maître de conférences, Université de Paris I**

Abréviations

élar.	Élargissement
emb.	Embouchure
ép.	Épaisseur
ext.	Extérieur
Dim.	Dimension
D.	Diamètre
H.	Hauteur
int.	Intérieur
inv.	Inventaire
L.	Largeur
l.	Longueur
max.	Maximum
rétr.	Rétrécissement

1. LISTE DU MATÉRIEL ÉTUDIÉ

1.1 LES VASES DU QUARTIER MU DE MALIA

n° d'inv.	Forme	MSV	Roche	Dimensions (en cm)	Forme int.	Datation du type d'après MSV	Contexte de découverte	Ref. Biblio
1	Vase en forme de nid d'oiseau	3	Calcaire gris veiné	D. emb. 7,4 ; D. élar. <9,3> ; Diam. ext. max. 13,2 ; H. 6,5 ; ép. 2,8 à 0,3	Type B : creusement sous l'emb., stries d'élargissement	MM I/II d'après la forme intérieure	Atelier de Potier, VIII 5	Mu III, p. 38, pl. 39a
2	Fragment de vase en forme de nid d'oiseau	3	Calcaire	D. emb. 3,5 ; D. ext. max. 5,3 ; H. 2,7 ; ép. 0,5	Type B : creusement sous l'emb., stries d'élargissement	MM I/II d'après la forme intérieure	Atelier de Potier	Mu III, p. 38
3	Fragment de fond de gobelet ou pyxide	20/21 ?	Serpentine grise à taches blanches	D. int. base <3,8> ; H. [4] ; ép. 0,7	Type A1 (?) : conique, stries annulaires continues	MA III-MM I	Atelier de Potier	Mu III, p. 38
4	Gobelet	20	Calcaire blanc et noir	D. base. 6,2 ; D. rétr. <4,2> ; H. 6, ép. 0,5	Type D : cylindrique convexe (stries horizontales localisées dans le haut)	MA III-MM I	Atelier de Potier, VIII 5	Mu III, p. 38, pl. 39b
5	Bol à profil courbe et lèvres marquée	8	Roche schisteuse violette à veines vertes	D. emb. <15,2> ; D. emb. ext. 17,4 ; D. élar. <17,2> ; H. [10]	Type B (?) : creusement sous l'emb. ; int. poli	Fin MA II-MM I/II	Atelier de Potier, VIII 5	Mu III, p. 38, pl. 37b
6	Fragment de gobelet	20	Calcaire ou marbre dolomitique	D. emb. <4,6> ; D. emb. ext. 6,6 ; D. rétr. <4> ; D. base 5,1 ; H. [6] ; ép. 0,5	Type D : cylindrique convexe, stries annulaires de forage dans le fond et stries de raclage dans la partie haute du vase	MA III-MM I	Bat. B, V3	Detournay 1980, p. 36, fig. 36
7	Couvercle	27	Albâtre	D. 4,8 ; ép. 0,5	/	Fin MA II-MM IB/II	Bat. B, V 3	Detournay 1980, p. 55
8	Bol à profil caréné et tenon à l'épaule	7, A	Serpentine rougeie	D. emb. ext. 7,1 ; D. max. ext. 8,6 ; H. 4,7 ; ép. 1,5 à 0,5	Type A1 : conique, stries annulaires continues	MA III-MM I	Bat. B, V6	Detournay 1980, p. 35
9	Couvercle	27	Calcaire	D. 8,5 ; ép. 1	/	Fin MA II-MM IB/II	Bat. A, I 14	Detournay 1980, p. 55
10	Couvercle	27	Calcaire (?)	D. 8,1 ; ép. 0,9	/	Fin MA II-MM IB/II	Bat. A, III 8	Detournay 1980, p. 56
11	Couvercle (inachevé ?)	27	Stéatite noire	D. 3,7 ; ép. 0,8	/	Fin MA II-MM IB/II	Bat. A, III 8	Detournay 1980, p. 53

12	M 68/126	Alabastr	1, A	Brèche noire, rose et crème	D. emb. <3,2>; D. élar. <4,8>; D. col 3,3; D. max. ext. 6,7; H. 4,7	Type B : élargissement vers le bas, terrasse	MA III-MM I Fin MA II- MM IB/II	Bat. B, IV 4b	Detournay 1980, p. 20, fig. 3
13	M 68/149	Couvercle	27	Brèche grise, blanche et rose	D. 6,9; ép. 0,8	/	Fin MA II- MM IB/II	Bat. B, IV 4c	Detournay 1980, p. 53
14	M 69/200	Couvercle	27	Calcaire cristallin	D. 5,7; ép. 0,3	/	Fin MA II- MM IB/II	Bat. A, I 21	Detournay 1980, p. 56
15	M 69/40	Couvercle	27	Serpentine	D. 6,5; ép. 0,8 à 0,5	/	Fin MA II- MM IB/II	Bat. A, III 11	Detournay 1980, p. 55
16	M 69/44	Couvercle	27	Brèche noire, blanche et violette	D. <4,5>; ép. 0,8 à 0,5	/	Fin MA II- MM IB/II	Bat. A, III 12	Detournay 1980, p. 55
17	M 69/C 15	Fragment de vase en forme de nid d'oiseau	3	Brèche noire, rose et crème	L. du frag. [4,5]; l. [3,1]; ép. 0,6 (D. emb. <5-6,5>)	Type B : creusement sous l'emb, stries d'élargissement	MM I/II d'après la forme intérieure Fin MA II- MM IB/II	-	-
18	M 70/83	Couvercle	27	Calcaire	D. 4; ép. 0,6 à 0,4	/	Fin MA II- MM IB/II	Carré E1 sud	Detournay 1980, p. 55
19	M 70/98	Couvercle	27	Roche schisteuse brune	D. 5,5; ép. 0,7	/	Fin MA II- MM IB/II	-	-
20	M 70/117	Couvercle	27	Schiste gris vert	D. 4,1; ép. 0,4	/	Fin MA II- MM IB/II	Bat. B, IV 4	Detournay 1980, p. 56, fig. 72
21	M 73/C 7	Fragment de tasse	17	Calcaire à bandes gris clair et foncé	L. du frag. [3,9]; l. [1,4]; ép. 0,5 (D. sup. <9,2>)	? Int. poli ou altération de la surface due à la nature de la roche	MA II-MM II	Surface	Detournay 1980, p. 41
22	M 74/C 3a	Fragment de bord de vase	-	Serpentine	L. du frag. [5]; l. [4,3]	Type A1 : conique arrondie ? int. poli.	-	Bat. A.	-
23	M 74/C 3b	Fragment de vase	-	Serpentine grise à taches blanches	L. du frag. [3,7]; l. [3,9]; ép. 0,4	Superposition de stries annulaires de forage et de polissage (en trajectoire verticale)	-	Bat. A.	-
24	M 74/C 5	Tasse	17, C	Calcite	D. emb. <8>; D. emb. Ext. <8,9>; D. ext. max. <9>; H. 7	Type B : globulaire (stries d'élargissement)	MM I-II	Bat. A, III 8	Detournay 1980, p. 40, fig. 41
25	M 74/C 15	Fragment de bord de vase	-	Serpentine claire et fine à veines vertes	L. du frag. [6,2]; l. [4,5] (D. sup. >15)	Type A1 (?) : conique, int. poli finement	-	Bat. A.	-
26	M 74/C 16	Fragment de bord d'un vase (bol à profil courbe ?)	-	Serpentine grise	L. du frag. [4,9]; l. [5,5] (D. sup. <7,5>)	Type A1 : conique, int. poli. (?)	-	Bat. A.	-
27	M 80/C 3	Fragment de vase	-	Roche crème opaque (calcite ?)	L. du frag. [3,6]; l. [2,3]; ép. 0,4	? int. poli ou altération de la surface due à la nature de la roche	-	Bat. B.	-

28	M 80/C 6	Fragment de couvercle	27	Calcite	D. 3,7 ; ép. 0,4	/	Fin MA II-MM IB/II	Bat. B.	-
29	M 80/C 29	Fragment d'anse	-	Serpentine	L. du frag. [6,3] ; ép. 2,4	/Trace d'abrasion et facettes)	-	Bat. B.	-
30	M 80/C 32	Fragment de vase	-	Roche tendre crème à bandes rouges	L. du frag. [2,8] ; l. [3,4] ; ép. 0,3	? int. poli. (traces d'abrasion/polissage en trajectoire oblique)	-	Espace nord	-
31	M 80/C 33	Fragment de petit bol à tenons	-	Serpentine crème à veines vertes	D. emb. <3> ; D. élar. <4> ; D. ext. max. <4,8> ; H. 2,5 ; ép. 0,7	Type B : creusement vers le centre, stries de creusement	-	Bat. B.	-
32	M 81/C 1	<i>Kernos</i>	4 E ?	Serpentine grise	D. pour un gobelet : 4,2 ; L. 11,5 ; H. 5,3 ; l. 3,5	Type A1 : conique, stries annulaires continues	MM III-MR I	Atelier Sud	<i>Mu</i> III, p. 64, pl. 56d
33	M 81/C 6	Fragment de vase (bol ?)	-	Calcaire	L. du frag. [11] ; l. [13] ; ép. 1,5	Type A1 : conique	-	Bat. B.	-
34	M 81/C 14	Fragment de bord de bol à profil caréné/courbe et tenons à l'épaulé	7	Roche schisteuse	D. emb. <6> ; H. [2,7]	Type C (?) : présence d'une superposition de stries annulaires	MA III-MM I	Bat. A.	-
35	M 88/0044-2	Fragment de vase en forme de nid d'oiseau	3	Calcaire ?	D. emb. <4,5> ; D. max. ext. <7,8> ; H. [3] ; ép. 1,9 à 1,2	Type B : creusement sous l'embouchure, stries délargissement	MM I/II d'après la forme intérieure	Bat. E	-
36	M 88/1032-05	Fragment de bol à profil courbe avec anses/tenons sous la lèvre	10	Serpentine	L. du frag. [13] ; l. [8,4] ; ép. 1,8 (vase de diamètre moyen-grand ?)	? int. poli	MM I-MR I	Bat. F	-
37	56 S 504	Couvercle	27	Roche grise à veines blanches	D. 6 ; ép. 0,6	/	Fin MA II-MM IB/II	Atelier de Sceaux	-
38	56 S 505	Couvercle	27	Calcaire cristallin (?)	D. 5,1 ; ép. 0,6	/	Fin MA II-MM IB/II	Atelier de Sceaux	-
39	56 S 506	Couvercle	27	Calcaire avec veines de calcite ou gypse (?)	D. 5,9 ; ép. 0,7	/	Fin MA II-MM IB/II	Atelier de Sceaux	-
40	56 S 512	Fragment de fond de coupelle	Type III de B. Detournay	Schiste	D. sup. <6,2> ; D. forage tubulaire <2,5> ; H. 2,5 ; ép. 1,1	? int. poli, protubérance dans le fond due à l'arrachage d'une carotte ?	-	Atelier de Sceaux	-
41	56 S 514	Fragment de bord de vase	-	Serpentine	D. emb. <10> ; H. [3,3] ; ép. 1,9	Type A1, conique, int. poli (stries de polissage en trajectoire horizontale)	-	Atelier de Sceaux	-
42	56 S 516	Fragment de pied de grande coupe ?	-	Serpentine	D. fond du forage <3> ; D. pied 5,9 ; H. 10 ; ép. 1,2	Type A (1?) : pour cette zone, présence de stries annulaires continues	-	Atelier de Sceaux	<i>Mu</i> III, p. 119
43	56 S 517bis	Fragment de bord	-	Serpentine	L. du frag. [8,3] ; l. [7,5] ;	Type A1 : conique arrondie,	-	Atelier de	-

		de vase			ép. 1,4 (vase de diamètre moyen - grand ?)	polie finement		Secaux	
44	56 S 518	Fragment de vase		Serpentine	L. du frag. [5,4] ; ép. 1,1	? int. polie finement	-	Atelier de Secaux	-
45		Fragment de bol à profil caréné/courbe et anses à la lèvre			L. de l'anse 8,6 ; ép. 2 (vase de D. sup. > 16)	Type A1 : conique arrondie, int. poli.	MM I-MR I	Atelier de Secaux	-
46	56 S 521	Fragment de bol à profil caréné/courbe et anses à la lèvre		Serpentine	L. de l'anse 7,3 ; ép. 2,4 (vase de D. sup. > 15)	Type A1 (?) : conique arrondie, int. poli	MM I-MR I	Atelier de Secaux	-
47	66 M 163abc	Couvercle	27	Serpentine rougeie	D. <17,2> ; ép. 1,3	/	Fin MA II-MM II	Bat. A, I 5	Detournay 1980, p. 56
48	66 M 163def	Couvercle	27	Serpentine rougeie	D. 15,3 ; ép. 1,2	/	Fin MA II-MM II	Bat. A, I 15	Detournay 1980, p. 56
49		Fragment de pied de théâtre		Serpentine brunie/rougie	D. int. base. <4> ; D. ext. base 8,5 ; H. [4,8]	Type B pour cette zone : conique et terrasse, stries annulaires	MA II-MM I	Bat. B, V 1	Detournay 1980, p. 49
50	66 M 199	Fragment de bord de vase	-	Serpentine	L. du frag. [4,3] ; l. [2,8] ; ép. 0,7 (D. sup. > 10)	? int. poli	-	Ext. ouest	-
51		Alabastr		Calcaire cristallin	D. emb. <3> ; D. élar. 5,3 ; D. ext. max. 6,1 ; H. [5] ; ép. 0,8	Type B : globulaire, stries annulaires	MA III-MM I	Bat. B, V 2	Detournay 1980, p. 23
52	67 M 266	Fragment de bord de gobelet ou pyxide	18/20 ?	Serpentine rougeie	D. int. <8,3> ; H. [3,1] ; ép. 0,9	Type C : cylindrique, stries annulaires continues	MM I-MR I ou MA III-MM I	-	-
53	67 M 341	Coupe à pied annulaire	Type IX de B. Detournay	Calcaire gris	D. sup. <13,8> ; H. [3,9] ; ép. 1	Type A1? : conique ? int. poli.	-	Bat. B, V 3	Detournay 1980, p. 41, fig. 45
54		Fragment d'une table à libation			D. emb. ext. <10,6> ; H. 8,1 ; ép. 1	Type C : cylindrique, stries de polissage (en trajectoire verticale), trace de forage tubulaire dans le fond ?	MM I-MR I	Bat. B, V 4	Detournay 1980, p. 62, fig. 82
55	67 M 380	Fragment de bec	-	Roche rose à veines noires	L. du frag. [6,6] ; l. [8]	/	-	Bat. B, V 4	Detournay 1980, p. 49, fig. 57
56	67 M 381	Couvercle	27	Serpentine rougeie	D. 6,6 ; ép. 0,8	/	Fin MA II-MM IB/II	Bat. B, V 4	Detournay 1980, p. 53, fig. 63
57	67 M 479	Coupelle	type III de B. Detournay	Schiste brun	D. sup. <6> ; H. 1,6 ; ép. 0,4	Type A 1 : conique, stries annulaires continues	-	Bat. B, V 5	Detournay 1980, p. 26, fig. 14
58	67 M 480	Bol à profil caréné/courbe et	7	Serpentine rougeie	D. sup. <9> ; H. 5,8 ; ép. 2,2	Type A 1 : conique, stries annulaires continues	MA III-MR I	Bat. B.	-

59		tenon à l'épaule							
	67 M 565	Fragment de vase en forme de nid d'oiseau	3	Marbre à taches grises et blanches	D. emb. <4,3> ; D. élar. <5,5> ; D. max. ext. <9> ; H. 3,6 ; ép. 0,6	Type B : creusement sous l'emb., stries d'élargissement	MM I/II d'après la forme intérieure	Bat. B, V6,	Detournay 1980, p. 23
60					D. emb. <2> ; D. emb. ext. <3,4> ; D. élar. <3,4> ; D. ext. max. 8,6 ; H. 1,5	Type B : creusement globulaire, stries annulaires continues	MA III-MM I	Bat. B, V 6	Detournay 1980, p. 21, fig. 5
61	67 M 566	Alabastr	1, A	Calcaire cristallin	D. emb. <7,1> ; D. max. ext. 11 ; H. 7,1 ; ép. 2,3 à 0,9	Type A1 : conique, avec stries annulaires continues	MA III-MR I	Bat. B, V 6	
	67 M 569	Bol à profil caréné et tenon à l'épaule	7, B	Serpentine rouge		Type A1 : conique, avec stries annulaires continues	Fin MA II-MM IB/II	Bat. B, V 6	Detournay 1980, p. 35
62	67 M 899	Couvercle	27	Brèche noire, blanche et rose	D. 3,5 ; ép. 0,5	/		Bat. A, III 2	Detournay 1980, p. 53
63	67 M 943	Couvercle (inachevé ?)	27	Serpentine	L. du frag. 2,8 ; 1. 3,5 ; ép. 0,7	/	MA II-MM II	Bat. A, II 3 bis	Detournay 1980, p. 53, fig. 62
64						Type C (pour cette zone) : stries annulaires continues et stries de raclage verticales			
	68 M 213	Fond de pyxide	18, A	Serpentine grise	D. int. base. <6,4> ; D. ext. base. 7,1 ; ép. 0,5	Type C (pour cette zone) : cylindrique, stries annulaires continues	MM I-MR I	Bat. A, I 20a	Detournay 1980, p. 39
65		Fragment de fond de gobeleet ou pyxide	18/21 ?	Serpentine sombre à taches blanches	D. <6,3> ; H. [4,5] ; ép. 0,6	Type A1 (?) : conique, int. poli (stries de polissage en trajectoire horizontale)	MM I (?)	Bat. A.	-
66	68 M 342	Fragment de pyxide tronconique	21, A	Serpentine	L. du frag. [9,3] ; 1. [5,2] ; ép. 1,5 à 0,7 (D. sup. > 11)	Type A1 ou E : int. poli. (vestiges de stries de raclage sur les parois verticales)	MM I	Bat. A, III 3	Detournay 1980, p. 39
67		Fragment de lampe à bec	24	Serpentine	D. int. <7> ; D. ext. max. <9,5> ; H. [3,4]	Type A1 : conique arrondi, poli	MM	Bat. B, IV 4a ou b	Detournay 1980, p. 58, fig. 77
68	68 M 461	Fragment de bol à anses sous l'embouchure	10, B	Serpentine	D. emb. <16> ; D. emb. ext. 17,8 ; H. 6 ; ép. 1	Type A1 : conique, stries annulaires continues	MM I-MR I	Bat. A, III 11	Detournay 1980, p. 42, fig. 46
69	69 M 590	Pyxide à paroi renflée	20, B	Serpentine	D. emb. ext. <8,3> ; H. 4,7 ; ép. 0,6	Type A1 ? : conique ? int. poli (stries de polissage en trajectoires multiples)	MA III-MM I	Bat. C, IV 1	Detournay 1980, p. 39
70	69 M 593	Fragment de bord de pyxide tronconique	21, A	Serpentine	L. du frag. [4] ; 1. [3,5] ; ép. 1,2 à 0,6	Type A1 : conique ? int. poli (stries de polissage fines en trajectoires obliques)	MM I	Bat. A, III 11	Detournay 1980, p. 40
71	69 M 594	Fragment de bord de vase	-	Serpentine grise	L. du frag. [5,5] ; 1. [5]	Type A1 (pour cette zone) : conique, stries annulaires continues et stries de raclage dans le fond		Bat. A.	-
72									
	69 M 638	Fond de gobeleet	20	Marbre gris à taches blanches ?	D. emb. int. <5> ; D. emb. ext. <5,4> ; H. [2,8]		MA III-MM I	Bat. A, III 11	Detournay 1980, p. 36
73	69 M 639	Couvercle	27	Serpentine claire	D. 3 ; ép. 0,4	/	Fin MA II-	Bat. A, III 11	Detournay 1980, p. 52,

74	69 M 821	Bol à profil caréné et tenon à l'épaule		et fine	Serpentine	D. emb. ext. <5,5>; D. ext. max. 7,5; ép. 1,7 à 1	Type A1 (?): conique	MM IB/II	Bat. A, III 12	fig. 61	Detournay 1980, p. 35
75		Fragment de bol à profil courbe et bord marqué	8, E	Serpentine	L. du frag. [10,8]; 1. [9,5]; ép. 1,5 (vase de diamètre moyen-grand ?)	Type A2 (?): conique arrondie, légèrement convexe sous l'emb, int. poli (stries de polissage en trajectoires verticale et horizontale)	Fin MA II-MM I/II	Bat. C, carré G2, surface	Detournay 1980, p. 32, fig. 28		
76	69 M 1530a	Fragment de bord de vase	-	Serpentine	D. emb. <7>; L. du frag. [5,5]; 1. [5,8]; ép. 0,6	Type A1 (?) conique, int. poli (stries de polissage obliques)	-	Ext. sud	-		
77	69 M 1532					Type A2 (?): conique arrondie, légère concavité sous l'emb, int. poli (stries d'abrasion/polissage en trajectoire horizontale)	-	Ext. sud	-		
78	69 M 1533	Fragment de bord de vase	-	Serpentine grise	L. du frag. [5,1]; 1. [4,8]; ép. 0,5 (D. Sup. <7)	Type A1 (?): conique, int. poli.	-	Ext. sud	-		
79	69 M 1537	Coupelle	Type III de B. Detournay	Calcaire à bandes gris clair et foncé	D. emb. int. 6; H. 1,9; ép. 0,5	Type A1 : conique, int. poli.	-	Remblai sud (carré F2)	Detournay 1980, p. 26, fig. 15		
80	69 M 1930a	Fragment de tasse	17	Serpentine grise à taches blanches	L. anse 3; L. frag. [5]	Type A1 : conique, int. poli.	MA II-MM II	Chaussée est	Detournay 1980, p. 40, fig. 42		
81	69 M 2167	Pyxide tronconique	21, A	Calcaire gris et noir à bandes	D. emb. <8>; D. emb. ext. <9,4>; D. base 8,2; H. 5,4	Type A1 : conique, int. poli, aucune strie visible (du à la nature de la roche ?)	MM I	Remblai est (carré E7)	Detournay 1980, p. 40, fig. 40		
82	69 M 2373	Fond de gobelet/pyxide cylindrique	18	Roche grise à taches blanches	D. base 5,1; D. int. <3,8>	Type C : cylindrique, stries annulaires continues	-	Ext. est	-		
83	70 M 76	Bol à profil caréné et tenon à l'épaule	7, A	Serpentine rougeie	D. emb. 4,7; D. ext. max. 6,2; H. 4; ép. 0,9 à 0,3	Type A1 : conique, stries annulaires continues	MA III-MM I	Bat. A, III 17	Detournay 1980, p. 35, fig. 34		
84	70 M 224bis	Fragment de bord de vase (bol ?)	-	Serpentine	D. emb. <5-6>; H. [4,1]; ép. 0,4	Type A1 : conique arrondie, int. poli (stries de polissage en trajectoires obliques)	-	Bat. A	-		
85	70 M 238	Fragment de bord de vase	-	Serpentine	L. du frag. [4,5]; 1. [6,4]; ép. 0,6	? int. poli finement	-	Ext. ouest	-		
86	70 M 298b	Profil courbe et tenons sous l'embouchure	10	Serpentine	D. emb. <6>; D. emb. ext. 7,4; H. [3]; ép. 1,5 à 0,6	Type A1 : conique, int. poli.	MM I-MR I	Carré B1, surface	Detournay 1980, p. 35, fig. 35		
86	70 M 359bis	Couvercle	27	Serpentine	D. <5>; ép. 0,8 à 0,3	/	Fin MA II-MM IB/II	Ext. ouest	Detournay 1980, p. 57		

87	70 M 417e	Fragment de vase	-	Serpentine	D. emb. <8, 1> ; H. [4,2] ; ép. 1	? Trace de raclage	-	-	-
88		Fragment de bord de vase	-	Serpentine	L. du frag. [4,1] ; 1. [2,8] ; ép. 0,3	Type A2 : conique arrondie, légère concavité sous l'emb, int. poli. (stries de polissage en trajectoires obliques)	-	Atelier Sud	-
89	70 M 509	Couvercle	27	Serpentine	D. 13,7 ; ép. 1,2 à 0,9	/	Fin MA II-MM II (?)	E1 sud (zone de l'Atelier Sud)	Detournay 1980, p. 58, fig. 76
90		Fragment de bord de vase	-	Serpentine	L. du frag. [4,4] ; 1. [11,8] (vase de diamètre moyen-grand ?)	Type A2 : conique arrondie, léger creusement sous l'emb, int. poli (stries de polissage grossières en trajectoires obliques)	-	Ext. sud	-
91	70 M 619	Couvercle	27	Brèche noire et blanche	D. 5,6 ; ép. 0,9 à 0,6	/	Fin MA II-MM IB/II	Bat. C, VI 4	Detournay 1980, p. 56
92		Bol à profil caréné	6	Serpentine	L. du frag. [5,5] ; 1. [5,9] ; ép. 0,5 (D. sup. > 10,5 ?)	Type A1 : conique, int. poli.	MM I	Entre l'Atelier Sud et le bat. C, VI 4, surface	Detournay 1980, p. 29
93		Fragment de bol caréné et anses/tenons à l'épaule	7	Serpentine	L. du frag. [3,5] ; 1. [5,9] (D. sup. <15>)	Type B : creusement à la carène, stries annulaires continues	MA III-MM I	Bat. C, VI 4	Detournay 1980, p. 47, fig. 53
94	70 M 638	Couvercle	27	Serpentine	D. 5,9 ; ép. 0,8	/	Fin MA II-MM IB/II	Bat. C, V 14	Detournay 1980, p. 52
95		Fragment de bord de bol (?) à décor incisé	-	Serpentine	L. du frag. [4,5] ; 1. [7,5] ; ép. 0,6 (vase de diamètre moyen-grand?)	Type A1 (?) : conique arrondie, stries d'abrasion (en trajectoires obliques)	-	-	-
96		Fond de goblet	18/20/21 ?	Serpentine	D. int. <4, 1> ; D. ext. <6,5> ; ép. 0,9	Type C ou D (?) : int. poli, mais les stries annulaires de forage demeurent sous-jacentes	MA III-MR I	Bat. A.	-
97	71 M 140	Fragment de vase	-	Serpentine grise	L. du frag. [5,2] ; H. [5,7]	? int. poli finement	-	-	-
98		Fragment de bord d'un vase (bol ?)	-	Serpentine	L. du frag. [5,9] ; 1. [6,4] (D. élar. <8-10>)	Type B : creusement sous l'emb. ; int. poli finement (stries de polissage en trajectoire oblique)	-	Bat. A	-
99	71 M 662	Fragment de bord de bol à anses sous	10, B	Serpentine	L. du frag. [3,4] ; 1. [3,2] ; ép. 0,3 (D. sup. <5>)	? stries d'abrasion/polissage grossière (en trajectoire oblique)	-	Bat. A.	-
100	71 M 756 a-1	Fragment de bord de bol à anses sous	10, B	Serpentine	D. sup. 34,8 ; D. base 15 ; H. 12,6	Type A1 (?) : conique, int. poli.	MM I-MR I	D/E 1, à proximité de	Detournay 1980, p. 42, fig. 47

		l'embouchure							
101									
102	71 M 771	Fragment de vase	-	Calcaire à bandes gris et blanc ?	L. du frag. [5,8] ; l. [7,9] ; ép. 0,4 (D. sup. <11,5>)	? int. poli ou altération de la surface due à la nature de la roche	-		
103	71 M 815	Fragment de tasse	17	Roche schisteuse brune	L. du frag. [2,9] ; l. [1,8] ; ép. 0,3 (D. sup. <7>)	Type A2 (?) : Conique, légère concavité sous l'emb. ? Stries d'abrasion/raclage (en trajectoires obliques)	MM IA-MR I	Bat. A.	-
104	71 M 1463	Fragment de théière avec départ de bec	41	Calcaire gris et blanc	L. du frag. [4,7] ; H. [5,6] ; D. int. bec 1,5 ; ép. 0,5	/	MA II-MM I	Bat. A ? H/J3	Detournay 1980, p. 49
105	71 M 1474	Bol à profil caréné et lèvres marquées	8	Serpentine	D. emb. 1,3 ; D. emb. ext. 1,4 ; H. [4,7] ; ép. 1,1 à 0,4	Type A1 : conique, int. poli.	Fin MA II-MM I/II	Remblai est (carré H6)	Detournay 1980, p. 33, fig. 29
106	71 M 1477	Fragment de bol à profil caréné	6	Calcite	L. du frag. [2,5] ; l. [5,6]	Type B : creusement à la carène, stries d'élargissement	MM I	Remblai est (carré H6)	Detournay 1980, p. 29
107	71 M 1539	Fragment de bord de vase	-	Calcaire gris et blanc à bandes	L. du frag. [9] ; l. [7,8] ; ép. 0,5 (D. sup. > 10)	Type A1 (?) : conique, int. poli ou altération de la surface du à la nature de la roche	-	Ext. est	-
108	71 M 1549	Fragment de vase	-	Serpentine à veine vert sombre	L. du frag. [3,3] ; l. [4]	Type A1 ? : conique ? int. poli.	-	Ext. est	-
109	71 M 1742 +66 M 186	Fond de gobelet	20	Calcaire cristallin blanc et gris	D. emb. ext. <7> ; D. rétr. ext. <4> ; H. 4,4 ; ép. 0,7 à 0,3	Type D : cylindrique convexe, stries annulaires de forage dans le fond et stries de raclage	MA III-MM I	Espace nord (carré B7)	Detournay 1980, p. 36
110	71 M 1770	Bol à profil courbe (?)	6	Tuf à bandes	L. du frag. [3,9] ; l. [3,8] ; ép. 0,5	? int. poli ?	MM I	Espace nord	Detournay 1980, p. 31
111	71 M 1783	Fragment de bord de vase (bol à profil courbe ?)	-	Serpentine grise à taches blanches	L. du frag. [4,5] ; l. [6,2]	Type A1 (?) : conique arrondie, int. poli finement	-	Espace nord	-
112	71 M 1836a	Fragment de bord de vase	-	Serpentine grise à taches blanches	L. du frag. [4,8] ; l. [3,5]	Surface int. sous sédiment	-	Espace nord	-
113	71 M 1836b	Fragment de bord de vase	-	Serpentine grise à taches blanches	L. du frag. [2,8] ; l. [4] (D. sup. > 8)	Surface int. sous sédiment	-	Espace nord	-
114	71 M 1837	Fragment de bec ponté	-	Serpentine	L. du frag. [5,1] ; ép. 0,8	(/bec scié)	-	Espace nord (carré C8)	Detournay 1980, p. 50
115	71 M 1944	Fragment de fond de gobelet	20 ?	Calcite	D. int. <2,4> ; D. base 3,4 ; H. [2] ép. 4	Type C : cylindrique, stries annulaires continues	MA III-MM I	Espace nord	-
115	71 M 2224	Fragment d'amphore	28	Albâtre ou calcite	L. du frag. [3] ; H. [3,5] ; ép. 0,2 (D. élar. <5)	Type B : creusement à l'épaule (carène), surf.	MA II-MM I/II	Bat. B, IV 4	Detournay 1980, p. 50, fig. 58

		miniature			recouvert de sédiment			
116		Fragment de fond de gobelet ou pyxide			Type C (pour cette zone) : cylindrique, stries annulaires continues			
	71 M 2226		18, A ?	Serpentine grise		MM I- MR I	Bat. B, IV 4 a	Detournay 1980, p. 39
117		Fragment de bord de vase	-	Serpentine	Type A1 : conique arrondie, int. poli. (stries de polissage en trajectoire horizontale au niveau de l'emb.)	-	Ext. est	-
118		72 M 262			Type A1 pour cette zone : conique, stries annulaires continues	MA III-MM I	Ext. est	-
119		72 M 264	20/21 ?	Serpentine	H. [3,1] ; ép. 0,6 (D. int. <5,2)			
		Fond de gobelet ou de pyxide			D. ext. Max: 9,2 ; H. 8,1 ; D. forage tubulaire 2,5 ; prof. forage 5,2	-	-	Ma III, p.120, pl. 57c
120		72 M 576	3 ?	Serpentine	L. du frag. [7,2] ; l. [9] (vase de diamètre moyen-grand ?)	/		
		Fragment de vase à décor incisé	-	Serpentine	? int. poli. (stries de polissage fines en trajectoire horizontale)	-	Atelier Sud	-

1.2 LES VASES DES ANE DU PALAIS DE MALIA

	<i>n° d'inv.</i>	<i>Forme</i>	<i>MSV</i>	<i>Roche</i>	<i>Dimensions (en cm)</i>	<i>Forme int.</i>	<i>Datation du type d'après MSV</i>	<i>Contexte de découverte</i>	<i>Ref. Biblio</i>
121									
	E0259-001	Bol à profil caréné	8C	Serpentine grise à taches blanches	D. emb. 7,5 ; D. emb. ext. <8> ; H. <4,9> ; ép. 1,7 à 0,6	Type A1 : conique arrondie, int. Poli finement (stries de polissage en trajectoire oblique)	Fin MA II-MM I/II	Pièce 2.3	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
122									
	E0261-009	Fragment de pied haut ?	-	Roche noire à veines blanches	D. max. 5,6 ; H. [6,6]	/	-	Pièce 3.1-2	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
123									
	E0264-005	Grande coupe à pied	-	Serpentine	D. emb. <15> ; D. emb. ext. <16,5> ; H. 10,5 ; D. carotte <4>	Type A1 : conique, int. poli.	-	Pièce 3.2	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
124									
	E0264-007	Couvercle	27	Serpentine	D. 6,2 ; ép. 1,1	/	Fin MA II-MM I/II	Pièce 3.2	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
125									
	E0264-010	Fragment de base annulaire		Roche verte, à grains apparents	D. base. 5,9 ; H. [2]	/	-	Pièce 3.2	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
126									
	E0274-003	Fragment de bol à profil courbe et à tenons rectangulaires sous l'embouchure	10B	Serpentine	D. emb. <13> ; D. emb. ext. <14> ; H. 4	Type A1 : conique arrondie, int. poli finement (stries de polissage fines en trajectoire horizontale)	MM I-MR I	Pièce 3.2	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
127									
	E0274-004	Fragment de bol à	10B	Serpentine	L. du frag. 8 ; H. 7,9 ;	Type A1 : conique arrondie,	MM I-MR I	Pièce 3.2	Bradfer-Burdet, Darcque

142	83 – tranchée pilote nord 27/6/83	Bol à profil caréné/courbe et anse sur la levre	10	Serpentine grise à taches blanches	L. du frag. 6,6 ; H. [3,7] ; ép. 0,6 (D. emb. <1,2>)	Type A1 : conique arrondie, stries de raclage (trajectoire circulaire)	MM I-MR I	-	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
143	0105-001	Fragment de vase en forme de nid d'oiseau	3	Serpentine chauffée brune à taches blanches	D. emb. int. <8> ; D. élar. <8,6> ; D. ext. max. <4,7> ; H. 6,2	Type A2 : conique légèrement convexe sous l'emb, stries annulaires altérées	MA III-MM I/II	Pièce 14.1	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
144	0106-03	Couvercle	27	Serpentine	D. <20> ; ép. 2	/	Fin MA II-MM IB/II	-	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
145	0212-011	Fragment de panse	-	Serpentine vert clair à veines vert sombre	L. du frag. 3,3 ; 1. 10,5 ; ép. 0,8	? Int. poli (stries de polissage en trajectoire horizontale)	-	Pièce 3.1	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
146	0213-052	Fragment de bord	-	Serpentine grise à taches blanches	L. du frag. 2,8 ; 1. 3 ; ép. 1,2	? Int. poli et altéré	-	Pièce 3.1	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
147	0214-001	Fragment de fond (plat ?)	-	Serpentine	D. base. 14 ; H. [8,4] ; ép. 1,8	? Int. poli	-	Pièce 2.4	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
148	0219-001	Fragment de fond	-	Serpentine crème à veines vert sombre	L. du frag. 2,4 ; H. 3,51 ; ép. 0,5	? Int. poli finement (trajectoire verticale)	-	-	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
149	0307-003	Fragment de vase	-	Serpentine	L. du frag. 3 ; 1. 5,2 ; ép. 1,3 à 0,7	Type A1 (?) : int. poli finement	-	Pièce 6.3	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
150	0308-008	Fragment d'ébauche (?)	30B ?	Calcaire gris foncé à bandes gris clair	D. int. 3,2 ; D. ext. max. 8,9 ; H. [9,6]	/	-	Pièce 3.2	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
151	0308-031	Vase en forme de nid d'oiseau	3	Serpentine crème à veines vert sombre	D. emb. <5> ; D. emb. ext. <6,5> ; D. ext. max. 8,3 ; int. 5,5 ; H. [3,7]	Type A1 : conique altérée, int. poli (stries de polissage en trajectoires multiples)	MA III-MM I/II	Pièce 3.2	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
152	0310-003	Fragment de bord de bol à profil caréné/courbe et anses sous l'embouchure	10B	Serpentine	D. emb. <17> ; H. [3,7] ; ép. 1,2	Type A1 : conique, int. poli. (stries de polissage horizontal ou reste de forage ?)	MM I-MR I	Pièce 3.3	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
153	0311-002	Coupe conique	16 ?	Serpentine grise à taches blanches	D. emb. 14,6 ; D. emb. ext. <15> ; H. 4,8	Type A1 : conique, int. poli finement	MM III-MR I	Pièce 3.3	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
154	0317-001	Fragment de bol à profil caréné/courbe et tenon sous l'embouchure	10B	Serpentine grise à taches blanches	D. emb. 14 ; H. [3,4] ; ép. 0,5	Type A1 (?) : conique, int. poli. (stries de polissage en trajectoire horizontale)	MM I-MR I	Pièce 3.2	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
155	0317-011(a et b)	Fragment de bec et de bord	-	Serpentine	a) L. du frag. 3 ; H. [2,2] ; b) L. du frag. 3,6 ; H. [2,6] ; ép. 0,9	Type A1 (?) : conique, très altéré, vestiges de stries annulaires	-	Pièce 3.2	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
156	0318-012	Couvercle	27 IA	Serpentine vert	D. max. 6,4 ; ép. 0,9	/	Fin MA II-MM	Pièce 3.2	Bradfer-Burdet, Darcque

					clair à veines vert sombre				
157		Fragment de fond de gobelet ou de pyxide							
	0319-003		18/20?	Serpentine	D. base: 6 ; H. [2,4] ; ép. 1,4	Type C (?) : stries annulaires continues	MM I-MR I ou MA III-MM I	Pièce 3.2	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
158		Couvercle	27 IB	Schiste vert	D. 6 ; ép. 0,6	/	Fin MA II-MM IB/II	Pièce 3.2	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
159		Bol à profil caréné/courbe et anses à l'embouchure	10B	Serpentine	D. emb. <30> ; H. [5,7] ; anses : D. 2,1 ; L. 10,6	Type A1 : conique arrondie, int. poli.	MM I-MR I	Pièce 3.2	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
160		Bol à profil caréné/courbe et anses sous l'embouchure	10B	Serpentine	D. emb. <20> ; D. emb. ext. <21> ; H. [6] ; ép. 1,6	Type A1 : conique arrondie, int. poli. (stries de polissage fines en trajectoires horizontales)	MM I-MR I	Pièce 3.2	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
161		Couvercle	27 IA	Schiste vert	D. max. 6,5 ; ép. bord 0,6	/	Fin MA II-MM IB/II	Pièce 3.2	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
162		Bol à profil caréné et tenons à l'épaule	7A	Serpentine	D. emb. 13,3 ; D. emb. ext. 14,6 ; D. ext. max. 17,5 ; H. 9 ; ép. 0,6	Type A1 : conique arrondie, int. poli. (stries de polissage fines en trajectoires obliques)	MA III-MM I	Pièce 3.2	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
163		Fragment d'anse	-	Serpentine grise à veines blanches	L. du frag. 3,3 ; l. 1,5 ; L. de l'anse 1,5	/	-	Pièce 3.2	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
164		Fragment de bol courbe et levre marquée	8	Serpentine	D. emb. <27> ; D. emb. ext. <28> ; H. 11,4 ; ép. 1,5 à 0,6	Type A1 : conique arrondie, int. poli (stries de raclage présentes au niveau de l'emb.)	Fin MA II-MM I/II	Pièce 3.2	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
165		Fond de gobelet ou de pyxide	18/20 ?	Serpentine grise à taches blanches	D. int. fond. <8,1> ; H. [4,9] ; ép. 1,6	Type A1 (?) : conique, stries annulaires continues	MM I-MR I ou MA III-MM I	-	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
166		Vase en forme de triton	35	Stéatite - chlorite	L. max. 12,5 ; l. 26,8 ; ép de 0,7 à 1,7	/	Type néopalatial	Pièce 12	Baurain, Darceque, 1983
167		Fragment de panse	-	Calcaire à bandes gris clair	L. du frag. 3 ; l. 2 ; ép. 0,5	? Int. poli ou altération de la surface due à la nature de la roche	-	Pièce 12	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
168		Fragment de panse	-	Marbre gris clair à veines gris foncé	L. du frag. 3 ; l. 2 ; ép. 5	? Int. poli ou altération de la surface due à la nature de la roche	-	.	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
169		Fragment de panse de bol courbe ?	-	Serpentine type grise à taches blanches	L. du frag. 13,4 ; l. 7,9 ; ép. 1,5	Type A1 : conique arrondie, int. poli finement.	-	Cuvette 11.1	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
170		Fragment de bord de gobelet ou de pyxide	18/20 ?	Serpentine grise à taches blanches	D. emb. <7> ; D. emb. ext. <8> ; H. 3,2 ; ép. 0,4	Type C (?) : cylindrique, stries annulaires continues pour cette zone	MM I-MR I ou MA III-MM I	Pièce 6.3	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)

171	0903-001	Fragment de bol caréné ?	-	Serpentine crème à veines vert sombre	L. du frag. 5,9 ; l. 4,2 ; ép. 1,3	? Int. altéré	-	Pièce 12	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
172		Fragment bol à profil caréné/courbe et tenon sous l'embouchure	10B ?	Serpentine	D. emb <12> ; H. [3,9] ; ép. 0,8	Type A2 (?) : conique à tendance convexe, int. poli (stries de raclage/polissage présentes en trajectoire oblique)	MM I-MR I	Pièce 12	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
173	1006-001	Fragment de vase en forme de nid d'oiseau	3	Serpentine crème à veines vert sombre	D. max <8> ; H. [4] ; ép. 1,7	Type B (?) : frag. altéré, élargissement sous l'emb, stries annulaires continues	MM I d'après la forme intérieure	Pièce 26	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
174	1316-009	Fragment de panse de bol ?	-	Serpentine	L. du frag. 3,1 ; l. 5,9 ; ép. 1,5	? int. poli finement	-	Cuvette 11.1	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
175						? int. avec traces de polissage/raclage (en trajectoire horizontale)	-	Cuvette 11.1	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
176	1331-059	Fragment de panse	-	Serpentine	L. du frag. 3,3 ; H. 2 ; ép. 0,7	/	-	Cuvette 11.1	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
177	1357-009	Fragment d'anse	-	Serpentine	L. du frag. 2 ; l. 1,1 ; ép. 0,6	/	-	cuvette 11.1	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
178	1505-057	Fragment de bord de bol à profil courbe	-	Serpentine	D. emb <16> ; H. [5,3] ; ép. 1,1	Type A1 : conique, int. poli (stries de polissage fines)	-	.	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
179	1506-001	Bol à profil caréné/courbe et anses sous l'embouchure	10B	Serpentine grise	D. emb. 32 ; D. emb. ext. 33 ; H. 10,6	Type A1 (?) : conique légèrement convexe, int. poli finement	MM I-MR I	Pièce 6.4	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
180	1506-040	Fragment de bord de gobelet	20 A	Serpentine grise à taches blanches	D. emb. ext. <7,8> ; H. [4,5] ; ép. 0,5	Type D (?) : stries annulaires et de raclage pour cette zone	MA III-MM I	Pièce 6.4	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
181	1506-041	Fond de gobelet (?)	18/20 ?	Serpentine vert clair à veines vert sombre	D. base. 3,6 ; H. [2,2] ; ép. 0,4	Type C (?) : stries annulaires continues	MM I-MR I ou MA III-MM I	Pièce 6.4	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
182	1511-001	Théière	41	Calcaire blanc à bandes gris sombre	D. emb. <6,5> ; D. élar. <8> ; H. 4,7 ; ép. 0,4	Type B : globulaire, sans stries	MA II-MM I	Pièce 1.7	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
183	1602-008	Fragment de bord	-	Calcaie	D. emb. 12,3 ; H. [2,5] ; ép. 0,6	? int. poli finement	-	-	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
184	1608-031	Fragment de couvercle	27 IB	Serpentine crème à veines vert sombre	D. max <4,4> ; ép. 0,6	/	Fin MA II-MM IB/II	-	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
184	1803-033	Fragment de bord de bol	-	Serpentine	D. emb. 14 ; H. [3,6] ; ép. 0,8	Type A1 (?) : conique, int. poli finement (stries de polissage en trajectoire oblique)	-	-	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)

185	1915-001	Fragment de fond	-	Serpentine	L. du frag. 6 ; l. 3,1 ; ép. 0,6	? int. poli	-	Déblais de la fouille	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
186	2010-001	Fragment de couvercle (2 fragments)	27	Serpentine gris sombre à taches blanches	D. <18> ; ép. 1,4	/	Fin MA II-MM IB/II	-	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
187	2011-012	Fragment de bord de petit vase	-	Serpentine grise à taches blanches	D. ext. max. 20 ; H. [2] ; ép. 0,7	? Traces de raclage	-	Pièce 1.3	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
188	2011-013	Fragment de panse à décor incisé (bol à profil caréné ou courbe ?)	-	Serpentine	D. max. <16> ; H. 5,3 ; ép. 0,9	Type B (?) : traces de polissage horizontal, raclage au niveau carène	-	Pièce 1.3	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
189	2017-020	Fragment d'anse	-	Serpentine crème à veines vert sombre	L. du frag. 8,3 ; l. 4,3 ; L de l'anse 3,2	/	-	Pièce 1.3	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
190	2107-022	Fragment de bord	-	Serpentine grise à taches blanches	L. du frag. 2 ; l. 3,3 ; ép. 0,3	Type A2 : conique légèrement convexe sous l'emb, int. poli. (stries de raclage/polissage présentes en trajectoires obliques)	-	-	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
191	2109-004	Fragment de vase à anse	-	Serpentine grise	L. du frag. 5 ; l. 10,5 ; ép. 2	Type A2 (?) : conique arrondie ? (en voie de réalisation), raclage oblique	-	Pièce 9	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
192	2109-005	Couvercle	27 IA	Serpentine	D. 5,7 ; ép. 0,8	/	Fin MA II-MM IB/II	Pièce 9	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
193	2109-019	Fragment d'anse	-	Serpentine grise à taches blanches	L. du frag. 6,2 ; l. 3 ; L. anse. 2,8	/	-	Pièce 9	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
194	2109-068	Fragment de bord	-	Serpentine	D. emb. <21> ; H. [13,3] ; ép. 1,6	Type A1 ou C (?) : conique/cylindrique, stries horizontales (de forage ou polissage ?) et d'abrasion oblique	-	Pièce 9	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
195	2319-004	Fragment d'anse	-	Serpentine	L. du frag. 2,5 ; l. 1,2	Type A1 (?) : stries d'abrasion profonde en trajectoire oblique	-	Pièce 6.2	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
196	2328-007	Fragment de bord de bol	-	Serpentine	L. du frag. 4 ; l. 4,3 ; ép. 0,6	Type A1 (?) : int. poli finement (stries de polissage en trajectoires multiples)	-	Pièce 6.2	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
197	2330-005	Fragment d'anse (?)	-	Calcaire gris	L. du frag. 5 ; l. 10,5 ; ép. anse 2,1	/	-	Pièce 4.2	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
198	2330-008	Fragment de fond	-	Calcaire cristallin ou calcite blanche	D. fond. 3,8 ; H. [1] ; ép. 0,6	? int. poli ou altération de la surface due à la nature de la roche	-	Pièce 4.2	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)

199													
200	2332-001	Fragment de couvercle	27 IB	Serpentine vert clair à veines vert sombre	D. <24> ; H. 11,5 ; ép. 1,8 à 1	/	Fin MA II-MM IB/II	Pièce 4.3	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)				
201	2335-005	Fragment de bord	-	Serpentine	L. du frag. 4,5 ; l. 4,5 ; ép. 1,4 à 1	Stries de raclage ou altération ?	-	Pièce 4.1	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)				
	2513-002	Fragment de couvercle	27 IB	Serpentine grise à taches blanches	L. du frag. 7 ; l. 8,8 ; ép. 1,6	Une zone a été mise en contact avec un forêt et porte des stries profondes et parallèles	Fin MA II-MM IB/II	Cuvette 11.1	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)				
202													
	2514-001	Fragment de panse	-	Serpentine	L. du frag. 2,7 ; l. 3,3 ; ép. 0,7	Type A1 (?) : int. poli (stries de polissage en trajectoires obliques)	-	Cuvette 11.1	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)				
203													
	2705-032	Fragment de bord de bol caréné/courbe et lèvre marquée	8	Marbre jaunâtre à bandes grises Brèche à ciment crème et nodules gris clair et gris foncé	D. emb. 11 ; H. [1,6] ; ép. 0,8	? int. poli	Fin MA II-MM IB/II	Pièce 11.2	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)				
204													
	2709-002	Fragment de panse d'un petit vase	-		L. du frag. 2,5 ; l. 2 ; ép. 0,6	? int. poli	-	Pièce 11.2	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)				
205													
	2802-001	Fragment de <i>kerros</i>	4B ou E	Serpentine vert clair à veines vert sombre	D >5 ; H. 6,4 ; ép. 0,6	Type C (?) : cylindrique, int. poli (stries de polissage en trajectoire horizontale)	MA III-MM I ; MM III-MR I	Pièce 11.2	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)				
206													
	2812-052	Fragment de panse à décor incisé	-	Roche verte, tendre, à structure en feuillet (non local ?)	L. du frag. 3,7 ; l. 2 ; ép. 0,7	? int. poli ou altération de la surface due à la nature de la roche	-	Pièce 12	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)				
207													
	2816-040	Fragment de bord de bol	-	Serpentine grise à taches blanches	D. emb. <15> ; H. [4,7] ; ép. 0,8	Type A2 : conique à tendance convexe, restes de stries de mise en forme ?	-	Pièce 12	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)				
208													
	3101-001	Fragment de tasse	17	Calcaire à bandes gris clair et gris foncé	D. emb. <8> ; H. [5,5] ; ép. 0,7	Type C (?) : cylindrique, int. poli ou altération de la surface due à la nature de la roche	MM IA-MR I	.	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)				
209													
	3302-035	Fragment de couvercle	27 IA (?)	Brèche à ciment jaunâtre, nodules rouge brun et verts	D. max. 5 ; H. [1,5] ; ép. 0,4	/	Fin MA II-MM IB/II	-	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)				
210													
	3304-021	Fragment de vase en forme de nid d'oiseau (?)	3	Serpentine grise à taches blanches	D. emb. 7 ; H. 4,4 ; ép. de 1,5 à 0,8	Type A1 : conique, stries annulaires continues	MA III-MM I/II	Espanade 26	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)				

211	3506-001	Fragment de panse	-	Serpentine	L. du frag. 6,7 ; l. 6,5 ; ép. 1,7	? int. poli.	-	Esplanade 26	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
212	3509-001	Fragment de pyxide/gobelet	18/20 ?	Calcaire jaunâtre ?	D. emb. <6,5> ; D. emb. ext. 7,4 ; H. 6,3	Type C : cylindrique; stries annulaires continues	MM I-MR I ou MA III-MM I	Esplanade 26	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
213					D. emb. <24> ; H. [8,5] ; ép. 0,8	Type A1 : conique arrondie, int. poli finement (stries de polissage fines en trajectoire horizontale)	-	Pièce 26	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
214	3513-002	Fragment de bol	-	Serpentine	D. emb. <6> ; D. emb. ext. <7,6> ; H. [2,9] ; ép. 1,4	Type A1 ou E	MM-MR I	Esplanade 26	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
215	3604-014	Petite coupelle à tenon (lampe ?)	24 ?	Roche à structure en feuilletés gris sombre	L. du frag. 5,9 ; l. 5,2 ; ép. 0,7	Type B : int. poli, traces de raclage au niveau de la carène	-	Esplanade 26	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
216	3605-059	Fragment de vase caréné	-	Serpentine	L. du frag. 4,3 ; l. 9,6 ; ép. 1,5 ; L. de l'anse 1,3	? int. poli et alléré	-	Esplanade 26	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
217	3804-027	Fragment de vase à décor incisé	-	Serpentine vert clair à veines vert sombre	L. du frag. 4,5 ; l. 6,3 ; ép. 1,6	? int. poli et alléré	-	Esplanade 26	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
218	3815-051	Fragment de vase	-	Serpentine	D. emb. 17,5 ; D. emb. ext. 19 ; H. 8 ; ép. 1,8	Type A1 : conique arrondie, int. poli.	-	Esplanade 26	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
	3817-073	Bol à profil courbe	-	Serpentine				Pièce 20.2	

1.3 LES VASES DE KOMMOS

	n° d'inv.	Forme	MSV	Roche	Dimensions (en cm)	Forme int.	Datation du type d'après MSV	Contexte de découverte	Ref. Biblio
219	S 2	Pyxide	33	Chlorite vert	L. du frag. 3,8 ; H. 2,1 ; ép. 0,5	? Stries faites à la main	MA ?	Pièce 11 (4A1/22), MR I (?)	Schwab 1996, n° 70, p. 281, pl. 4.29
220								Espace 2, Maison à la presse (21A/3), MR IIIA-B	Schwab 1996, n°73, p. 281, pl. 4.29
221	S 38	Bol à bec	37	Calcaire blanc	D. int. 3,2 ; H. 1,7 ; ép. 1,6	Type E	MA II-MM I	Pièce 23 (21A1/19), MM	Schwab 1996, n° 15, p. 174, pl. 4.20
222	S 39	Bol à profil caréné et lèvres marquées	8	Serpentine sombre à taches blanches	D. emb. <7,4> ; D. emb. ext. <9> ; H. 4,7 ; ép. 0,8	Type A1 : conique arrondie, int. poli.	MA-MM I/II	Pièce 8 (12A/7), MR IIIAB	Schwab 1996, n° 10, p. 274, pl. 4.19
223	S 52	Vase en forme de nid d'oiseau	3	Roche de couleur claire à taches sombres à grains apparents	D. emb. 6 ; H. 4 ; ép. 2,2	Type A1 (pour cette zone) : conique arrondie, restes des stries annulaires	MM	Pièce N14 (13A/11),	Schwab 1996, n° 6, p. 273, pl. 4.18
	S 57	Vase en forme de nid d'oiseau	3	Roche couleur claire à grains	D. emb. ext. <7> ; H. 2,5 ; ép. 1,2	Type B : creusement sous l'emb, traces d'élargissement	MM I		

			apparents				principalement MR IIIA/B	
224							Pièce 3 (12A5/82), MR IIIB	Schwab 1996, n° 69, p. 281
225	S 64	Bol à base moulurée	32 Serpentine	L. du frag. 2 ; H. 2,4	? Stries	MA III-MM I	À l'ouest du mur adiacent à l'espace 13 (9A2/57), principalement MR I	Schwab 1996, n° 30, p. 276, pl. 4.22, 4.32
226	S 65	Fragment de fond (bol conique)	Calcaire ou marbre blanc	D. emb. 6 ; D. emb. ext. 7 ; H. 3,3	Type A1 (?) Pas de traces, int. poli ou altération de la surface due à la nature de la roche ?	MM III-MR I	Entre les espaces 26/27 et 23/25 (22A/125), MR I	
227	S 86	Vase en forme de nid d'oiseau	Calcaire noir et orange	D. emb. <7> ; D. élar. <8,4> ; D. ext. max. 14 ; H. 4,5 ; ép. 3	Type B : creusement sous l'emb, traces d'élargissement	MM I	Pièce 19 (24A/18), MR III	Schwab 1996, n° 9, p. 274, pl. 4.19
228	S 88	Couvercle	Pierre brun rougeâtre fine à veines blanches	D. <4,8> ; ép. 0,5	/	MA II-fin MM II	Pièce O1 (25A/14), MR IIIB	Schwab 1996, n° 52, p. 279, pl. 4.27
229	S 92	Couvercle	Roche schisteuse gris-vert	D. 3 ; ép. 0,5	/	MA II-MM II	Pièce O1, Maison oblique (25A/12), MR IIIB	Schwab 1996, n° 55, p. 279, pl. 4.27
230	S 93	Fragment de fond de bol à bec (?)	Pierre grise tendre (stéatite ?)	D. base. <11> ; L. du frag. 5,6 ; H. 1,1 ; ép. 0,7	? Stries continues et stries faites à la main	MA II-MM I	Pièce O1, Maison oblique (25A/12), MR IIIB	Schwab 1996, n° 74, p. 281, pl. 4.30
231	S 563	Vase en forme de nid d'oiseau, à décoration incisée	Serpentine gris bleu à tâches crèmes et vertes	D. emb. 3,4 ; D. max. ext. 5,8 ; H. 2,8 ; ép. 1,6	Type A1 : conique, stries annulaires continues	MA III d'après la décoration	Pièce 17a (31A/39), MR IIIA1	Schwab 1996, n° 4, p. 273, pl. 4.18, 4.31
232	S 564		Chlorite	D. pour gobelet : 2,7 ; H. 1,8 ; L. 4,2	Type C : cylindrique, stries de raclage	MA III-MM I	Magasins de la maison MM III, espace 24 (28B/62), MM III	Schwab 1996, n° 1, p. 324, pl. 4.57-4.58
233	S 619	Bol à profil caréné et lèvres marquée	Roche schisteuse grise	D. emb. <11> ; D. emb. ext. 12 ; H. 1,7 ; ép. 0,6	type A1 (?) : conique arrondie, int. poli	MA-MM I/II	Pièce 5, bat. J (27B/27), contexte mélangé MM-MR IIIB	Schwab 1996, n° 16, p. 175, pl. 4.20
233	S 662		Chlorite	D. pour gobelet : 3 ; H. 3,4 ; L. 5,3	Type A1 : conique, avec stries annulaires irrégulières	MA III-MM I	Zone à l'extérieur de	Schwab 1996, n° 2, p. 324, pl. 4.57-4.58

244				verte				contexte 4	p. 161, fig. 33
	244	Fragment de bol ?	?	Serpentine	L. du frag. 4,5 ; D. base 8 ; H. [2,5] ; ép. 0,7	Type A1 (?) : conique (pour cette zone), stries continues altérées	-	Zone RB, contexte 4	Belancourt 1999c, n° BR 206, p. 161, fig. 32
	245	PS 333, AC 1-4 Coupe conique ?	Proche type 16 ?	Serpentine grise à taches blanches	D. base 3,8 ; H. [2] ; ép. 0,3	Type A1 (?) : conique arrondie, stries d'abrasion (en trajectoire circulaire) et trace de forage tubulaire dans le fond ?	MM III-MR I (?)	Bat. AC 1 (le « Sanctuaire ») <i>Platetia</i> , salle BS 1, contexte 6	Belancourt 1996a, n° AC 137, p. 33-34, pl. 17.
	246	PS 349 Fragment de bol caréné ?	?	Serpentine	D. max. ext <8-12>; H. [4,5] ; ép. 1,2	? int. poli	-	<i>Platetia</i> , salle BS 1, contexte 6	Belancourt 1998, n° 477, p. 127, fig. 46
	247	PS 445 Fragment de <i>tankard</i> /gobelet ?	40 ou 18/20 ?	Serpentine grise	D. int. <5,7> ; D. ext. <7,5> ; D. base 7,4 ; H. [2]	(Type C ?) Stries continues	MA-MR I	<i>Platetia</i> , salle BS 1, contexte 6	Belancourt 1998, n° 478, p. 127, fig. 46
	248	PS 893, BS 6-4 Bol à profil caréné et tenon à lépaule		Serpentine chauffée (rougêâtre) (Marbre d'après Ph. Betancourt)		Type A1 : conique, vestiges de stries annulaires ?	MA III-MR I	<i>Platetia</i> , salle BS 6, contexte 5	Belancourt 1998, n° 472, p. 126-127, fig. 45
	249	PS 909, BS 8-3 Fragment de base gobelet/ <i>tankard</i> ?	18/20 ou 40 ? (17 d'après Ph. Betancourt)	Serpentine	D. int. <6,5> ; D. base 6 ; H. [2,5] ; ép. 0,5	(Type C ?) Stries continues	MA-MR I	<i>Platetia</i> , salle BS 8, contexte 5	Belancourt 1998, n° 468, p. 126, fig. 45
	250	PS 1834 Fragment de calice		Marbre	D. sup. 7 ; D. base 4,5 ; H. 5 ; ép. 1	?	MM III-MR I	<i>Platetia</i> , roue nord, contexte 6	Belancourt 1998, n° 486, p. 128, fig. 46, pl. 19 ; E. p. 128, fig. 46.
	251	PS 2426 Fragment de bord de bol à profil caréné/courbe et lèvres marquée ?	8 ? (30 ou 36 d'après Ph. Betancourt)	Serpentine	D. emb. <9> ; H. [1] ; ép. 0,2	? int. poli (stries de polissage en trajectoire horizontale)	MA-MR I	<i>Platetia</i> , espace BV 5, contexte 6	Belancourt 1998, n° 485, p. 128, fig. 46.
	252	PS 2715, BS 14-3 Fragment de vaisselle	?	Serpentine	2,3 x 1,5 ; ép. 1,6 (Dim. max. 2,6)	? int. poli	-	<i>Platetia</i> , salle BS 14, contexte 5	Belancourt 1998, n° 474, p. 127, fig. 45
	253	PS 2723, BS 14-3 Fragment de bord de vaisselle	?	Serpentine	L. du frag. 2 ; H. [3,4] ; ép. 1 (Dim. max. 3,2)	? int. poli (stries de polissage en trajectoires multiples)	-	<i>Platetia</i> , salle BS 14, contexte 5	Belancourt 1998, p. 127, n° 475, fig. 45
	254	PS 2874 Fragment de bord de vaisselle ouverte	?	Serpentine grise	D. emb. <10> ; H. [1,6] ; ép. 1,3	Type A1 : conique, stries horizontales altérées (vestiges de stries annulaires ou stries	-	<i>Platetia</i> , salle BS 16 et zone est, contexte 6	Belancourt 1998, n° 481, p. 128, fig. 46

255	PS 3047	Fragment de vaisselle caréné	?	Serpentine	L. du frag. 1,7 ; H. [2] ; ép. 0,7	de polissage en trajectoire horizontale ? Type B (?) : creusement vers la carène ?		Zone BR	Betancourt 1999c, n° BR 194, p. 160

1.5 LES VASES DU QUARTIER D'ARTISANS DE MOCHLOS

	n° <i>d'inv.</i>	Forme	MSV	Roche	Dimensions (en cm)	Forme int.	Contexte de découverte	Datation	Ref. Biblio	
	256	S3	Couvercle	27	Serpentine	D. 4,9 ; ép. 1	/	Bat. A, salle 1	Fin MA II- MM II fig. 15	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 37, fig. 15
	257				Serpentine grisâtre (traces de chauffe brunes)	D. 8,2 ; ép. 1,1	/	Bat. B, salle 3	MM III/MR I d'après la matière et la taille fig. 15	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 37, fig. 15
	258	S11	Couvercle	27 1A			/	Bat. B, salle 3	MM III-MR I d'après la matière et la taille fig. 15	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 37 ; fig. 15, pl. 10
	259	S22	Couvercle	27	Serpentine	D. 9,5 ; ép. 1,1	/	Bat. A, salle 7		Soles <i>et al.</i> 2004, p. 38, fig. 15
	S32		Fragment de bol (?)	-	Serpentine	L. du frag. 5,1 ; H. 7 ; ép. 0,7	Type A1 : conique arrondie, int. poli (stries de polissage en trajectoire horizontale)	Bat. A, salle 4	-	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 38, fig. 15
	260		Fragment de bol courbe à lèvre marquée (coupe d'après le fouilleur)	8 (17 d'après le fouilleur)	Calcaire fin à veines gris foncé (ou marbre ?)	D. emb. <11> ; H. 4,3 ; ép. de 0,4 à 0,2	Type B : élargissement globulaire (creusement de la panse), int. poli.	Bat. A, salle 1	Fin MA II- MM I-II / MM I-MR I	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 38, fig. 15, pl. 10
	261		Bol à profil caréné et tenon sur l'épaule	7B	Serpentine gris sombre et taches blanches	D. emb. 8,7 ; D. emb. ext. 9,7 ; H. 7,7	Type A1 : conique, stries annulaires continues	Terrasse nord- ouest	MA III-MM I	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 37, fig. 14, pl. 9
	262								Fin MA II- MR I d'après la matière et la taille	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 38, fig. 15, pl. 10
	S48		Couvercle	27 1A	Serpentine verte	D. 7 ; ép. 0,9	/	Bat. A, salle 7		
	263								MA III-MM I ou MM III- MR I (?)	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 38, fig. 15, pl. 10
	S57		Fond de gobelet ou pyxide	(15 d'après J. Soles)	Calcaire ou marbre à veines grises	D. ext. base 5,5 ; H. 5,3 ; ép. De 1,1 à 0,5	Type A1 ou C (?) : conique/cylindrique, int. poli ou altération surface due à la nature de la roche	Bat. B, salle 9		Soles <i>et al.</i> 2004, p. 38, fig. 15, pl. 10
	264	S59	Fragment de bol à profil courbe	6-8 ?	Serpentine sombre à taches blanches	D. base <5,2> ; H. 4,5 ; ép. 0,8	Type B : semble globulaire, trace de raclage vertical pour élargissement ?	Route entre le bat. A et B	MA II-MM I/II	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 38, fig. 15
	265	S83	Fragment de bord	-	Serpentine grise à	D. emb. <11> ; H. [3,8] ;	A1 : conique, stries annulaires	Route entre bat.	-	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 38,

		(bol ?)		taches blanches	ép. 0,6	continues	A et B		fig. 16
266	S100	Ébauche de gobeliet tronconique	21 B	Calcite	D. sup. 8 ; D. base 5,4 ; H. 7,9	/	Bat. A, salle 4	MM III-MR I	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 36, fig. 14, pl. 9
267	S157	Fragment de bord de gobeliet ou pyxide	18	Serpentine	D. emb. <8> ; D. emb. ext. <10> ; H. [4], ép. 0,9	Type C ?	Bat. B, salle 10	MM I-MR I	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 38, fig. 16, pl. 11.
268	S184	Fragment de vase composite à bec (<i>Kermos</i> ?)	4 ?	Serpentine	D. Pour 1 bol : emb 3,2 ; D. emb. ext. 4,2 ; H. 4,9	Type C : cylindrique/conique, stries annulaires continues	Bat. B, salle 10	-	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 38, fig. 16, pl. 11
269	S186	Alabastr	1	Brèche gris rougeâtre avec inclusions blanches et rouges	D. emb. 2,5 ; D. emb. ext. 3,2 ; D. ext. max. 5,4 ; D. base 3,2 ; H. 3,5	Type B : élargissement vers le bas, stries continues	Bat. B, salle 10	MA III-MM I	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 37, fig. 14, pl. 9
270	S191	Fragment de vase inachevé	8 ou 34 ? (d'après le fouilleur)	Serpentine ?	D. ext. max. 6,5 ; D. forage tubulaire 2,2 ; H. [7,5]	cavité tubulaire (en voie d'élargissement ?) avec stries annulaires de forage	Bat. B, salle 11	Fin MA II- MM I-II / MM III-MR I (?)	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 38, fig. 16, pl. 11
271	S196	Fragment de vase en corolle florale	5	Serpentine	D. emb. <9> ; H. [7,9]	Type B : forme grossièrement globulaire, int. poli. (stries de polissage en trajectoire oblique)	Bat. B, salle 10	MM III-MR I	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 39, fig. 16, pl. 11
272	S197	Fragment de bol ou de coupe à pied ? (tasse d'après J. Soles)	(17 d'après J. Soles)	Serpentine verte à veines sombres	D. emb. 5,5 D. emb. ext. <6> ; H. [4,9]	Type A1 : conique arrondi, int. poli (stries de polissage trajectoire horizontale)	Bat. B, salle 13	?	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 39, fig. 16, pl. 11
273	S222	Bol miniature (bol à profil courbe d'après J. Soles)	Proche 31 (6B2 d'après J. Soles)	Calcite	D. emb. <4,5> ; D. emb. ext. <5,5> ; H. 3,1 ; ép. 0,6	Type A1 : conique, int. poli.	Bat. B, cour extérieure	MM I	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 37, fig. 14, pl. 9
274	S232	Couvercle	27 IB	Serpentine sombre à taches blanches	D. 9 ; ép. 1,1	/	Bat. B, salle 12	MM III-MR I d'après la matière et la taille	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 38, fig. 15, pl. 10
275	S233	Bloc en cours de travail (table inachevée d'après le fouilleur)	38B2 (?)	Calcaire à bandes grises	L. 24 ; 1. 11,5 ; H. 9,6	/	Bat. B, salle 12	MM III-MR I (?)	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 36, fig. 14, pl. 9
276	S236	Fond de gobeliet ou de pyxide ?	18	Serpentine vert sombre à taches blanches	D. emb. 4,5 ; D. emb. ext. 7,5 ; H. 3,7 ; ép. 3	Type C (?) pour cette zone : avec stries continues	Bat. B, salle 2	MM I-MR I	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 39, fig. 16, pl. 11
277	S239	Couvercle (inachevé ?)	27	Serpentine verte	D. 7 ; ép. 1,6	/	Bat. B, salle 2	Fin MA II- MM I-II (?)	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 38, fig. 15, pl. 10

278		Fragment de gobelet ou de pyxide	18 (d'après le fouilleur)	Serpentine	D. emb. <9> ; H. [3,4] ; ép. 0,5	Type A1 : conique, stries annulaires continues	Bat. B, salle 12	MM I (?)	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 39, fig. 16
279	S240	Fragment de vase en forme de nid d'oiseau, réutilisé	3	Serpentine gris foncé à taches blanches	D. emb. <8> ; H. [4] ; ép. 2,8	Type B : forme globulaire, int. poli.	Bat. B, salle 2	-	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 39, fig. 16
280	S241	Lampe inachevée	24	Calcaire gréseux rougeâtre	L. du frag. 10 ; l. 13 ; H. 4,3	Type E (traces de piquetage)	Bat. B, salle 2	MM-MR I	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 36 ; fig. 14 ; pl. 9
281	S242	Fragment de bol à décor de cannelures horizontales	9	Serpentine à veines vert sombre	D. emb. 6,4 ; D. ext. max <11,5> ; H. 6,6	Type A1 : conique, stries continues altérées	Bat. B, cour extérieure	MM I-MR I	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 37, fig. 14, pl. 10
282	S244	Fragment de bol ou jarre à bec ponté (fragment réutilisé)	13 ?	Serpentine sombre à taches blanches	L. du frag. 4,1 ; H. [3] ; ép. 0,9	Int. poli (stries de polissage en trajectoire horizontale)	Four B	MM III (?)	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 39, fig. 16.
283	S245	Fragment de bol caréné (?)	-	Serpentine grise	L. du frag. 5,4 ; l. 6,5 ; ép. 0,7 (D. 6,8x6,7x9)	Type B : élargissement à la carène, stries d'élargissement altérées	Bat. A (espace au sud de la salle 10)	-	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 39, fig. 15
284	S246	Fragment de bol à profil convexe	-	Calcaire (?) violet à grain grossier	L. du frag. 6,5 ; l. 5,9 ; ép. 1,7 (4,8x6,5x1,8)	Type A1 : conique arrondi, int. poli.	Bat. D.	-	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 39, fig. 17
285	S250	Fragment d'anse (tasse ?)	17	Serpentine	D. emb. <9,5> ; H. [2,6] ; ép. 1,3	Type A1 (?) : conique	Bat. B, alcôve	MM I A-MR I	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 39, fig. 17, pl. 11
286	S253	Récipient type mortier (« lampe » d'après J. S. Soles)	-	Pierre ponce	L. du frag. 12 ; l. 15,5 ; H. 8 ; ép. 5,5 à 2 (D. int. bol 8,5-9,3)	Type E	Bat. B ?/terrasse nord-ouest	-	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 37, fig. 14, pl. 10
	S256								

2. LES VASES DE PIERRE MIS AU JOUR EN CRÈTE DEPUIS MSV (1969¹)

2.1 LES ALABASTRES (MSV type 1)

	<i>Forme</i>	<i>Site</i>	<i>n° inv.</i>	<i>Roche</i>	<i>État de conservation</i>	<i>Dimensions (en cm)</i>	<i>Datation du type d'après MSV</i>	<i>Contexte de découverte</i>	<i>Réf. biblio</i>
1	Alabastre (MSV type 1A)	Malia - Mu	M 67/132	Calcaire à taches grises et blanches	Forme complète	D. emb. 4 ; D. max. 5,2 ; D. base 3,6 ; H. 3,9	MA III-MM I	Bat. A, I 14 (MM II)	Detournay 1980, p. 20, fig. 2
2	Alabastre (MSV type 1A)	Malia - Mu	M 68/126	Bèche noire, rose et crème	Forme complète	D. emb. 3,3 ; D. max. 6,7 ; D. base 3,7 ; H. 4,7	MA III-MM I	Bat. B, IV 4b, sur le sol (MM II)	Detournay 1980, p. 20, fig. 3
3	Alabastre (MSV type 1A)	Malia - Mu	67 M 260	-	Entièrement brûlé	D. emb. 4 ; D. max. 7,8	MA III-MM I	Bat. B, V 2 (MM II)	Detournay 1980, p. 21
4	Alabastre (MSV type 1A)	Malia - Mu	M 69/118a	Calcaire gris, veiné de blanc	Vase complet	D. emb. 5 ; D. max. 8,7 ; D. base 4,3 ; H. 6,2	MA III-MM I	Proche du bat. C, VI 4 (« courette ») (MM II)	Detournay 1980, p. 21, fig. 4
5	Alabastre (MSV type 1A)	Malia - Mu	67 M 566	Calcaire cristallin	Fragmentaire	D. max. <8>	MA III-MM I	Bat. B, V 6, sur le sol, près de l'angle nord-ouest (MM II)	Detournay 1980, p. 21, fig. 5
6	Alabastre (MSV type 1A)	Malia - Mu	67 M 263	Calcaire cristallin	La plus grande partie de l'embouchure manque	D. max. 6,2 ; D. base 2,9 ; H. 5,1	MA III-MM I	Bat. B, V2 (MM II)	Detournay 1980, p. 23
7	Alabastre	Mochlos (Quartier d'artisans)	S 186 (DC. 173)	Bèche gris rougeâtre avec inclusions blanches et rouges	Vase presque complet	D. emb. ext. 3,2 ; int. 2,5 ; D. base 3,2 ; H. 3,5	MA III-MM I	Bat. B, salle 10 (MR IB)	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 37, fig. 14, pl. 9
8	Alabastre	Kommos	S 1603	Marbre à bandes gris clair et gris foncé	Intacte	D. emb. 0,5 ; D. max. 8,2 ; H. 4,7	MA III-MM I	S A. Maison X, salle X2 (MR I-MR II)	Schwab 1996, p. 273

¹ Ce travail ne prend pas en compte les vases de pierre de Phaistos récemment publiés par O. Palio (*Vasi in pietra minoici da Festos*, (2008) Padoue).

9	Alabastré (MSV type 1 B)	Cnosossos		Gypse	Complet	-	MR II/IIIA	Probablement avec les autres alabastrés de la salle du trône de Cnosossos	Magrill 1987
10				Brèche à ciment blanc, nodules gris	Complet	D. emb. 3,4 ; D. élar. <4,4> ; D. ext. max. 6,9 ; H. 5,4 ; ép. 0,6	MA III-MM I	Pièce 3.3 niv.7 (destruction Mu, protopalatial)	Bradter-Burdet, Darque (à paraître)
	Alabastré	Malia - ANE	E0364-002						

2.2 LES BASSINS (MSV type 2)

11							MM I-MR III, production MM II-MR II d'après K. A. Schwab	S A. sud du temple C	Schwab 1996, p. 273, pl. 4.17
12	Bassin	Kommos	S 1594	Calcaire	Fragmentaire	D. <40> ; H. 6,8	MM I-MR III, production MR I d'après Ph. Bencourt	Zone BX, espace BX 1 (MR I)	Bencourt 1999d, p. 204, fig. 41
	Bassin	Pseira	PS 74	Grès éolien	Complet	D. emb. 40-46			

2.3 LES VASES EN FORME DE NID D'OISEAU (MSV type 3)

13	Vase en forme de nid d'oiseau	Malia - Mu	67 M 574	Calcaire (?) gris	Complet	D. emb. 4,6 ; D. max. 9,4 ; D. base 3,8 ; H. 3,9	MA III-MM I/II	Bat. B, V6, sur le sol (MM II)	Detournay 1980, p. 23, fig. 8
14	Vase en forme de nid d'oiseau	Malia - Mu	67 M 565	Marbre à taches grises et blanches	Moins de la moitié est conservée	D. emb. 4,4 ; D. max. 9,1 ; H. 3,6	MA III-MM I/II	Bat. B, V6, surface	Detournay 1980, p. 23
15	Vase en forme de nid d'oiseau	Malia - Mu	67 M 575	Marbre à taches grises et blanches	Vase presque complet	D. emb. 5,3 ; D. max. 10,8 ; D. base 5,3 ; H. 4,4	MA III-MM I/II	Bat. B, V6, sur le sol (MM II)	Detournay 1980, p. 23-23, fig. 9
16	Vase en forme de nid d'oiseau	Malia - Mu	M 68/112	Brèche noire, grise et blanche	Complet	D. emb. 4 ; D. max. 8,6 ; D. base 3,4 ; H. 3,8	MM I/II d'après la forme intérieure ?	Bat. B, IV 4b (MM II)	Detournay 1980, p. 24, fig. 10
17	Vase en forme de nid d'oiseau	Malia - Mu	71 M 2310	Calcaire gris veiné de blanc	Forme complète	H. 4,2	MA III-MM I/II	Surface ?	Detournay 1980, p. 24
18					Vase complet, fendillé, quelques éclats		MA III-MM I/II	Proche de l'Atelier Sud, remblais sud (berme E/F 2) (MM II)	Detournay 1980, p. 24, fig. 11
19	Vase en forme de nid d'oiseau	Malia - Mu	M 69/139	Serpentine brune	Vase complet, fendillé, quelques éclats	D. emb. 6,2 ; D. max. 11 ; D. base 5,7 ; H. 6,2 ;	MM I/II d'après la forme intérieure ?	14/15 (MM II)	Detournay 1980, p. 24, fig. 12
				Serpentine fine, verte et jaune, à veines	Vase complet, fendillé, quelques éclats	D. emb. 2,6 ; D. max 5,2 ; D. base 2,2 ; H. 2,7			

20	Vase en forme de nid d'oiseau	Malia - Mu	HM	noires Stéatite ou serpentine bleue veinée de blanc	ont sauté	D. emb. 4 ; D. max 6 ; H. 7	MA III-MM I/II	Bat. B, IV 14 ou IV 1 (MM II)	Detournay 1980, p. 24
21	Vase en forme de nid d'oiseau	Malia - Mu	72 M 905	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	-	-	MA III-MM I/II	Surface ?	Detournay 1980, p. 24-25
22	Vase en forme de nid d'oiseau	Malia - Mu	66 M 195	Marbre gris veiné de blanc	-	-	MA III-MM I/II	Proche bat. A, carré B2 (MM II)	Detournay 1980, p. 25
23	Vase en forme de nid d'oiseau	Malia - Mu	71 M 90	Calcaire cristallin	-	-	MA III-MM I/II	Bat. A, I 15 (MM II)	Detournay 1980, p. 25
24	Vase en forme de nid d'oiseau	Malia - Mu	71 M 2311	Brèche noire, blanche et crème	-	-	MA III-MM I/II	Surface ?	Detournay 1980, p. 25
25	Vase en forme de nid d'oiseau	Malia - Mu	HM 3531 (M 67/68)	Serpentine verdâtre à taches blanches devenue rouge sous l'action de la chaleur	Presque complet	D. emb. 5,8 ; D. max 8,2 ; D. base 3,6 ; H. 6,1	MA III-MM I/II	Bat. B, V 6 (MM II)	Detournay 1980, p. 25, fig. 1 et 2
26	Vase en forme de nid d'oiseau	Malia - Mu	56 S 508	Brèche violacée	Complet	D. 8,5 ; H. 4	MA III-MM I/II	Atelier « Haut » (MM II)	<i>Mu</i> III, p. 22, pl. 24 : g et 36 : d
27	Vase en forme de nid d'oiseau	Malia - Mu	A 80/C 1	Calcaire gris veiné	Une moitié conservée	D. 13,2 ; H. 6,5	MM I/II d'après la forme intérieure ?	Atelier de Potier, VIII 5 (MM II)	<i>Mu</i> III, p. 38, pl. 39 : a
28	Vase en forme de nid d'oiseau	Malia - Mu	M 70/53	-	Réduit en poudre, brûlé	-	MA III-MM I/II	Atelier Sud, XI 4 (MM II)	<i>Mu</i> III, p. 64
29	Vase en forme de nid d'oiseau (pierre de calage de forêt d'après J.-Cl. Pourrat)	Malia - Mu	72 M 576	Serpentine	-	-	MM I-MM II d'après la forme intérieure	-	<i>Mu</i> III, p. 120, pl. 57 : c
30	Ébauche de vase en forme de nid d'oiseau	Malia - Mu	A 80/C 11	Calcaire	Fragmentaire	-	MM I-MM II d'après la forme intérieure	Atelier de Potier (MM II)	<i>Mu</i> III, p. 38
31	Vase en forme de nid d'oiseau	Mochlos (Quartier d'artisans)	S 241 (IG.200)	Serpentine	Fragmentaire	D. emb. <8> ; H. 4	MA III-MM I/II	Bat. B, salle 2 (MR IB)	Soles <i>et al</i> 2004, p. 39, fig. 16

32	Vase en forme de nid d'oiseau	Kommos	S 16	Serpentine gris bleu avec brun	Vase presque complet	D. base 3,2 ; D. max. 6,9 ; H. 3,6	MA III-MM I/II	HT, Salle 3 (MR IIB)	Schwab 1996, p. 273, pl. 4.17
33	Vase en forme de nid d'oiseau	Kommos	S 563	Serpentine gris bleu foncé avec taches	Profil complet	D. max. 5 ; H. 3 ; ép. 0,9-0,7	MA III-MM I/II, production MA III suivant la décoration, d'après K. A. Schwab	HT, salle 17a (MR IIIA1)	Schwab 1996, p. 273, pl. 4.18, 4.31
34	Vase en forme de nid d'oiseau	Kommos	S 1234	Chlorite/serpentine	Complet	D. emb. ext. 7,7 ; int. 4 ; D. base 3,5 ; H. 3	MA III-MM I/II, production MA III suivant la décoration, d'après K. A. Schwab	CH, salle 45 (MM III)	Schwab 1996, p. 273, pl. 4.18, 4.31
35	Vase en forme de nid d'oiseau	Kommos	S 57	Roche schisteuse de couleur claire	Fragment d'embouchure	D. emb. <?> ; H. 2,4	MA III-MM I/II	HT, N14 (mixte, MM-MR IIIA/B)	Schwab 1996, p. 273, pl. 4.18
36	Vase en forme de nid d'oiseau	Kommos	S 1033	Serpentine bleu gris	Fragment d'embouchure	D. emb. ext. 9 ; int. 7 ; H. 4,8	MA III-MM I/II, production MM I suivant le large diamètre, d'après K. A. Schwab	CH, salle 35 (MR III)	Schwab 1996, p. 273-274, pl. 4.18
37	Vase en forme de nid d'oiseau	Kommos	S 1034	Marbre gris et blanc	Fragmentaire	D. base. 5 ; H. 2,3	MA III-MM I/II, production MM I d'après K. A. Schwab	CH, salle 39 (MR IIIA1/2)	Schwab 1996, p. 274, pl. 4.19
38	Vase en forme de nid d'oiseau	Kommos	S 86	Calcaire gris-bleu et rose avec veines blanches	Fragments d'embouchure	D. emb. ext. 11 ; H. 5	MA III-MM I/II, production MM d'après K. A. Schwab	CH, entre les espaces 26/27 et 23/25 (MR I)	Schwab 1996, p. 274, pl. 4.19
39	Vase en forme de nid d'oiseau	Kommos	S 52	Roche schisteuse gris clair et blanc	Fragment d'embouchure	D. emb. ext. 0,9 ; int. 0,5 ; H. 3,75	MA III-MM I/II, production MM d'après K. A. Schwab	HT, salle 8 (MR IIIA/B)	Schwab 1996, p. 274, pl. 4.19
40	Vase en forme de nid d'oiseau	Pseira	PS 933	Gypse	Presque complet	D. emb. 13 ; D. base 5 ; H. 9,1	MM III-MR I d'après la taille (?)	Plateia, BS [E4]-1 (MR I)	Betancourt 1998, p. 129, fig. 46
41	Vase en forme de nid d'oiseau	Pseira	PS 2842	Porphyre vert	Fragment de pause	D. max. 5,5	MA III-MM I/II, production MM II d'après Ph. Betancourt	Cimetière, surface	Betancourt <i>et al.</i> 2002, p. 60, fig. 7
42	Vase en forme de nid d'oiseau	Pseira	PS 1802	Serpentine verte	Fragment de pause	D. max. 2,5	MA III-MM I/II, production MM I-III d'après Ph. Betancourt	Cimetière, surface	Betancourt <i>et al.</i> 2002, p. 86, fig. 12

43	Vase en forme de nid d'oiseau	Pseira	PS 1510	Serpentine verte	Complet	D. emb. 10 ; D. base 5	MA III-MM I/II, production MM I-II d'après Ph. Betancourt	Cimetière, tombe 1 (cimetière BA-MM II)	Anglos <i>et al.</i> 2003, p. 7, fig. 21, pl.4 : C
44	Vase en forme de nid d'oiseau	Pseira	PS 1227	Amphibolite vert grisâtre	Fragment d'embouchure	Dim. max. 6,5	MA III-MM I/II, MM I-III d'après Ph. Betancourt	Cimetière, près de la tombe 1 (cimetière BA-MM II)	Anglos <i>et al.</i> 2003, p. 16, fig. 26
45	Vase en forme de nid d'oiseau	Pseira	PS 1432	Serpentine verte	Complet	D. max. 11,2 ; D. base 3,7 ; H. 5,8	MA III-MM I/II, production MM I-II d'après Ph. Betancourt	Cimetière, tombe 2 (MM I-II)	Betancourt <i>et al.</i> 2003g, p. 23, fig. 26, pl. 8 : B
46	Vase en forme de nid d'oiseau	Pseira	PS 1282	Brèche à nodules vert olive et rouge sombre dans une matrice gris clair	Complet	D. max. 7,4 ; D. base 3 ; H. 3,5	MA III-MM I/II, production MM I-II d'après Ph. Betancourt	Cimetière, tombe 2 (MM I-II)	Betancourt <i>et al.</i> 2003g, p. 24, fig. 26, pl. 9 : B
47	Vase en forme de nid d'oiseau	Pseira	PS 339	Brèche à module de marbre vert olive sombre et rouge dans une matrice gris clair	Fragment d'embouchure	D. emb. 4	MA III-MM I/II, production MM I-II d'après Ph. Betancourt	Cimetière, tombe 2 (MM I-II)	Betancourt <i>et al.</i> 2003g, p. 26 ; fig. 27
48	Vase en forme de nid d'oiseau	Pseira	PS 2247	Brèche à nodules très angulaires dans une matrice rosâtre	Presque complet	D. max. 7,6 ; D. base 3 ; H. 3,5	MA III-MM I/II, production MM I-II d'après Ph. Betancourt	Cimetière, tombe 2 (MM I-II)	Betancourt <i>et al.</i> 2003g, p. 28, fig. 28
49	Vase en forme de nid d'oiseau	Pseira	PS 1907	Serpentine verte	Fragment de base	D. base 4	MA III-MM I/II, production MM I-II d'après Ph. Betancourt	Cimetière, surface	Betancourt 2003, p. 118, fig. 45
50	Vase en forme de nid d'oiseau	Chossos	(L. 36)	Serpentine	Fragmentaire	-	MM III-MR I	<i>Unexplored Mansion</i> (MR II)	Evely 1984, p. 232, pl. 213 : a
51	Vase en forme de nid d'oiseau	Chossos	(L. 37)	Serpentine	Fragmentaire	-	MM III-MR I	<i>Unexplored Mansion</i> (MR II)	Evely 1984, p. 232, pl. 213 : a
52	Vase en forme de nid d'oiseau	Chossos	(L. 123)	Serpentine	Fragmentaire	-	MM III-MR I	<i>Unexplored Mansion</i> (MR II)	Evely 1984, p. 232, pl. 213 : a
53	Vase en forme de nid d'oiseau	Archanès (Cimetière de Phourmi)	-	-	-	-	MA III-MM I	Tombe 6 (tombe MA III-MM IB)	Sakellarakis, Sapouna-Sakellarakis 1997b, p. 571

54	Vase en forme de nid d'oiseau	Archanès (Cimetière de Phourmí)	-	-	MA III-MM I	Tombe 18, salle 6 (tombe MA III-MM IA)	Sakellarakis, Sapouna-Sakellarakí 1997b, p. 571
55	Vase en forme de nid d'oiseau	Archanès (Cimetière de Phourmí)	-	-	MA III-MM I	Tombe 3 (tombe MA III-MM I ?)	Sakellarakis, Sapouna-Sakellarakí 1997b, p. 571
56	Vase en forme de nid d'oiseau	Pseira	Serpentine verte	Fragment de panse	MA III-MM I/I, production MM I-II d'après Ph. Betancourt.	Cimetière, tombe 13 (MA-MM II ?)	Betancourt, Matzari 2003c, p. 100, fig. 44
57	Vase en forme de nid d'oiseau	Pseira	Serpentine verte	Complet	MA III-MM I/I, production MM I-II d'après Ph. Betancourt.	Cimetière, tombe 2 (MM I-II)	Betancourt <i>et al.</i> 2003g, p. 24, fig. 26
58	Vase en forme de nid d'oiseau	Mochlos (cimetière)	Brèche à nodules gris et noirs dans une matrice brun clair	Complet	MA III-MM I/I	Cimetière, tombe XI (tombe pré — protopalatiale)	Soles 1992, p. 97, fig. 41
59	Vase en forme de nid d'oiseau	Mochlos (cimetière)	Brèche à nodules noirs dans une matrice rougeâtre	Complet	MA III-MM I/I	Cimetière, tombe XI (tombe pré — protopalatiale)	Soles 1992, p. 97
60	Vase en forme de nid d'oiseau	Mochlos (cimetière)	Serpentine grise à taches blanches	Intacte	MA III-MM I/I	Esplanade 26 Niv. 10 (proto/néopalatial ?)	Bradler-Burdet, Darceque (<i>à paraître</i>)
61	Vase en forme de nid d'oiseau	Malia - ANE	Serpentine chauffée brune à taches blanches	Fragmentaire	MA III-MM I/I	Pièce 14.1 niv. 14 (néopalatial)	Bradler-Burdet, Darceque (<i>à paraître</i>)
62	Vase en forme de nid d'oiseau	Malia - ANE	Serpentine crème à veines vert sombre	Fragmentaire	MA III-MM I/I	Pièce 3.2 niv. 7 et 9 (mixte)	Bradler-Burdet, Darceque (<i>à paraître</i>)
63	Vase en forme de nid d'oiseau	Malia - ANE	Serpentine crème à veines vert sombre	Fragmentaire	MM I d'après la forme intérieure	Pièce 26 niv. 10 (proto/néopalatial ?)	Bradler-Burdet, Darceque (<i>à paraître</i>)
64	Vase en forme de nid d'oiseau	Platanos	-	Complet	MA III-MM I/I	Contexte MA	Chronique de fouilles <i>ArchDelt</i> 28 (1973), p. 573-574, fig. 2 : 3302
65	Vase en forme de nid d'oiseau	Platanos	-	Complet	MA III-MM I/I	Contexte MA	Chronique de fouilles

93	Bol en forme de corolle florale	Crossoss	-	-	-	MM III-MR I	<i>Unexplored Mansion</i> (MR II)	Evely 1984, p. 236
94	Bol en forme de corolle florale	Crossoss	-	-	-	MM III-MR I	<i>Unexplored Mansion</i> (MR II)	Evely 1984, p. 236
95	Bol en forme de corolle florale	Crossoss	-	-	-	MM III-MR I	<i>Unexplored Mansion</i> (MR II)	Evely 1984, p. 236

2.6 LES BOIS À PROFIL CARÉNÉ OU COURBE (MSV type 6)

96	Bol à profil caréné ou courbe	Malia - Mu	HM 3532 (M 67/79)	Serpentine verdâtre à taches blanches devenue rouge sous l'action de la chaleur	Complet, bord ébrêché	D. emb. 5,8 ; D. max 8,2 ; D. base 3,7 ; H. 5,5	MM I	Bat. B, V 6 (MM II)	Detournay 1980, p. 26, fig. 16
97	Bol à profil caréné ou courbe	Malia - Mu	M 70/81	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Complet, bord ébrêché	D. emb. 6,6 ; D. max. 9 ; D. base 4,2 ; H. 4,3	MM I	Proche bat. A, trottoir ouest (berme B/C 2) (MM II)	Detournay 1980, p. 28, fig. 17
98	Bol à profil caréné ou courbe	Malia - Mu	67 M 262	Serpentine verdâtre à taches blanches	Complet, mais brûlé	D. emb 4 ; D. max. 7,2 ; D. base 3,4 ; H. 4,3	MM I	Bat. B, V 2, sur le sol, partie ouest de la salle (MM II)	Detournay 1980, p. 28, fig. 18
99	Bol à profil caréné						MM I	Bat. A, III 16/ III 9, contre l'embrasement sud de la porte faisant communiquer les 2 salles. (MM II)	Detournay 1980, p. 28, fig. 20
100	Bol à profil caréné	Malia - Mu	M 74/C 1	Pierre brune granuleuse	Complet	D. emb. 5,6 ; D. max. 6,9 ; D. base 4,2 ; H. 2,6	MM I	Bat. B, V 6, sur le sol (MM II)	Detournay 1980, p. 28, fig. 21
101	Bol à profil caréné	Malia - Mu	67 M 567	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Presque complet, en 3 fragments	D. emb. 6,8 ; H. 4,6	MM I	Bat. A, III 11 (MM II)	Detournay 1980, p. 28, fig. 19
102	Bol à profil caréné	Malia - Mu	M 69/38	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Complet	D. emb. 5,6 ; D. max. 6,9 ; D. base 3 ; H. 2,6	MM I	Bat. A, III 8 (MM II)	Detournay 1980, p. 29
103	Bol à profil caréné	Malia - Mu	69 M 1646	Calcaire gris à taches jaunâtres	Un fragment	-	MM I	Bat. A, III 8 (MM II)	Detournay 1980, p. 29
104	Bol à profil caréné	Malia - Mu	70 M 620	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Un fragment	-	MM I	Entre l'Atelier Sud et C, VI 4 (« courette ») (MM II)	Detournay 1980, p. 29
104	Bol à profil caréné	Malia - Mu	71 M 1477	Calcaire miel avec des taches crèmes	Un fragment brisé de toute part	-	MM I	Remblai est (carré H6) (MM II)	Detournay 1980, p. 29
105	Bol à profil caréné	Malia - Mu	M 69/138	Serpentine gris vert à fines veines noires et taches blanches	Complet, bord légèrement ébrêché	D. emb. 3,2 ; D. max 5,3 ; D. base 2,8 ; H. 3,5	MM I	Bat. A, III 8, sur le sol, contre le mur ouest (MM II)	Detournay 1980, p. 29, fig. 22

106	Bol à profil courbe	Malia - Mu	HM 3534 (M 70/115)	Tuf à bandes	Complet	D. max. 10,8 ; D. base 4,7 ; H. 7,1 ;	MM I	Entre l'Atelier Sud et C, VI 4 (« courette ») (MM II)	Detournay 1980, p. 30, fig. 23
107	Bol à profil courbe	Malia - Mu	68 M 586	Serpentine verte et jaune, fine	Fragmentaire	-	MM I	Entre l'Atelier Sud et C, IV 4 (« courette ») (MM II)	Detournay 1980, p. 30
108	Bol à profil courbe	Malia - Mu	69 M 994	Serpentine verte et jaune, fine	Fragmentaire	-	MM I	Bat. A, III 13 (MM II)	Detournay 1980, p. 30
109	Bol à profil courbe	Malia - Mu	69 M 2385	Brèche noire et crème	Fragmentaire	-	MM I	Contexte imprécis	Detournay 1980, p. 30
110	Bol à profil courbe	Malia - Mu	71 M 1378	Brèche noire et crème	Fragmentaire	-	MM I	Contexte imprécis	Detournay 1980, p. 30
111	Bol à profil courbe	Malia - Mu	69 M 818	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Fragmentaire	-	MM I	Bat. B, IV 4 (MM II)	Detournay 1980, p. 30
112	Bol à profil courbe	Malia - Mu	70 M 196	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Fragmentaire	-	MM I	Proche de l'Atelier Sud, carré D0 (MM II)	Detournay 1980, p. 30
113	Bol à profil courbe	Malia - Mu	71 M 1547	Tuf à bandes	Fragmentaire	-	MM I	Remblai est (carré H6)	Detournay 1980, p. 31
114	Bol à profil courbe	Malia - Mu	71 M 1770	Tuf à bandes	Fragmentaire	-	MM I	Espace nord (MM II)	Detournay 1980, p. 31
115	Bol à profil courbe	Malia - Mu	71 M 1894	Serpentine vert et jaune	Fragmentaire	-	MM I	Zone de l'Atelier de Potier, Remblais du carré B 9	Detournay 1980, p. 31
116	Bol à profil courbe	Malia - Mu	72 M 114	Calcaire cristallin	Fragmentaire	-	MM I	Chaussée est (Carré D 8) (MM II)	Detournay 1980, p. 31
117	Bol à profil courbe (?)	Malia - Mu	A 80/C 5	Serpentine grise	Fragmentaire	D. <11> ; H. 4,4	MM I	Atelier de Potier, VIII 5 (MM II)	Mu III, p. 38, pl. 37c
118	Bol à profil courbe (M/S' types 6, 8)	Mochlos (Quartier d'artisans)	S 59 (IC.188)	Serpentine	Fragmentaire	D. base <5,2> ; H. 4,6	Fin MA II-MM I/II)	Route entre Bat. A et B (MR IB)	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 38, fig. 15
119	Bol à profil caréné	Kommos	S 6	Tuf à bandes	Fragmentaire	H. [3,1]	MM I	HT, cours 11 (MR I)	Schwab 1996, p. 274 ; pl. 4.19
120	Bol à profil caréné	Kommos	S 89	Blanc et brun	Fragmentaire	H. [3,8]	MM I	CH, près des espaces 26:27 et 23/25 (MR I)	Schwab 1996, p. 274
121	Bol à profil caréné	Kommos	S 912	Serpentine gris noir	Fragmentaire	D. max 5,7 ; H. 3,7	MM I	CH, Salle 49 (MR I)	Schwab 1996, p. 274
122	Bol à profil caréné	Kommos	S 1506	Serpentine bleu vert	Fragmentaire	H. 5,2	MM I	SA, dans la cours au nord-est du temple B	Schwab 1996, p. 274, pl. 4.19

123	Bol à profil caréné ou courbe	Pseira		Complet			MM I, production MM I-II d'après Ph. Betancourt	espace 17 (niveau grec)	
124	Bol (MSI' type 6-7)	Pseira	PS 1509	Serpentine verte	Fragment de panse et de col	-	MA III-MR I, production MM I-IIIb d'après Ph. Betancourt	Cimetière, tombe 1 (MA-MM II)	Anglos <i>et al.</i> 2003, p. 7, fig. 21
125	Bol (MSI' type 6-7)	Pseira	PS 3536	Serpentine verte	Fragmentaire	D. emb. 12-14	MA III-MR I, production MM I-IIIb d'après Ph. Betancourt	Cimetière, surface	Betancourt <i>et al.</i> 2002, p. 62, fig. 7
126	Bol à profil caréné ou Courbe	Pseira	PS 2901	Serpentine verte	Fragment d'embouchure	D. base 3,5	MM I, production MM I-II d'après Ph. Betancourt	Cimetière, surface	Betancourt <i>et al.</i> 2002, p. 79, fig. 10
127	Bol à profil caréné ou Courbe	Pseira	PS 2915	Serpentine verte	Profil complet	-	MM I, production MM I-II d'après Ph. Betancourt	Cimetière, tombe 13 (MA-MM II ?)	Betancourt, Matzari 2003c, p. 101, fig. 44
128	Bol à profil caréné ou Courbe	Pseira	PS 1201	Serpentine verte	Fragments de panse	D. emb. 5	MM I, production MM I-II d'après Ph. Betancourt	Cimetière (MA-MM II ?)	Betancourt 2003, p. 118, fig. 45
129	Bol à profil caréné ou Courbe	Pseira	PS 2877	Serpentine verte	Fragmentaire	D. emb. 6	MM I, production MM I-II d'après Ph. Betancourt	Cimetière, près de la tombe 10 (cimetière MA-MM II ?)	Betancourt <i>et al.</i> 2003a, p. 88-89, fig. 43
130	Bol à profil caréné ou Courbe	Pseira	PS 2885	Serpentine verte	Fragment d'embouchure	D. emb. max. 4,6	MM I, production MM I-II d'après Ph. Betancourt	Cimetière, à l'est de la tombe 10 (cimetière MA-MM II ?)	Betancourt <i>et al.</i> 2003a, p. 89, fig. 43
			PS 2904	Serpentine verte		D. emb. max. 3,5	MM I, production MM I-II d'après Ph. Betancourt	Cimetière, tombe 13 (cimetière MA-MM II ?)	Betancourt, Matzari 2003c, p. 100, fig. 44

131	Bol à profil caréné ou Courbe	Pseira			Complet		D. emb. 6,7 ; D. base 3-4 ; H. 4,6	MM I, production MM I-II d'après Ph. Betancourt	Cimetière, tombe 4 (MA-MM)	Betancourt <i>et al.</i> 2003b, p. 43, fig. 31
132	Bol à profil caréné ou Courbe	Pseira	PS 1576	Serpentine verte	Fragmentaire		D. emb. 7	MM I, production MM I-II d'après Ph. Betancourt	Cimetière, tombe 4 (MA-MM II)	Betancourt <i>et al.</i> 2003b, p. 47, fig. 33
133	Bol à profil caréné ou Courbe	Pseira	PS 2440	Serpentine verte	Fragmentaire		D. base 4	MM I, production MM I-II d'après Ph. Betancourt	Cimetière, tombe 6 (MA-MM II)	Betancourt <i>et al.</i> 2003f, p. 59, fig. 35
134	Bol (MSV type 6-7)	Pseira	PS 2901	Serpentine verte	Fragmentaire		D. base 3,5	MA III-MR I production MM I-IIB d'après Ph. Betancourt	Cimetière, surface	Betancourt <i>et al.</i> 2002, p. 79, fig. 10
135	Bol à profil courbe (MSV type 6B)	Gourmia (cimetière)	ANM 4409 (G I-19)	Brèche à nodules marron violet et matrice crème	Vase presque complet et peu restauré		D. emb. 13,3 ; H. 11,4	MM I	Cimetière, tombe I (cimetière prépalatial)	Soles 1992, p. 15, fig. 7, pl. 6
136	Bol à profil caréné (MSV type 6B)	Malia - ANE	NI 406-001	Serpentine	-		D. emb. <8,6> ; D. emb. ext. 12 ; H. [6,2], ép. 2 à 0,9	MM I	Pièce 14.2 (néopalatial ?)	Bradler-Burdei, Darceque (<i>à paraître</i>)
137	9 bols carénés/courbes avec des tenons (MSV type 6A, 7 ou 8)	Myrtos Pyrgos			-			-	1 dans la zone de la tombe, 6 dans la pente nord-ouest, 1 dans la pente est et 1 maison	Hankey 1980, tabl. 1, p. 212, pl. 16

2.7 LES BOLS À PROFIL CARÉNÉ OU COURBE ET ANSES/TENONS À L'ÉPAULE (MSV type 7)

138	Bol à profil caréné et tenons à l'épaule (MSV types 7 A)	Malia - Mu	M 66/94	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Complet, mais bord ébréché		D. emb. 5,7 ; D. max. 9,3 ; D. base 4,8 ; L. tenon 3,9 ; H. 4,5	MA III-MR I	Bat. A, I 5 (MM II)	Detournay 1980, p. 34, fig. 31
139	Bol à profil caréné et tenons à l'épaule (MSV types 7 A)	Malia - Mu	HM 3530 (M 67/76)	Serpentine verdâtre à taches blanches devenue rouge sous l'action de la chaleur	Complet, un des tenons est abîmé		D. emb. 7,9 ; D. max. 10,2 ; D. base 4,1. L. tenon 2,9 ; H. 5,2	MA III-MR I	Bat. B, V 6 (MM II)	Detournay 1980, p. 34, fig. 32

140	Bol à profil caréné et tenons à l'épaule	Malia - Mu	M 67/80	Serpentine verdâtre à taches blanches devenue rouge sous l'action de la chaleur	Forme complète	D. emb. 7,2 ; D. max. 8,7 ; D. base 4,4 ; L. tenon 1,7 ; H. 4,9	MA III-MR I	Bat. B, V 6 (MM II)	Detournay 1980, p. 35
141	Bol à profil caréné et tenons à l'épaule (MSV types 7 A)	Malia - Mu	M 69/105	Calcaire gris	Complet	D. emb. 5,6 ; D. max. 9,3 ; D. base 4 ; L. Tenon 4,1 ; H. 4,8	MA III-MR I	Bat. A, III 14 bis (MM II)	Detournay 1980, p. 35, fig. 33
142	Bol à profil caréné et tenons à l'épaule (MSV types 7 A)	Malia - Mu	70 M 76	Serpentine verdâtre à taches blanches devenue rouge sous l'action de la chaleur	Conservé à demi	D. emb. 4,7 ; D. max. 6,1 ; D. base 3,2 ; L. tenon 1,2 ; H. 3,8	MA III-MR I	Bat. A, III 17 (MM II)	Detournay 1980, p. 35, fig. 34
143	Bol à profil caréné et tenons à l'épaule (MSV types 7 B)	Malia - Mu	67 M 195	Serpentine verdâtre à taches blanches devenue rouge sous l'action de la chaleur	Très mauvais état	-	MA III-MR I	Bat. B, V 1 (MM II)	Detournay 1980, p. 35
144	Bol à profil caréné et tenons à l'épaule (MSV types 7 B)	Malia - Mu	67 M 198	Serpentine verdâtre à taches blanches devenue rouge sous l'action de la chaleur	Très mauvais état	-	MA III-MR I	Bat. B, V 1 (MM II)	Detournay 1980, p. 35
145	Bol à profil caréné et tenons à l'épaule (MSV types 7 B)	Malia - Mu	67 M 268	Serpentine verdâtre à taches blanches devenue rouge sous l'action de la chaleur	Très mauvais état	-	MA III-MR I	Bat. B, V 2 (MM II)	Detournay 1980, p. 35
146	Bol à profil caréné et tenons à l'épaule (MSV types 7 B)	Malia - Mu	67 M 569	Serpentine verdâtre à taches blanches devenue rouge sous l'action de la chaleur	Très mauvais état	-	MA III-MR I	Bat. B, V 6 (MM II)	Detournay 1980, p. 35
147	Bol à profil caréné et tenons à l'épaule (MSV types 7 B)	Malia - Mu	69 M 821	Serpentine fine, à veines vert foncé et jaunes	Très mauvais état	-	MA III-MR I	Bat. A, III 12 (MM II)	Detournay 1980, p. 35
148	Bol à profil caréné et tenons (à l'épaule ?)	Malia - Mu	A 81/C 2	Serpentine verdâtre veinée	Fragmentaire	D. 11,2 ; H. 4,5	MA III-MR I	Atelier de Potier, VIII 2 (MM II)	<i>Mu</i> III, p. 32, pl. 38 : a
149	Bol à profil caréné et tenons à l'épaule	Malia - Mu	70 M 633	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Fragment de bord avec tenon	Tenon : long. 4,3 ; D. 1,3 ; D. sup. <15>	MA III-MR I	Bat. B, VI 4 (MM II)	Detournay 1980, p. 47 ; fig. 53
150	Bol à profil caréné et tenons à l'épaule (MSV type 7B)	Mochlos (Quartier d'artisans)	S 40 (IC.174)	Serpentine	Profil complet	D. emb. ext. 9,7 ; int. 8,7 ; D. base 3,2 ; H. 7,7	MA III-MR I	Bat. B, terrasse nord-ouest (MR IB)	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 37, fig. 14, pl. 9
151	Bol à profil caréné et anses/tenons à l'épaule	Mochlos (Quartier)	S 63 (IC.190)	Serpentine	Fragmentaire	H. 2,9	MA III-MR I	Route entre le bat. A et B	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 38, fig. 15

	type 8 C)									
162	Bol à profil caréné et col droit (<i>M/SV</i> type 8 H)			Fragmentaire				Fin MA II-MM I/II	J4/15 (MM II)	Detournay 1980, p. 32, fig. 25
163	Bol à profil caréné et col droit (<i>M/SV</i> type 8 H)	Malia - Mu	M 73/C 2	Marbre à taches grises et blanches		-		Fin MA II-MM I/II	Proche de J4/15, remblais est	Detournay 1980, p. 32, fig. 26
164	Bol à profil caréné et col droit (<i>M/SV</i> type 8 H)	Malia - Mu	71 M 1479	Calcaire cristallin	Fragment de bord	-		Fin MA II-MM I/II	Proche de J4/15, remblais est	Detournay 1980, p. 32, fig. 27
165	Bol à profil caréné et col droit (<i>M/SV</i> type 8 H)	Malia - Mu	M 73/C 3	Calcaire miel avec des taches noires	Fragment de bord			Fin MA II-MM I/II	Proche de J4/15, remblais est	Detournay 1980, p. 32, fig. 27
166	Bol à profil courbe et lèvre marquée	Malia - Mu	67 M 272	Serpentine verdâtre à taches blanches devenue rouge sous l'action de la chaleur	Complet, mais brûlé	D. emb. 7,5 ; D. max 10,8 ; D. fond 6,2 ; H. 7,4		Fin MA II-MM I/II	Bat. B, V 2 (MM II)	Detournay 1980, p. 32, fig. 27
167	Bols à profil courbe et lèvre marquée	Malia - Mu	69 M 1530a	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Fragment de bord	ép. 0,8		Fin MA II-MM I/II	Zone de l'Atelier C, carré G2, surface	Detournay 1980, p. 32, fig. 28
168	Bols à profil courbe et lèvre recourbée	Malia - Mu	71 M 1474	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Forme complète	D. emb. 14 ; H. 4,7 ; ép. 0,5		Fin MA II-MM I/II	Remblai est (carré H6)	Detournay 1980, p. 33, fig. 29
169	Bol à profil courbe et lèvre marquée	Malia - Mu	71 M 1737	Calcaire cristallin	Fragment de bord	ép. 0,6		Fin MA II-MM I/II	Chaussée est (berme E7/E8) (MM II)	Detournay 1980, p. 33, fig. 30
170	Bol à profil courbe et lèvre marquée (<i>M/SV</i> type 8G)	Malia - Mu	A 80/C 14	Pierre violette veinée de vert	Fragment de bord	H. 10,4		Fin MA II-MM I/II	Atelier de Potier, VIII 5 (MM II)	<i>Mu</i> III, p. 38, pl. 37 : b
171	Bol à profil courbe et lèvre marquée	Malia - Mu	B 81/C 4	Serpentine gris verdâtre	Brûlé et fendillé	D. 8 ; D. emb. 5,2 ; D. base 4,2 ; H. 4,3		Fin MA II-MM I/II	Atelier de Fondeur, X3 (MM II)	<i>Mu</i> III, p. 53, pl. 39 : g
172	Bol à profil courbe et lèvre marquée ? ou rhyton (<i>M/SV</i> type 34) ?	Mochlos (Quartier d'artisans)	S 60 (IC.189)	Serpentine	Fragmentaire	H. 5,2		Fin MA II-MM I/II / MM III-MR I	Route entre le bat. A et B (MR IB)	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 38, fig. 15
173	Bol à profil courbe et lèvre marquée, mais tasse (= « coupe ») d'après J. Soles (<i>M/SV</i> ?)	Mochlos (Quartier d'artisans)	S 191 (IC.194)	Calcaire fin, à veines gris foncé (ou marbre ?)	Fragmentaire	H. 7,5		Fin MA II-MM I/II / MM I-MR I	Bat. B, salle 11 (MR IB)	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 38, fig. 16, pl. 11
			S 36 (IC.186)		Un fragment	D. emb. <11> ; H. 4,3			Bat. A, Salle 1 (MR IB)	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 38, fig. 15, pl. 10

	type 17)												
174	Bol à profil caréné et lèvre marquée	Kommos	S 39		Serpentine	Fragmentaire	D. emb. < 9>; D. base 3 ; H. 4,6	Fin MA II-MM I/II	HT, salle 23 (MM)	Schwab 1996, p. 274, pl. 4.20, 4.31			
175	Bol à profil caréné et lèvre marquée	Kommos						Fin MA II-MM I/II	SA, bat. J salle 5 (contexte mélangé MM-MR IIIB)	Schwab 1996, p. 275, pl. 4.20			
176	Bol à profil caréné et lèvre marquée	Kommos	S 619		Schiste gris	Fragmentaire	D. emb. 12 ; H. 1,7	Fin MA II-MM I/II	HT, ouest de la Maison nord (MM IIIA-B)	Schwab 1996, p. 275			
177	Bol à profil caréné ou courbe et lèvre marquée	Pseira	S 26		Serpentine grise	Fragmentaire	D. max. 4,1 ; H. 1,1 ; ép. 0,8	Fin MA II-MM I/II	Plateia, salle BS 6, contexte 8 (MR I)	Betancourt 1998, p. 129			
178	Bol caréné à lèvre marquée	Pseira	PS 976		Marbre gris et blanc	Fragmentaire	D. emb. 7	Fin MA II-MM I/II, production MM I-II d'après Ph. Betancourt	Cimetière, tombe 2 (MM I-II)	Betancourt <i>et al.</i> 2003g, p. 28, fig. 28			
179	Bol à profil caréné ou courbe et lèvre marquée	Pseira	PS 1236		Serpentine verte	Profil complet	D. max. 7,6 ; D. base 3 ; H. 4,1	Fin MA II-MM I/II, production MM I-II d'après Ph. Betancourt	Cimetière, près de la tombe 9 (MA-MM II)	Betancourt <i>et al.</i> 2003d, p. 79-80, fig. 41			
180	Bol caréné ou courbe et lèvre marquée	Cnosso	PS 2346		Serpentine verte	Fragments de bord et de panse	D. emb. 11	Fin MA II-MM I/II	<i>Unexplored Mansion</i> (MR II)	Evely 1984, p. 232, pl. 229, 2			
181	Bol caréné et lèvre marquée	Pseira	(L. 44)		Serpentine	-	-	MA II-MM I/II	Zone BR, contexte 2	Betancourt 1999c, p. 159			
182	Bol à profil caréné/courbe et lèvre marquée ? mais type 30 ou 36 d'après Ph. Betancourt	Pseira	PS 263		Serpentine	Fragmentaire	-	MA II-MM I/II / MM III-MR I	Plateia, espace BV 5, contexte 6 (MR I ?)	Betancourt 1998, p. 128, fig. 46			
183	Bol à profil courbe ou caréné et lèvre marquée (M/SV type 8C)	Archanès (Cimetière de Phourni)	PS 2426		Serpentine	Fragment de bord	D. emb. 9	Fin MA II-MM I/II	Tombe 19	Sakellarakis, Sappouna-Sakellarakis 1997b, p. 572			
184	Bol à profil courbe ou	Archanès	-		-	-	-	Fin MA II-	Tombe 19	Sakellarakis, Sappouna-			

	caréné et lèvres recourbée (<i>MSV</i> type 8C)	(Cimetière de Phourni)						MM I/II		Sakellarakí 1997b, p. 572
185	Bol à profil courbe ou caréné et lèvres recourbée (<i>MSV</i> type 8C)	Tholos Haghia Kyriaki (Ayiofarang ^o)						Fin MA II-MM I/II	Tombe à tholos, zone II (MA III-MM I ?)	Blackman, Branigan 1982, p. 13, fig. 3, n° 83
186	Bol à profil courbe ou caréné et lèvres recourbée	Pseira						Fin MA II-MM I/II, production MA II-MM IIB d'après Ph. Betancourt	Cimetière, près de la tombe 9 (NF-MM ?)	Betancourt <i>et al.</i> 2003d, p. 80, fig. 42
187	Bol à profil courbe et lèvres marquée (<i>MSV</i> type 8A)	Mochlios (cimetière)						Fin MA II-MM I/II	Cimetière, complexe IV/V/VI (cimetière prépalatial)	Soles 1992, p. 61, fig. 23, pl. 23
188	Bol à profil courbe et lèvres marquée (<i>MSV</i> type 8A)	Mochlios (cimetière)						Fin MA II-MM I/II	Cimetière, tombe IX (tombe pré-protopalatiale)	Soles 1992, p. 83-84, fig. 32, pl. 31
189	Bol à profil courbe et lèvres marquée (<i>MSV</i> type 8A)	Mochlios (cimetière)						Fin MA II-MM I/II	Cimetière, tombe XI (tombe pré-protopalatiale)	Soles 1992, p. 96-97, fig. 41
190	Bol courbe à lèvres marquée (<i>MSV</i> type 8 ou 10 ?)	Mont Loukas						MA III-MM II	Sanctuaire de sommet (MM-MIR)	Chronique de fouilles <i>BCH</i> 109 (1985), p. 851, fig. 206
191	Bol à profil caréné (<i>MSV</i> type 8C)	Malia - ANE						Fin MA II-MM I/II	Pièce 2.3 niv. 7 (destruction Mu, protopalatial)	Bradfer-Burdet, Darceque (<i>à paraître</i>)
192	Bol caréné/courbe et lèvres marquée	Malia - ANE						Fin MA II-MM I/II	Pièce 11.2 niv. 14 (néopalatial)	Bradfer-Burdet, Darceque (<i>à paraître</i>)
193	Bol courbe et lèvres marquée	Malia - ANE						Fin MA II-MM I/II	Pièce 3.2 niv. 7 (destruction Mu, protopalatial)	Bradfer-Burdet, Darceque (<i>à paraître</i>)

194	Bol courbe et lèvres marquée	Platanos				Fin MA II-MM I/II		Chronique de fouilles <i>ArchDelit</i> 28 (1973), p. 573-574, fig. 2 : 3304
195	Bol courbe et lèvres marquée	Platanos	-	-	Complet	Fin MA II-MM I/II	Contexte MA	Chronique de fouilles <i>ArchDelit</i> 28 (1973), p. 573-574, fig. 2 : 3305
196	Bol courbe et lèvres marquée	Platanos	-	-	Complet	Fin MA II-MM I/II	Contexte MA	Chronique de fouilles <i>ArchDelit</i> 28 (1973), p. 573-574, fig. 2 : 3308

2.9 LES BOLS À INCISIONS HORIZONTALES (MSV type 9)

197	Bol à incisions horizontales (MSV type 9A)	Mochlios (Quartier d'artisans)				MM I-II et MM III-MR I	Bat. B, cours extérieur, près des deux fours (MR IB)	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 37, fig. 14, pl. 10
198	Bol à incisions horizontales	Kommos	S 244 (I.C. 176)	Serpentine	Profil complet	MM I-II et MM III-MR I	SA, bat. T, Corridor 20 (MR I)	Schwab 1996, p. 275, pl. 2.20, 4.32

2.10 LES BOLS À PROFIL COURBE OU CARÉNÉ ET TENONS/ANSES SOUS L'EMBOUCHURE (MSV type 10), également appelés grandes coupes à anses (Mu II)

199	Bol à profil courbe et tenons sous l'embouchure	Malia - Mu				MM I-MR I	Zone du trottoir ouest, carré B 1, surface	Detournay 1980, p. 35, fig. 35
200	Bol à anses sous l'embouchure (MSV type 10 B)	Malia - Mu	70 M 298b	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Fragmentaire	MM I-MR I	Bat. A, III 11 (MM II)	Detournay 1980, p. 42, fig. 46
201	Bol à anses sous l'embouchure (MSV type 10 B)	Malia - Mu	69 M 587	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Forme complète	MM I-MR I	Zone de l'Atelier Sud, D/E 1 (MM II)	Detournay 1980, p. 42
202	Bol à anses sous l'embouchure (MSV type 10 B)	Malia - Mu	71 M 756 a-i	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Forme complète	MM I-MR I	Zone de l'Atelier Sud, D/E 1 (MM II)	Detournay 1980, p. 47
203	Bol à anses sous l'embouchure (MSV type 10 B)	Malia - Mu	71 M 1756	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Forme complète	MM I-MR I	Espace nord ? (carré B7) (MM II)	Detournay 1980, p. 44

204	Bol à anses sous l'embouchure (MSV type 10 B)	Malia - Mu	HM 3279	Stéatite bleue veinée	Forme complète	D. emb. 22,5 ; D. base 10 ; H. 7,5	MM I-MR I IV 1 (MM II)	Bat. B, IV 14 ou (MM II)	Detournay 1980, p. 44
205	Bol à anses sous l'embouchure (MSV type 10 B)	Malia - Mu	70 M 417 a,b,d	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Forme complète	D. emb. <35,6> ; ép. 1,2 ; H. 7,2	MM I-MR I (MM II)	Carré C0 ? (MM II)	Detournay 1980, p. 44, fig. 48
206	Bol à anses sous l'embouchure (MSV type 10 B)	Malia - Mu	66 M 162a	Serpentine verdâtre à taches blanches devenue rouge sous l'action de la chaleur	Fragment de bord	-	MM I-MR I	Bat. A, I 5 (MM II)	Detournay 1980, p. 44
207	Bol à anses sous l'embouchure (MSV type 10 B)	Malia - Mu	66 M 162 e,g	Serpentine verdâtre à taches blanches devenue rouge sous l'action de la chaleur	Fragment de bord	-	MM I-MR I	Bat. A, I 5 (MM II)	Detournay 1980, p. 44
208	Bol à anses sous l'embouchure (MSV type 10 B)	Malia - Mu	66 M 198	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Fragment de bord	-	MM I-MR I	Carré B2 ? cailloutis (MM II)	Detournay 1980, p. 44
209	Bol à anses sous l'embouchure (MSV type 10 B)	Malia - Mu	67 M 1446	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Fragment de bord	-	MM I-MR I	Bat. A, I 17 (MM II)	Detournay 1980, p. 44
210	Bol à anses sous l'embouchure (MSV type 10 B)	Malia - Mu	70 M 636	Serpentine fine verte	Fragment de bord	-	MM I-MR I	Proche de l'Atelier C, VI 4 (MM II)	Detournay 1980, p. 44
211	Bol à anses sous l'embouchure (MSV type 10 B)	Malia - Mu	74 M/C 4	Serpentine crème à veines noires	Fragment de bord	-	MM I-MR I	Bat. A ?, III 13 a (MM II)	Detournay 1980, p. 44
212	Bol à anses sous l'embouchure (MSV type 10 B)	Malia - Mu	66 M 162 h	Serpentine verdâtre à taches blanches devenue rouge sous l'action de la chaleur	Fragment d'anse	-	MM I-MR I	Bat. A, I 5 (MM II)	Detournay 1980, p. 46
213	Bol à anses sous l'embouchure (MSV type 10 B)	Malia - Mu	69 M 589	Calcaire cristallin	Fragment d'anse	-	MM I-MR I	Bat. A, III 11 (MM II)	Detournay 1980, p. 46
214	Bol à anses sous l'embouchure (Warren 10 B)	Malia - Mu	70 M 234	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Fragment d'anse	-	MM I-MR I	Trottoir ouest (berme B/C2) (MM II)	Detournay 1980, p. 46
215	Bol à anses sous l'embouchure (MSV type 10 B)	Malia - Mu	70 M 236	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Fragment d'anse	-	MM I-MR I	Zone trottoir ouest carré, B1, surface	Detournay 1980, p. 46
216	Bol à anses sous l'embouchure (MSV type 10 B)	Malia - Mu	71 M 1472	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Fragment d'anse	-	MM I-MR I	Remblai est (carré H6)	Detournay 1980, p. 46

217	Bol à anses sous l'embouchure (<i>MSTV</i> type 10 B)	Maitia - Mu	71 M 1736	Serpentine (?)	Fragment d'anse	-	MM I-MR I	Remblais est (carré F7)	Delourmay 1980, p. 46
218	Bol à anses sous l'embouchure (<i>MSTV</i> type 10 B) (=grande coupe à anses)	Maitia - Mu	71 M 1755	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Fragment d'anse	-	MM I-MR I	Espace nord (carré B7) (MM II)	Delourmay 1980, p. 46
219	Bol à anses sous l'embouchure (<i>MSTV</i> type 10 B)	Maitia - Mu	66 M 196	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Fragment de bord et d'anse	D. emb. <20,5> ; D. base <10> ; D. anse 0,9 ; H. 7,1	MM I-MR I	Zone trottoir, ouest, carré B2, cailloux (MM II)	Delourmay 1980, p. 46, fig. 49
220	Bol à anses sous l'embouchure (<i>MSTV</i> type 10 B) (=grande coupe à anses)	Maitia - Mu	67 M 792	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Fragment de bord et d'anse	D. emb. <30>	MM I-MR I	Bat. A, 1 19 (MM II)	Delourmay 1980, p. 46, fig. 50
221	Bol à anses sous l'embouchure (<i>MSTV</i> type 10 B)	Maitia - Mu	66 M 197	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Fragmentaire, tenon brisé	D. emb. <23,5>	MM I-MR I	Zone trottoir, ouest carré B2, cailloux (MM II)	Delourmay 1980, p. 47, fig. 51
222	Bol à tenons sous l'embouchure (<i>MSTV</i> type 10B)	Maitia - Mu	69 M 2220	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Fragmentaire, tenon brisé	D. emb. <22>	MM I-MR I	Zone chausmée est (carré E7), sous le sol du dernier état. (MM II)	Delourmay 1980, p. 47, fig. 52
223	Bol à tenons sous l'embouchure (<i>MSTV</i> type 10B) (= grande coupe à tenons)	Maitia - Mu	70 M 633	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Fragmentaire	D. emb. <15> ; Tenon : l. 4,3 ; D. 1,3	MM I-MR I	Proche Atelier C, VI 4 (MM II)	Delourmay 1980, p. 47, fig. 53
224	Bol à tenons sous l'embouchure (<i>MSTV</i> type 10B)	Maitia - Mu	HM 3278	Stéatite bleue	Complet	D. 15,1 ; H. 5,6	MM I-MR I	Zone de l'Atelier C, VI 1, sud (fourilles Desenne 1948) (MM II)	Delourmay 1980, p. 47, fig. 54
225	Bol à tenons sous l'embouchure (<i>MSTV</i> type 10)	Maitia - Mu	S 56/70[HM]	Serpentine (?)	Vase restauré, forme complète	D. 15 ; H. 5,7	MM I-MR I	Atelier « Haut » (MM II)	<i>Mu</i> III, p. 22, pl. 36 : c
226	Bol à anses sous l'embouchure (<i>MSTV</i> type 10 B) ?	Maitia - Mu	71 M 756b	Serpentine	Fragmentaire	H. 12,6	MM I-MR I	Atelier Sud, XI 4 (MM II)	<i>Mu</i> III, p. 64
227	Bol à anses horizontales sous l'embouchure	Mochlios (Quartier d'artisans)	S 251 (IC.205)	Serpentine	Fragmentaire	D. emb. <10> ; H. 3,1	MM I-MR I	D (surface)	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 39, fig. 17, pl. 11

228	Bol à anses sous l'embouchure	Kommos	S 9	Serpentine gris-noir et blanche	Fragmentaire	L. max. 3,6 ; D. anses 1,7 -1,5	MM I-MR I, production MM I-II d'après A. Schwab	HT, salle 1 (MR III)	Schwab 1996, p. 275
229	Bol à anses sous l'embouchure	Kommos	S 1125	Tuf à bandes beige et brun	Fragmentaire	D. emb. 13,5 ; Dim. max. 4 ; H. 3,6 ; ép. 0,9 ; anse 2,1	MM I-MR I, production MM I-II d'après A. Schwab	HT, salle 12 (MM-MR IA)	Schwab 1996, p. 275, pl. 4.20
230	Bol à anses sous l'embouchure	Kommos	S 715	Serpentine	Fragmentaire	D. emb. <8> ; H. 4	MM I-MR I, production MM I-II d'après A. Schwab	CH, espace 33 (niveau hellénistique /romain)	Schwab 1996, p. 275, pl. 4.21
231	Bol à anses sous l'embouchure	Kommos	S 977	Serpentine bleu noir	Fragmentaire	D. emb. 15 ; Dim. max. 6,5 ; anse 2 ; H. 3,4	MM I-MR I, production MM I-II d'après A. Schwab	CH, salle 36 (MM II)	Schwab 1996, p. 275, pl. 4.21
232	Bol à anses sous l'embouchure	Kommos	S 716	Schiste gris	Fragmentaire	D. emb. <9,5> ; D. base 5,5 ; H. 3,8	MM I-MR I, MM I-III d'après A. Schwab	CH, espace 1a (MM III)	Schwab 1996, p. 275, pl. 4.21
233	Bol à anses sous l'embouchure	Kommos	S 7	Schiste chlorique vert à vert sombre	Fragmentaire	D. emb. 11 ; H. 3,5	MM I-MR I (MM III/MR I)	CH, salle 9 (MM III/MR I)	Schwab 1996, p. 275
234	Bol à anses sous l'embouchure	Kommos	S 90	Schiste gris-bleu	Profil complet	D. emb. 14 ; D. base 6,2 ; ép. 0,9-1,2 ; H. 3,8	MM I-MR I	CH, entre les espaces 26/27 et 23/25 (MM III-MR I)	Schwab 1996, p. 275-276, pl. 4.21
235	Bol à anses sous l'embouchure	Kommos	S 952	Serpentine bleu noir	Fragmentaire	D. emb. 14 ; dim. max. 5 ; ép. 0,9-1,3 ; H. 2,1	MM I-MR I	SA, près de l'autel grec H (hors contexte)	Schwab 1996, p. 276, pl. 4.22
236	Bol à anses sous l'embouchure	Kommos	S 1529	Serpentine verte	Fragmentaire	D. <8> ; ép. 1,3 ; H. 1,7	MM I-MR I	Bat. AB, zone non fouillée (MR IB)	Schwab 1996, p. 276, pl. 4.22
237	Bol avec anses/tenons sous l'embouchure	Pseira	PS 19 : AB 17-2	Calcaire très sombre	Fragment d'embouchure	-	MM I-MR I	Bat. AB, zone non fouillée (MR IB)	Betancourt 1995a, p. 43
238	Bol à anses/tenons sous l'embouchure	Pseira	PS 2252	Marbre gris et blanc	Fragment d'embouchure	D. emb. 9	MM I-MR I	Cimetière, surface	Betancourt <i>et al.</i> 2002, p. 49, fig. 4

239		Pseira			et anses				
240	Bol à anses/tenons sous l'embouchure	Archanès (Cimetière de Phourni)	PS 2223	Serpentine verte	Fragmentaire	Dim. max. 4,5	MM I-MR I, production MM I-II d'après Ph. Belancourt	Cimetière, tombe 8 (MA-MM II)	Belancourt <i>et al.</i> 2003c, p. 71, fig. 37 Sakellarakis, Sapouna-Sakellarakis 1997b, p. 571-572
241	Bol à anses sous l'embouchure (MSV type 10A)	Tholos Haghia Kyriaki (Ayiofarang o)	-	-	-	-	MM I-MR I	Tombe 6	Blackman, Branigan 1982, p. 13, fig. 3, n° 16
242	Bol à tenon sous l'embouchure (MSV type 10A)	Crossos	-	Séaïte violette	Fragment de bord	D. 6,8	MM I-MR I	Fouille du stratigraphical museum	Warren 1991a, p. 332, pl. 80 : g
243	Bol à tenons sous l'embouchure	Pseira		Serpentine	-	-	MM I-MR I, production MM I-II d'après Ph. Belancourt	Cimetière, tombe 2 (MM I-MM II)	Belancourt <i>et al.</i> 2003g, p. 23, fig. 26, pl. 8 : c
244	Bol à profil caréné/courbe et anse sur la lèvre	Malia - ANE	PS 1471	Serpentine verte	Complet	D. emb. 9,5 ; D. base 4 ; H. 3,2	MM I-MR I	?	Bradfer-Burdet, Darque (<i>à paraitre</i>)
245	Bol à profil caréné/courbe et anses à l'embouchure (MSV type 10B)	Malia - ANE	83 – tranchée pilote nord 27/6/83	Serpentine grise à taches blanches	-	D. emb. <11,2> ; L. 6,6 ; H. [3,7] ; ép. 0,6	MM I-MR I	Pièce 3.2 niv. 7 (destruction Mu, protopalatial ?)	Bradfer-Burdet, Darque (<i>à paraitre</i>)
246	Bol à profil caréné/courbe et anses sous l'embouchure (MSV type 10B)	Malia - ANE	0320-005	Serpentine	-	D. emb. <30> ; H. [5,7] ; anses : D. 2,1 ; L. 10,6	MM I-MR I	Pièce 6.4 niv. 9 (proto/néopalatial ?)	Bradfer-Burdet, Darque (<i>à paraitre</i>)
247	Bol à profil courbe et à tenons rectangulaires sous l'embouchure (MSV type 10B)	Malia - ANE	1506-001	Serpentine grise	-	D. emb. 32; D. emb. ext. 33 ; H. 10,6	MM I-MR I	Pièce 3.2 niv. 7 (destruction Mu, protopalatial)	Bradfer-Burdet, Darque (<i>à paraitre</i>)
248	Bol à profil caréné/courbe et tenon sous l'embouchure (MSV type 10B)	Malia - ANE	E0274-003	Serpentine	Fragmentaire	D. emb. <13> ; D. emb. ext. <14> ; H. 4	MM I-MR I	Pièce 3.2 niv. 7 (destruction Mu, protopalatial)	Bradfer-Burdet, Darque (<i>à paraitre</i>)
			0317-001	Serpentine grise à taches blanches	Fragmentaire	D. emb. 14 ; H. [3,4] ; ép. 0,5			

249	Fragment bol à profil caréné/courbe et tenon sous l'embouchure	Maitia - ANE	0906-001	Serpentine	-	D. emb. <12> ; H. [3,9] ; ép. 0,8	MM I-MR I	Pièce 12 niv. 14 ? (proto/néopalatial ?)	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
250	Bol à profil courbe et anses sous l'embouchure (MSY type 10B)	Maitia - ANE	E0274-004	Serpentine	Fragmentaire	L. 8 ; H. 7,9 ; ép. 0,9	MM I-MR I	Pièce 3.2 niv. 7 (destruction Mu, protopalatial)	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
251	Bol à profil caréné/courbe et anses sous l'embouchure (MSY type 10B)	Maitia - ANE	0310-003	Serpentine	Fragment de bord	D. emb. <17> ; H. [3,7] ; ép. 1,2	MM I-MR I	Pièce 3.3 niv. 7 (destruction Mu, protopalatial)	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
252	Bol à profil caréné/courbe et anses sous l'embouchure (MSY type 10B)	Maitia - ANE	0320-008	Serpentine	-	D. emb. <20> ; D. emb. ext. <21> ; H. [6] ; ép. 1,6	MM I-MR I	Pièce 3.2 niv. 7 (destruction Mu, protopalatial)	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
253	Bol à profil courbe et tenon sous l'embouchure (MSY type 10B)	Maitia - ANE	E0369-005	Serpentine crème à veines vert sombre	Fragment de bord	D. emb. <17> ; D. emb. ext. <18> ; H. [4,6] ; ép. 1,2	MM I-MR I	Pièce 3.3 niv. 7 (destruction Mu, protopalatial)	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
254	3 bols à profil courbe et anses/tenons sous l'embouchure (MSY type 10B)	Myrtos Pyrgos	-	Sur 48 bols au total : 7 exemplaires en calcaire et 41 en serpentine	-	-	MM I-MR I	Zone de la tombe	Hankey 1980, p. 210-211, pl. 75
255	20 bols à profil courbe et anses/tenons sous l'embouchure (MSY type 10B)	Myrtos Pyrgos	-	Sur 48 bols au total : 7 exemplaires en calcaire et 41 en serpentine	-	-	MM I-MR I	Pente nord-ouest	Hankey 1980, p. 210-211, pl. 75
256	7 bols à profil courbe et anses/tenons sous l'embouchure (MSY type 10B)	Myrtos Pyrgos	-	Sur 48 bols au total : 7 exemplaires en calcaire et 41 en serpentine	-	-	MM I-MR I	Pente nord	Hankey 1980, p. 210-211, pl. 75
257	13 bols à profil courbe et anses/tenons sous l'embouchure (MSY type 10B)	Myrtos Pyrgos	-	Sur 48 bols au total : 7 exemplaires en calcaire et 41 en serpentine	-	-	MM I-MR I	Citerne	Hankey 1980, p. 210-211, pl. 75
258	Bol à profil courbe et anses/tenons sous l'embouchure (MSY type 10B)	Myrtos Pyrgos	-	Sur 48 bols au total : 7 exemplaires en calcaire et 41 en serpentine	-	-	MM I-MR I	Pente est	Hankey 1980, p. 210-211, pl. 75
259	4 bols à profil courbe et anses/tenons sous l'embouchure (MSY type 10B)	Myrtos Pyrgos	-	Sur 48 bols au total : 7 exemplaires en calcaire et 41 en serpentine	-	-	MM I-MR I	Maison	Hankey 1980, p. 210-211, pl. 75

type 10B)									
-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2.11 LES POTS À ANSE ET BEC LATÉRAL (MSV type 11)

260	Pot à anse et bec latéral	Malia - Mu	S 56/69 [HM 3277]	Pierre jaunâtre marbrée	Complet	D.13,5 ; H. 9	MR III ?	Atelier « Haut » (MM II)	Ma III, p. 22, pl. 36 : b
-----	---------------------------	------------	-------------------	-------------------------	---------	---------------	----------	--------------------------	---------------------------

2.12 LES BOLS À CANNELURES VERTICALES (MSV type 12)

261	Vase à cannelures verticales	Kommos	S 1171	Calcaire ou marbre gris blanc	Fragmentaire	D. emb. 7 ; D. base 4 ; H. 4,1 ; ép. 0,5-1,8	MA III-MM I/II, production MMII d'après K. A. Schwab	CH, salle 43 (MR III)	Schwab 1996, p. 276, pl. 4.22
262	Vase à décor cannelé	Malia - ANE	N0814+001	Calcaire à bandes	Deux fragments	L. 6,6 ; l. 5,7 ; ép. 1,2	MA III-MM I/II	Niv. 14 (néopalatial)	Bradfer-Burdet, Darque (à paraître)

2.13 LES BOLS OU JARRES À BEC PONTE (MSV type 13)

263	Jarre à bec ponté (MSV type 13B)	Cnossos		-	-	-	MM III	<i>Unexplored Mansion</i> (MR II)	Evely 1984, p. 236
264	Bol ou jarre à bec ponté	Mochlos (Quartier d'artisans)		S 245 (IG.201)	Serpentine	Fragment de bec	l. 4.1	Four B (MR IB)	<i>Soles et al. 2004</i> , p. 39, fig. 16

2.14 LES GRANDES JARRES (Bucket Jar) (MSV type 14)

265					Fragmentaire			HT, salle 17a (MR IIIB)	Schwab 1996, p. 276, pl. 4.22
266	Grande jarre	Kommos	S 146	Calcaire blanc, gris et noir	Fragment de bord	D. <20> ; Dim. max. 9,1 ; ép. 1,8 ; H. 5,3	MM I-MR I	<i>Plateia</i> , salle BS 16 et zone est, contexte 6 (MR I)	Betancourt 1998, p. 128, fig. 46
267	Grande jarre	Pseira	PS 3055	Serpentine	Fragment avec bec	D. emb. 16	MM I-MR I	Cimetière, près de la tombe 9	Betancourt <i>et al.</i> 2003d, p. 80, fig. 42
268	Grande jarre	Pseira	PS 2441	Marbre à bandes gris sombre et blanches		D. emb. 13	MM IIB d'après Ph. Betancourt	Zone BR, contexte 4 (MR I)	Betancourt 1999c, p. 161
269	Grande jarre	Pseira	PS 289	Serpentine verte	Fragmentaire	Dim. max 5,5	MM I-MR I	Zone BR, contexte 4	Betancourt 1999c, p. 161
	Grande jarre	Pseira	PS 295	Serpentine verte		D. emb. 21-22 ; ép anse 2	MM I-MR I		

270	Grande jarre	Cnossos	-	-	-	(MR I) <i>Unexplored</i> Mansion (MR II)	Evely 1984, p. 236
271	Grande jarre	Cnossos	-	-	-	<i>Unexplored</i> Mansion (MR II)	Evely 1984, p. 236
272	Grande jarre	Cnossos	-	-	-	<i>Unexplored</i> Mansion (MR II)	Evely 1984, p. 236
273	Grande jarre	Cnossos	-	-	-	<i>Unexplored</i> Mansion (MR II)	Evely 1984, p. 236
274	Grande jarre (=large vase cylindrique à anses et bec ponté)	Archanès (Cimetière e de Phourni)	-	-	-	Tombe à fosse 2, tombe mycénienne	Sakellarakis, Sapouna- Sakellarakis 1997b, p. 580
275	Grande jarre (=large vase cylindrique à anses et bec ponté)	Archanès (Cimetière e de Phourni)	-	-	-	Bat. 4 (contexte MR IA)	Sakellarakis, Sapouna- Sakellarakis 1997b, p. 580
276	Grande jarre avec couvercle	Goumnia (cimetière)	ANM 4401	Calcaire gris et blanc	Vase restauré	Cimetière, tombe I (cimetière prépalatial)	Soles 1992, p. 15, fig. 6 Hankey 1980, p. 211-212, tab. 1, pl. 76
277	Grande jarre	Myrtos Pyrgos	-	Serpentine	Presque complète	Zone de la tombe	Hankey 1980, p. 211-212, tab. 1, pl. 76
278	Grande jarre	Myrtos Pyrgos	-	Serpentine	-	Pente nord	Hankey 1980, p. 211-212, tab. 1, pl. 76
279	Grande jarre	Myrtos Pyrgos	-	Serpentine	-	Pente nord	Hankey 1980, p. 211-212, tab. 1, pl. 76

2.15 LES CALICES (MSV type 15)

280	Calice	Pseira	PS 1834	Marbre noir à veines blanches	Fragmentaire	D. emb. 7 ; D. base 4,5	MM III-MR I	<i>Plateia</i> , route nord, contexte 6 (MR IB)	Betancourt 1998, p. 128, fig. 46, pl. 19 ; E
-----	--------	--------	------------	-------------------------------------	--------------	-------------------------	-------------	---	--

2.16 LES COUPES CONIQUES (MSV type 16)

281	Coupe conique	Kommos	S 65	Calcaire ou marbre	Fragmentaire	D. emb. <?> ; D. base 3. ép. 0,3-1,1 ; H. 3,2	MM III-MR I	CH, près de l'espace 13 (MR I)	Schwab 1996, p. 276, pl. 4,22, 4,32
282	Coupe conique (?)	Pseira	PS 333	Serpentine grise à taches blanches	Fragment de base	D. base. 3,8	MM III-MR I	Bat. AC (le « sanctuaire ») salle AC 1 (MM III-MR 1A)	Belancourt 1996a, p. 33-34, pl. 17
283	Coupe conique	Malia - ANE	0311-002	Serpentine grise à taches blanches	-	D. emb. 14,6 ; D. emb. ext. <15> ; H. 4,8	MM III-MR I	Pièce 3.3 niv. 7 (destruction Mu, protopalatial)	Bradfer-Burdet, Darque (à paraitre)
284	Coupe conique	Myrtos Pyrgos	-	-	-	-	MM III-MR I	Zone de la tombe	Hankey 1980, p. 211, tab. 1
285	Coupe conique	Myrtos Pyrgos	-	-	-	-	MM III-MR I	Zone de la tombe	Hankey 1980, p. 211, tab. 1
286	Coupe conique	Myrtos Pyrgos	-	-	-	-	MM III-MR I	Zone de la tombe	Hankey 1980, p. 211, tab. 1

2.17 LES TASSES, également appelées coupes par P. Warren (MSV type 17)

287	Tasse	Malia - Mu	M 74/C 5	Calcaire translucide	Forme complète	D. emb. <8,9> ; D. max <9> ; D. base 4,4 ; H. 7	MM I-MM II	Bat. A, III 8, partie sud, à 0,20 m (MM II)	Detournay 1980, p. 40, fig. 41
288	Tasse	Malia - Mu	69 M 1406	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Fragment de bord	-	MA II-MM II	Bat. A, III 15 (MM II)	Detournay 1980, p. 40
289	Tasse	Malia - Mu	69 M 1930a	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Fragment de bord	-	MA II-MM II	Chaussée est sous le sol du dernier état de la Chaussée est (MM II)	Detournay 1980, p. 40, fig. 42
290	Tasse	Malia - Mu	72 M 201	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Fragment de bord	-	MA II-MM II	Chaussée est sous le sol du dernier état de la Chaussée est (MM II)	Detournay 1980, p. 40, fig. 43
291	Tasse	Malia - Mu	M 73/C 7	Calcaire gris clair à bandes gris foncé	Fragment de bord	-	MA II-MM II	(surface ?)	Detournay 1980, p. 41
292	Tasse hémisphérique à anse	Malia - Mu	65 S 260	Serpentine grise à taches blanches	Vase restauré, forme complète	D. 14,8 ; H. 6	MA II-MM II	Atelier de Sceaux, IX 6 (MM II)	Mu III, p. 14, pl. 36 : a
293	Tasse	Mochlos (Quartier d'artisans)	S 197 (IC.196)	Serpentine	Trois fragments	D. emb. 6 ; H. 4,9	MA II-MM II ou MM I-MR I ?	Bat. B, salle 13 (MR IB)	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 39, fig. 16, pl. 11

294	Tasse ? (= « coupe à anses »)	Mochlios (Quartier d'artisans)	S 253 (IC.206)	Serpentine	Fragment d'anse	D. emb. <9,5>	MM IA-MR I	Bat. B, alcôve (MR IB)	Sales <i>et al.</i> 2004, p. 39, fig. 17, pl. 11
295		Kommos			Fragmentaire	D. emb. 20 ; D. base 10 ; ép. 1,4-2,2 ; H. 13,4	MA II-MM II, production MA III-MM I d'après K. A. Schwab	SA, bat. N sud-ouest (MM)	Schwab 1996, p. 276, pl. 4.23, 4.32
296	Tasse	Kommos	S 1520	Serpentine	Fragmentaire		MA II-MM II ou MM I-MR I (?), production MA III-MM I d'après K. A. Schwab	HT, salle 21 (MR IIB)	Schwab 1996, p. 276, pl. 4.23
297	Tasse	Kommos	S 67	Serpentine	Fragmentaire	D. emb. <7> ; ép. 0,4 ; H. 3,6 ;	MA II-MM II ou MM I-MR I (?), production MR I d'après K. A. Schwab	Entre HT et CH (MR IB)	Schwab 1996, p. 276-277, pl. 4.23
298	Lampe ou tasse avec anse horizontale (MSV type 17A ?)	Pseira	S 75	Pierre calcaire	Fragment avec partie d'anse	D. <9,5> ; ép. 0,8-1 ; H. 6,2	MM I-MR I, d'après Ph. Betancourt	Zone BR, contexte 4 (Surface)	Betancourt 1999c, p. 160-161, fig. 32
299	Coupe conique ou bol (MSV types 10, 16, ou 17)	Pseira	PS 288	Serpentine verte	Fragment d'embouchure	D. emb. 11 ; D. base 5 ; H. 4,1	MM -MR I (?), d'après Ph. Betancourt	Zone BR, contexte 4 (Surface)	Betancourt 1999c, p. 161, fig. 32
300	Tasse ? (= « Anse d'une petite coupe ») (MSV type 17A)	Tholos Haghia Kyriaki (Ayiofarang o)	PS 509	Marbre à bandes blanches à gris noir	Fragment d'anse	D. emb. 9	MA II-MM II		
301	Tasse	Malia - ANE	3101-001	Calcaire à bandes gris clair et gris foncé	Fragmentaire	L. 4,5 D. emb. <8> ; H. [5,5] ; ép. 0,7	MM IA-MR I	Niv. 19 (non datable)	Bradler-Burdet, Darque (à paraître)
302	Tasse (= coupe carénée) (MSV type 17D)	Myrtos Pyrgos			-	-	MA III-MM I		
303	Tasse (=	Myrtos	-	-	-	-	MA III-MM I	Pente nord-ouest Citerne	Hankey 1980, p. 211, tab. 1 Hankey 1980, p. 211,

	coupe carénée) (MSV type 17D)	Pyrgos								tab. 1
304	Tasse (=coupe profonde) (MSV type 17E)	Myrtos Pyrgos								
305	Tasse (=coupe profonde) (MSV type 17E)	Myrtos Pyrgos								
306	Tasse (=coupe profonde) (MSV type 17E)	Myrtos Pyrgos								
307	Tasse (=Coupe Vaphetio) (MSV type 17F)	Myrtos Pyrgos								
308	Tasse (=Coupe Vaphetio) (MSV type 17F)	Myrtos Pyrgos								
309	Tasse (=Coupe Vaphetio) (MSV type 17F)	Myrtos Pyrgos								
310	Pyxide cylindrique (MSV type 18 A)	Malia - Mu								

2.18 LES GOBELETS OU PYXIDES CYLINDRIQUES, également appelés jarres cylindriques par P. Warren (MSV type 18)

	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Vase presque complète	D. emb. 8,8 ; D. base 7,7 ; ép. 0,6 ; H. 7,4	MM I-MR I	Bat. A, I 14 (MM II)	Detournay 1980, p. 39, fig. 38
--	---	-----------------------	--	-----------	-------------------------	--------------------------------

311	Pyxide cylindrique (MSV type 18 A)	Malia - Mu	71 M 2226	Serpentine grise	-	-	MM I-MR I	Bat. B, IVa	Detournay 1980, p. 39
312	Pyxide cylindrique (MSV type 18 A)	Malia - Mu	68 M 213	Serpentine grise	Fragment de fond	-	MM I-MR I	Bat. A, I 20a	Detournay 1980, p. 39
314	Gobelet/pyxide (MSV type 18)	Mochlos (Quartier d'artisans)	S 240 (IC.199)	Serpentine	Fragmentaire	D. emb. <9> ; H. 3,4	MM I-MR I	Bat. B, salle 12 (MR IB)	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 39, fig. 16
315	Gobelet/pyxide (MSV type 18)	Mochlos (Quartier d'artisans)	S 157 (IC.192)	Serpentine	Fragmentaire	D. emb. <10> ; H. 4	MM I-MR I	Bat. B, salle 10 (MR IB)	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 38, fig. 16, pl. 11
316	Gobelet/pyxide (MSV type 18)	Mochlos (Quartier d'artisans)	S 236 (IC. 198)	Serpentine	Fragment de base	D. base 7,5 ; H. 3,3	MM I-MR I	Bat. B, salle 2 (MR IB)	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 39, fig. 16, pl. 11
317		Kommos					MM I-MR I, production MM I d'après K. A. Schwab	HT, salle 17b	Schwab 1996, p. 277
318	Gobelet/pyxide (MSV type 18)	Peira	S 66	Marbre	Fragmentaire	Dim. max. 2,65 ; ép. 0,45	MM I-MR I, production MM I-IB d'après Ph. Betancourt		Betancourt <i>et al.</i> 2002, p. 89, fig. 12
319	Gobelet ou <i>tankard</i> (MSV types 18/20 ou 40), mais tasse (= « coupe ») d'après Ph. Betancourt (MSV type 17)	Peira	PS 2823	Serpentine verte	Fragment de base	D. base 6	MA-MR I (?)	Cimetière, surface	
320	Gobelet/pyxide (MSV type 18A)	Archanès (Cimetière de Phourji)	PS 909	Serpentine	Fragment de base	D. base 6	MM I-MR I	<i>Plateia</i> , salle BS 8, contexte 5 (MR I)	Betancourt 1998, p. 126, fig. 45
321	Pyxide (MSV type 18A)	Archanès (Cimetière de Phourji)	-	Albâtre	-	-	MM I-MR I	Tombe 6	Sakellarakis, Sappouna-Sakellarakis 1997b, p. 572
322	Petite jarre cylindrique et son couvercle	Gourmia (cimetière)	ANM 4399, 4406 (G I-20)	Tuf à bandes	Complet	D. emb. 4,6 ; H. 4,2	MM I-MR I	Cimetière, tombe I (cimetière prépalatial)	Soles 1992, p. 15, fig. 7, pl. 6
323	Gobelet/pyxide (MSV type 18/20 ?)	Malia - ANE	0603-001	Serpentine grise à taches blanches	Fragment de fond	D. int. fond. < 8,1> ; H. [4,9] ; ép. 1,6	MM I-MR I ou MA III-MM I	Niv. 16 (néopalatial)	Bradter-Burdet, Darceque (<i>à paraître</i>)
324	Pyxide/gobelet (MSV type 18/20 ?)	Malia - ANE	3509-001	Calcite jaunâtre ?	Fragmentaire	D. emb. <6,5> ; D. emb. ext. 7,4 ; H. 6,3	MM I-MR I ou MA III-MM I	Espanade 26 niv. 10 (proto/néopalatial ?)	Bradter-Burdet, Darceque (<i>à paraître</i>)

325	Gobellet/pyxide (?) (MSV type 18/20 ?)	Malia - ANE	1506-041	Serpentine vert clair à veines vert sombre	Fragment de fond	D. base. 3,6 ; H. [2,2] ; ép. 0,4	MM I-MR I ou MA III-MM I	Pièce 6,4 niv. 9 (proto/néopalatial ?)	Bradler-Burdet, Darceque (à paraire)
326	Gobellet/pyxide (MSV type 18/20 ?)	Malia - ANE	0319-003	Serpentine	Fragment de fond	D. base. 6 ; H. [2,4] ; ép. 1,4	MM I-MR I ou MA III-MM I	Pièce 3,2 niv. 7 (destruction Mu, protopalatial)	Bradler-Burdet, Darceque (à paraire)
327	Fragment de bord de gobellet ou de pyxide 18/20 ?	Malia - ANE	0608-006	Serpentine grise à taches blanches	Fragment de fond	D. emb. <7> ; D. emb. ext. <8> ; H. 3,2 ; ép. 0,4	MM I-MR I ou MA III-MM I	Pièce 6,3 niv. 9 (néopalatial ?)	Bradler-Burdet, Darceque (à paraire)
328	Fragment de gobellet ?	Cnossos	-	Serpentine gris noir et veines blanches	Fragment de bord	D. emb. 9 ; H. [5,2]	-	<i>South House</i> (MR I-III)	Evely 2003, p. 184, n° 90, fig. 7,5
329	Fragment de gobellet ?	Cnossos	-	Serpentine grise, blanche et verdâtre	Fragment de base	D. base. 4,2 ; H. [1,6]	-	<i>South House</i> (MR I-III)	Evely 2003, p. 184, n° 99, fig. 7,5
330	Pyxide	Cnossos	-	Serpentine noire à bleu gris	Deux fragments jointifs	D. emb. 5,6 ; H. 3,9	-	<i>South House</i> (MR I-III)	Evely 2003, p. 184, n° 96, fig. 7,7
331	Fragment de gobellet ?	Cnossos	-	Serpentine noire	Fragment de base	D. base. 4,5 ; H. [1,6]	-	<i>South House</i> (MR I-III)	Evely 2003, p. 185, n° 11, fig. 7,5
332	Fragment de gobellet ?	Cnossos	-	Calcaire à bandes grises	Fragment d'embouchure	D. emb. <9-10> ; H. [4,9]	-	<i>South House</i> (MR I-III)	Evely 2003, p. 186, n° 130, fig. 7,5
333	Pyxide ?	Cnossos	-	Serpentine noire	Fragment de panse	D. max. 11,1 ; H. [4,3]	-	<i>South House</i> (MR I-III)	Evely 2003, p. 187, n° 158, fig. 7,7, pl. 9
334	3 gobellets (MSV type 18/21)	Myrtos Pyrgos	-	Serpentine	-	-	-	Zone de la tombe	Hankey 1980, tabl. 1, p. 212, pl. 77
335	Gobellet (MSV type 18/21)	Myrtos Pyrgos	-	Serpentine	-	-	-	Pente nord-ouest	Hankey 1980, tabl. 1, p. 212, pl. 77
336	Gobellet (MSV type 18/21)	Myrtos Pyrgos	-	Serpentine	-	-	-	Pente nord	Hankey 1980, tabl. 1, p. 212, pl. 77
337	Gobellet (MSV type 18/21)	Myrtos Pyrgos	-	Serpentine	-	-	-	Citerne	Hankey 1980, tabl. 1, p. 212, pl. 77
338	Gobellet (MSV type 18/21)	Myrtos Pyrgos	-	Serpentine	-	-	-	Maison	Hankey 1980, tabl. 1, p. 212, pl. 77

2.19 LES GOBELLETS OU PYXIDES À PAROI CONCAVE, également appelés jarre à paroi concave par P. Warren (MSV type 20)

339	Gobellet	Malia - Mu	M 67/19	Calcaire ou marbre doloritique gris à taches blanches	Forme complète	D. emb. <6,6> ; D. base 5,1 ; ép. 0,5 ; H. 6,4	MA III-MM I	Bat. B, V 3 (MM II)	Detournay 1980, p. 36, fig. 36
-----	----------	------------	---------	---	----------------	--	-------------	------------------------	-----------------------------------

340		Malia - Mu		Calcaire à bandes gris clair et gris foncé	Forme complète	ép. 0,4 ; H. 6	MA III-MM I	14/15 (MM II)	Detournay 1980, p. 36
341	Gobellet	Malia - Mu	71 M 1024	Albâtre	Fragment de fond calciné	D. < 4 -7>	MA III-MM I	Bat. A, III 7 (MM II)	Detournay 1980, p. 36
342	Gobellet	Malia - Mu	67 M 1117	Marbre gris à taches blanches	Fragment de fond	D. < 4 -7>	MA III-MM I	Bat. A, III 11 (MM II)	Detournay 1980, p. 36
343	Gobellet	Malia - Mu	69 M 638	Calcaire cristallin	Fragment de fond	D. < 4 -7>	MA III-MM I	Espace nord (carré B7) (MM II)	Detournay 1980, p. 36
344	Gobellet	Malia - Mu	71 M 1092	Calcaire cristallin	Fragment de fond	D. < 4 -7>	MA III-MM I	Espace nord (carré B7) (MM II)	Detournay 1980, p. 36
345	Gobellet	Malia - Mu	66 M 186	Calcaire cristallin	Fragment de fond	D. < 4 -7>	MA III-MM I	Bat. B, V 6 (MM II)	Detournay 1980, p. 36
346	Gobellet	Malia - Mu	67 M 571	Marbre gris à taches blanches	Fragment de fond	-	MA III-MM I	Bat. B, V 6 (MM II)	Detournay 1980, p. 37
347	Gobellet	Malia - Mu	70 M 195 bis	-	Complet mais entièrement brûlé	-	MA III-MM I	Zone de l'Atelier Sud, carré D1 (MM II)	Detournay 1980, p. 37
348	Gobellet	Malia - Mu	72 M 533	-	Complet mais entièrement brûlé	-	MA III-MM I	Bat. B, IV 6 (MM II)	Detournay 1980, p. 37
349	Pyxide tronconique (MSV type 20 B)	Malia - Mu	69 M 590 + 69 M 591	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Forme complète	D. emb. 8 ; D base 7,8 ; ép. 0,6 ; H. 4,7	MA III-MM I	Bat. B, IV 1 (MM II)	Detournay 1980, p. 39, fig. 39
350	Gobellet	Malia - Mu	A 81/C 4	Brèche grise à veines blanches	Un fragment de bord	H. 2,6	MA III-MM I	Atelier de Potier, VIII 2 (MM II)	Mu III, p. 32
351	Gobellet ou calice d'après J. S. Soles ? (MSV type 20-21 ou 15)	Mochlos (Quartier d'artisans)	A 80/C 13	Calcaire blanc à taches noires	-	D. base 6,1 ; H. 6	MA III-MM I ou MM III-MR I (?)	Atelier de Potier, VIII 5 (MM II)	Mu III, p. 38, pl. 39 : b
352		Kommos	S 57 (IC.187)	Calcaire grisâtre, avec veines verticales grises	Un fragment	D. base <5,5> ; H. 5,3	MA III-MM I	Bat. B, salle 9 (MR IB)	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 38, fig. 15, pl. 10
353	Gobellet	Kommos	S 5	Serpentine ou stéatite gris foncé avec du bleu et noir	Fragmentaire	D. emb. 5,5 ; H. max. 4 ; ép. 3,2	MA III-MM I	HT, espace 7 (MR III)	Schwab 1996, p. 277
354	Gobellet	Kommos	S 42	Entre serpentine et chlorite	Fragmentaire	D. emb. <9> ; ép. 0,8 ; H. max. 4	MA III-MM I	CH (MR IIIA2)	Schwab 1996, p. 277, pl. 4.23
355	Gobellet (= « Jarre à paroi	Pseira	S 77 PS 2358	Serpentine gris-vert	Fragmentaire	D. emb. 11 ; ép. 0,45 ; H. 2 ; D. base 6	MA III-MM I, production	SA, extérieur du bat. D (niveau classique/hellénistique) Cimetière, tombe 6 (tombe BA-MM II)	Schwab 1996, p. 277, pl. 4.23 Betancourt <i>et al.</i> 2003f, p. 59, fig. 35

	concave/cylindrique »)												
356	Gobellet (= « Jarre à paroi concave/cylindrique »)	Malia - Mu											
			71 M 1742 + 66 M 186		Calcaire cristallin blanc et gris								
357	Gobellet ou pyxide (= « Jarre à paroi concave/cylindrique ») (<i>MST</i> type 20/21 ?)	Malia - Mu											
					Serpentine grise à taches blanches								
358	Gobellet (<i>MST</i> type 20 A)	Malia - ANE	A 80/C 12										
					Serpentine grise à taches blanches								
359		Platanos	1506-040										
					Serpentine grise à taches blanches								
360		Platanos											
361		Platanos											
362	Fragment de gobelet ?	Cnossos											
					Serpentine noire à veines blanches								
363	5 gobellets	Myrtos Pyrgos											
364	3 gobellets	Myrtos Pyrgos											
365	Gobellet	Myrtos Pyrgos											
366	Gobellet	Myrtos Pyrgos											

2.20 LES GOBELETS OU PYXIDES TRONCONIQUES, également appelés jarres tronconiques par P. Warren (*MSV* type 21)

367	Pyxide tronconique (<i>MSV</i> type 21 A), portant une rainure au bord et à la base	Malia - Mu		Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Forme complète	ép. 0,8 ; H. 5,1	MM I	Bat. A, III 3 (MM II)	Detournay 1980, p. 39
368	Pyxide tronconique (<i>MSV</i> type 21 A)	Malia - Mu	69 M 2167	Calcaire gris noir à bandes	Forme complète	D. emb. 9,4 ; D. base 8,2 ; ép. 0,6 ; H. 5,4	MM I	Remblai est (carré E7)	Detournay 1980, p. 40, fig. 40
369	Pyxide tronconique (<i>MSV</i> type 21 A),	Malia - Mu	67 M 1119	Calcaire à bandes horizontales grises et blanches	Un fragment de bord	-	MM I	Bat. A, III 7 (MM II)	Detournay 1980, p. 40
370	Pyxide tronconique (<i>MSV</i> type 21 A),	Malia - Mu	69 M 593	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Un fragment de bord	-	MM I	Bat. A, III 11 (MM II)	Detournay 1980, p. 40
371	Pyxide tronconique (<i>MSV</i> type 21 A)	Malia - Mu	71 M 2223	Serpentine fine, verte et jaune	Un fragment de bord	-	MM I	Espace nord (MM II)	Detournay 1980, p. 40
372	Pyxide (= « jarre cylindrique ou tronconique ») (<i>MSV</i> type 18 ou 21)	Malia - Mu			Fragmentaire	-	MM I ou MM III-MR I (?)	Atelier de Potier, VIII 2 (MM II)	<i>Mu</i> III, p. 32
373	Pyxide (= « jarre cylindrique ou tronconique ») (<i>MSV</i> type 18 ou 21)	Malia - Mu	A 78/C 40	-	Fragmentaire	-	MM I ou MM III-MR I (?)	Atelier de Potier, VIII 2 (MM II)	<i>Mu</i> III, p. 32
374	Ebauche de gobelet (<i>MSV</i> type 21 B)	Mochios (Quartier d'artisans)	S 100 (I.C.169)	Calcaire brun miel translucide	Profil complet	D. emb. 8 ; D. base 5,4 ; H. 7,9	MM III-MR I	Bat. A, salle 4 (MR IB)	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 36, fig. 14, pl. 9
375		Kommos			Fragmentaire	D. <9> ; ép. 0,9 ; H. 4,1	MM I ou MM III-MR I (?)	CH, à l'est de la Maison avec les <i>snake tubes</i> (MR IIIB)	Schwab 1996, p. 277
376	Gobelet	Pseira	S 198	Calcaire	Fragment de base		MM I ou MM III-MR I (?), production MM I-II d'après Ph. Betancourt		Betancourt <i>et al.</i> 2003e, p. 54
	Gobelet		PS 1892	Serpentine verte		D. base 5		Cimetière, tombe 5	Blackman, Branigan 1982, p. 13, fig.3, n° 15
377	Gobelet (= « Petite jarre à paroi droite ») (<i>MSV</i> type 21 A)	Tholos Haghia Kyriaki (Ayvotarangos)		Serpentine gris sombre	Fragment de bord	D. 6,5	MM I	Tombe à tholos	

2.21 LES CRUCHES (MSV type 22)

378	Cruche miniature (MSV type 22A)	Archanès (Cimetière de Phoumi)	-	-	-	MA II-MR I	Tombe 6	Sakellarakis, Sapouna-Sakellarakis 1997b, p. 571
379	Cruche	Pseira	-	-	D. emb. 7,5 ; D. base 5 ; H. 7,8	MA II-MR I, production MM I-IIA d'après Ph. Betancourt	Cimetière, tombe 2 (MM I-IIA)	Betancourt <i>et al.</i> 2003g, p. 26, fig. 27
380	Cruche	Pseira	PS 335	Serpentine verte	Complet	MA II-MR I, production MM I-IIA d'après Ph. Betancourt	Cimetière, tombe 2 (MM I-IIA)	Betancourt <i>et al.</i> 2003g, p. 26, fig. 27
381	Cruche	Gournia	PS 336	Serpentine verte	Complet	D. emb 4,6 ; D. base 3 ; H. 3,6	Ossuaire MA et MM	Chronique de fouilles <i>ArchDelt</i> 28 (1973), p. 588-589 ; Chronique de fouilles <i>BCH</i> 102 (1978), p. 752

2.22 LES CULLIÈRES (MSV type 23)

382	Cuillère (MSV type 23 B)	Archanès	-	Marbre blanc à veines	-	MM III-MR I	Troullos	Sakellarakis, Sapouna-Sakellarakis 1997b, p. 576-577
383	Cuillère	Archanès	-	-	Fragmentaire	MM III-MR I (?)	Zone 17, Tourkoyeitionia (néopalatial)	Sakellarakis, Sapouna-Sakellarakis 1997b, p. 577
384	Cuillère (MSV type 23 B) en forme d'écusson avec inscription en linéaire A	Cythère	-	-	H. 6,5 ; L. 4,4 ; ép. 1,2	MM III-MR I, d'après l'inscription en linéaire A	Sanctuaire de sommet (néopalatial)	Sakellarakis, Olivier 1994 p. 343-342
385	Cuillère (?) (MSV type 23A)	Tholos Haghia Kyriaki (Ayiofarango)	-	Schiste chlorique vert	Fragmentaire	MA-MM I	Tombe à tholos, zone E (MA II)	Blackman, Branigan 1982, p. 13, fig. 3, n° 28
386	Cuillère (MSV type 23A)	Myrtos Pyrgos	MP 73/50, 114	Serpentine	2 fragments	MA-MM I	Citerne	Hankey 1980, tabl. 1, p. 212, pl. 77

2.23 LES LAMPES (MSV type 24)

387	Petite lampe basse à bec	Malia - Mu	68 M 461	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Partie antérieure conservée, traces de feu	MM	Bat B, IV 4 a ou b (MM II)	Detournay 1980, p. 58, fig. 77
388	Petite lampe basse à bec	Malia - Mu	69 M 641	Calcaire (?) gris vert, granuleux	La moitié du bord du manche	MM	Bat A, III 11 (MM II)	Detournay 1980, p. 58, 78

389	Petite lampe basse à bec	Malia - Mu			manque	H. 3,4	MM	Espace nord (berme B7/B8) (MM II)	Detournay 1980, p. 58
390	Grande lampe à vasque tronconique et base annulaire	Malia - Mu	71 M 1782	Serpentine	Complètement brûlé	-	MM	Bat. D, VII 4, sur le sol, contre le mur ouest (MM II)	Detournay 1980, p. 59, fig. 79
391	Grande lampe à vasque tronconique et base annulaire	Malia - Mu	M 72/C 14	Grès gris beige	Vase recollé et restauré	H. 17,7	MM	Entre l'Atelier Sud et C, remblai sud (berme E/F 2) (MM II)	Detournay 1980, p. 59
392	Grande lampe à vasque tronconique et base annulaire	Malia - Mu	M 69/C 14	Grès gris beige	Fragment de bord	-	MM	Bat. B, V 3 (MM II)	Detournay 1980, p. 61
393	Grande lampe à vasque tronconique et base annulaire	Malia - Mu	67 M 346	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Fragment de pied brûlé	D. base 12,5	MM	Bat. B, IV 4 a ou b (MM II)	Detournay 1980, p. 61, fig. 80
394	Grande lampe à vasque tronconique et base annulaire	Malia - Mu	68 M 583	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Fragment de bord	L. 5 ; ép. 1,5 et 2,6	MM	Remblai est (carré H6)	Detournay 1980, p. 61, fig. 81
395	Lampe	Malia - Mu	71 M 1475	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Fragment de bord	L. 5,7 ; ép. 1,4 et 3,6	MM	Bat. D, VII 4, sur le sol, contre le mur ouest (MM II)	Detournay 1980, p. 61
396	Grande lampe à mèche	Malia - Mu	M 72/C 56	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Complètement brûlé et déformé	D. 34x32 et 30. Bord : L. 9 et 7 ; ép. 2,5	MM	Atelier de Fondeur, X3 (MM II)	<i>Mu</i> III, p. 55, pl. 39 : h
397	Lampe	Mochlos (Quartier d'artisans)	82 B 306	Serpentine	Fragmentaire	ép. 2,7	MM	Bat. B, salle 11 (MR IB)	
398	Piédestal de lampe	Mochlos (Quartier d'artisans)	S 231 (IC.197) S 247 (IC.203)	Serpentine	Fragmentaire	D. base 15,5 ; H. 17,7	-	Bat. B, salle 12 (MR IB)	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 39, fig. 16, pl. 11
399	Lampe inachevée (<i>MST</i> type 24 IV)	Mochlos (Quartier d'artisans)	S 242 (IC.171)	Calcaire gris rougeâtre	L'anse manque mais profil du bol complet	D. int. du bol 7x7,6 ; H.4,3 ; L.12,7	MM-MR I	Bat. B, salle 2 (MR IB)	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 36, fig. 14, pl. 9
400	Lampe	Kommos	S 600	Serpentine	Fragmentaire	H. 6,3 ; Dim. max. 12,5 x 9,2	MM III-MR I	HT, salle 17a (MM III)	Schwab 1996, p. 277

401		Kommos		Serpentine		D. emb. 38 ; H. 6,2 ; Dim. max. 9,5	MM III- MR I	SA, bat. N cour 6 (MR IIB)	Schwab 1996, p. 277, pl. 4.24, 4.33
402	Lampe	Kommos	S 663	Serpentine	Fragmentaire		MM III- MR	SA, près de la Maison X surface (Contexte minoen ?)	Schwab 1996, p. 277, pl. 4.24, 4.33
403	Lampe	Kommos	S 1697	Serpentine gris clair et jaune	Fragmentaire	Dim. max. 7,5 x 6,0 ; ép max. 4	MM III- MR	SA, temple C, salle 2 (Niveaux grecs)	Schwab 1996, p. 277-8, pl. 4.24, 4.33
404	Lampe	Pseira	S 283	Serpentine	Fragmentaire	D. emb. 25,5 ; D. base 12,7 ; profondeur du réservoir : 3	MR	Plateia, salle BS 6, contexte 5 (MR IB)	Betancourt 1998, p. 126, fig. 45, pl. 18 : B
405	Lampe avec un haut piédestal	Pseira	PS 789	Serpentine	Presque complète	D. base 13,7 ; H. [15,3]	MM III- MR I	Plateia, près des salles BS 12, 13 et 14, contexte 6 (MR I)	Betancourt 1998, p. 127, fig. 46
406	Lampe sur un petit piédestal	Pseira	PS 2278	Serpentine	Fragment de base	D. emb. 12 ; H. 4	MR	Plateia, salle BS 14, contexte 6 (MR I ?)	Betancourt 1998, p. 127-128, fig. 46
407	Lampe (MSV type 24.II.A1)	Cnossos	UM/67/901	Calcaire mauve	Profile complet	D. emb. 17,2 ; D. base 8,5x7,4 ; H. 9,8	MM III- MR I	Unexplored Mansion (MR II)	Evely 1984, p. 257, pl. 212a ; 228.1
408	Lampe (MSV type 24)	Cnossos	SXT/77	Calcaire mauve	Fragmentaire	24,8 x 10,5 ; H. 9,4	?	Unexplored Mansion (MR II)	Evely 1984, p. 257, pl. 213 ^e
409	Lampe (MSV type 24.II.A.7)	Cnossos	(L. 94)	Serpentine	-	-	MM III- MR I	Unexplored Mansion (MR II)	Evely 1984, p. 232, pl. 212b ; 228.2
410	Lampe (MSV type 24.II.A.8)	Cnossos	(L. 91)	Serpentine	-	-	MM III- MR I	Unexplored Mansion (MR II)	Evely 1984, p. 232, pl. 228.3
411	Lampe (MSV type 24.II.A.1, 7, 8, 9 ; II.C)	Cnossos	-	-	-	-	MM III- MR I	Unexplored Mansion (MR II)	Evely 1984, p. 236
412	Lampe (MSV type 24.II.A.1, 7, 8, 9 ; II.C)	Cnossos	-	-	-	-	MM III- MR I	Unexplored Mansion (MR II)	Evely 1984, p. 236
413	Lampe (MSV type 24.II.A.1, 7, 8, 9 ; II.C)	Cnossos	-	-	-	-	MM III- MR I	Unexplored Mansion (MR II)	Evely 1984, p. 236
414	Lampe (MSV type 24.II.A.1, 7, 8, 9 ; II.C)	Cnossos	-	-	-	-	MM III- MR I	Unexplored Mansion (MR II)	Evely 1984, p. 236

415	Lampe (M/SV type 24.II.A.1, 7, 8, 9; II.C)	Cnossos	-	-	-	-	-	-	MM III- MR I	<i>Unexplored Mansion</i> (MR II)	Evely 1984, p. 236
416	Lampe (M/SV type 24.II.A.1, 7, 8, 9; II.C)	Cnossos	-	-	-	-	-	-	MM III- MR I	<i>Unexplored Mansion</i> (MR II)	Evely 1984, p. 236
417	Lampe (M/SV type 24.II.A.1, 7, 8, 9; II.C)	Cnossos	-	-	-	-	-	-	MM III- MR I	<i>Unexplored Mansion</i> (MR II)	Evely 1984, p. 236
418	Lampe (M/SV type 24.II.A.1, 7, 8, 9; II.C)	Cnossos	-	-	-	-	-	-	MM III- MR I	<i>Unexplored Mansion</i> (MR II)	Evely 1984, p. 236
419	Lampe (M/SV type 24.II.A.1, 7, 8, 9; II.C)	Cnossos	-	-	-	-	-	-	MM III- MR I	<i>Unexplored Mansion</i> (MR II)	Evely 1984, p. 236
420	Lampe (M/SV type 24.II.A.1, 7, 8, 9; II.C)	Cnossos	-	-	-	-	-	-	MM III- MR I	<i>Unexplored Mansion</i> (MR II)	Evely 1984, p. 236
421	Lampe (M/SV type 24.II.A.1, 7, 8, 9; II.C)	Cnossos	-	-	-	-	-	-	MM III- MR I	<i>Unexplored Mansion</i> (MR II)	Evely 1984, p. 236
422	Lampe (M/SV type 24.II.A.1, 7, 8, 9; II.C)	Cnossos	-	-	-	-	-	-	MM III- MR I	<i>Unexplored Mansion</i> (MR II)	Evely 1984, p. 236
423	Lampe (M/SV type 24.II.A.1, 7, 8, 9; II.C)	Cnossos	-	-	-	-	-	-	MM III- MR I	<i>Unexplored Mansion</i> (MR II)	Evely 1984, p. 236
424	Lampe (M/SV type 24.II.A.1, 7, 8, 9; II.C)	Cnossos	-	-	-	-	-	-	MM III- MR I	<i>Unexplored Mansion</i> (MR II)	Evely 1984, p. 236
425	Lampe (M/SV type 24.II.A.1, 7, 8, 9; II.C)	Cnossos	-	-	-	-	-	-	MM III- MR I	<i>Unexplored Mansion</i> (MR II)	Evely 1984, p. 236
426	Lampe (M/SV type 24.II.A.1, 7, 8, 9; II.C)	Cnossos	-	-	-	-	-	-	MM III- MR I	<i>Unexplored Mansion</i> (MR II)	Evely 1984, p. 236
427	Lampe	Archanès	-	-	-	-	-	-	-	Tourkoyeïtonia (néopalatial)	Evely 1984, p. 236
428	Lampe (M/SV type 24A.II.2)	Archanès	-	-	-	-	-	-	MM III- MR I	Salle 25, Tourkoyeïtonia (néopalatial)	Sakellarakis, Sapouna- Sakellarakis 1997b, p. 574
429	Lampe (M/SV	Archanès	-	-	-	-	-	-	MM III-	Salle 25, Tourkoyeïtonia	Sakellarakis, Sapouna-

	biseau												
495	Couvercle à bord rectiligne biseau (inachevé ?)	Malia - Mu		Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Complet	H. 0,5-0,7 ; avec bouton 1,8 ; l max. 3,3 ; L. 2,6	Fin MA II-MM II	Bat A, II 3 bis (MM II)	Detournay 1980, p. 53, fig. 62				
496	Couvercle à bord rectiligne biseau	Malia - Mu	67 M 943	Serpentine verdâtre à taches blanches devenue rouge sous l'action de la chaleur	Fragmentaire	D. ext. 6,6 ; D. int. 6 ; H. 0,9 ; avec bouton 2,4	Fin MA II-MM II	Bat B, V 4 (MM II)	Detournay 1980, p. 53, fig. 63				
497	Couvercle à bord rectiligne biseau	Malia - Mu	67 M 381	Brèche noire et blanche	Complet	D. ext. 3,3 ; D. int. 3 ; H. 0,4 ; avec le bouton 1,2	Fin MA II-MM II	Zone J4/J5, surface	Detournay 1980, p. 53, fig. 64				
498	Couvercle à bord rectiligne biseau	Malia - Mu	67 M 899	Brèche noire, rose et blanche	-	-	Fin MA II-MM II	Bat A, III 2 (MM II)	Detournay 1980, p. 53				
499	Couvercle à bord rectiligne biseau	Malia - Mu		Brèche grise, blanche et rose	-	-	Fin MA II-MM II	Bat B, IV 4 c (MM II)	Detournay 1980, p. 53				
500	Couvercle à bord rectiligne biseau	Malia - Mu	M 68/149	Calcaire gris veiné de blanc	-	-	Fin MA II-MM II	Proche de l'Atelier C, VI 4 (MM II)	Detournay 1980, p. 53				
501	Couvercle à bord rectiligne biseau	Malia - Mu	M 69/118b	Brèche grise et blanche	Manque un fragment de circonférence	D. ext. 4,6 ; D. int. 4,2 ; H. 0,6 ; avec bouton 1,8	Fin MA II-MM II	Bat A, III 13 (MM II)	Detournay 1980, p. 53, 65				
502	Couvercle à bord rectiligne biseau (inachevé ?)	Malia - Mu	M 69/43	Séaïte noire	Pourtour ébréché, bouton brisé	D. ext. 3,8 ; D. int. 3,4 ; H. 0,8 ; avec le bouton 1,7	Fin MA II-MM II	Bat A, III 8 (MM II)	Detournay 1980, p. 53				
503	Couvercle à bord rectiligne biseau	Malia - Mu	M 67/296	Pierre rouge à taches blanches	Recollé	D. ext. 5,7 ; D. int. 4,9 ; H. 0,55 ; avec bouton 1,5	Fin MA II-MM II	Bat B, V 6 (MM II)	Detournay 1980, p. 54				
504	Couvercle à bord rectiligne biseau	Malia - Mu	67 M 563	Serpentine grise	Ebréché	D. ext. 7 ; D. int. 6,3 ; H. 0,9 ; avec bouton 1,8	Fin MA II-MM II	Bat A, III 8 (MM II)	Detournay 1980, p. 54, fig. 66				
505	Couvercle à bord rectiligne biseau	Malia - Mu	M 69/140	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	À demi conservé, anse brisée	D. 13,7 ; H. 1.1	Fin MA II-MM II	J4/J5 (MM II)	Detournay 1980, p. 54, fig. 67				
506	Couvercle à bord rectiligne biseau	Malia - Mu	71 M 1146	Calcaire gris	Fragmentaire	-	Fin MA II-MM II	Proche de l'Atelier C, IV 4 (MM II)	Detournay 1980, p. 54				

507	Couvercle à bord rectiligne biseauté	Malia - Mu	72 M 521	Schiste vert	Fragmentaire	-	Fin MA II-MM II	Bat B, IV 4 a (MM II)	Detournay 1980, p. 54
508	Couvercle avec feuillure d'encastrement	Malia - Mu	M 67/295	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Complet	D. ext. 5,3 ; D. int. 4,9 ; H. 0,9 ; avec bouton 1,8	Fin MA II-MM II	Bat A, III 8 (MM II)	Detournay 1980, p. 54, fig. 70
509	Couvercle avec feuillure d'encastrement	Malia - Mu	M 67/25	Serpentine verdâtre à taches blanches devenue rouge sous l'action de la chaleur	Complet	D. ext. 10,3 ; D. int. 9,6 ; H. 1,1 ; avec bouton 3,1	Fin MA II-MM II	Bat B, V 4 (MM II)	Detournay 1980, p. 54, fig. 68
510	Couvercle avec feuillure d'encastrement	Malia - Mu	M 68/137	Calcite translucide	Complet	D. ext. 3,3 ; D. int. 2,8 ; H. 0,7 ; avec bouton 1,6	Fin MA II-MM II	Bat B, IV 4 d (MM II)	Detournay 1980, p. 55, fig. 69
511	Couvercle avec feuillure d'encastrement	Malia - Mu	M 67/20	Albâtre	Fragmentaire	-	Fin MA II-MM II	Bat B, V 3 (MM II)	Detournay 1980, p. 55
512	Couvercle avec feuillure d'encastrement	Malia - Mu	M 67/126b	Calcaire gris granuleux	Fragmentaire	-	Fin MA II-MM II	Bat A, I 14 (MM II)	Detournay 1980, p. 55
513	Couvercle avec feuillure d'encastrement	Malia - Mu	M 68/41	Marbre gris à taches blanches	Fragmentaire	-	Fin MA II-MM II	Bat A, II 2 (MM II)	Detournay 1980, p. 55
514	Couvercle avec feuillure d'encastrement	Malia - Mu	M 68/148	Serpentine grise	Fragmentaire	-	Fin MA II-MM II	Bat B, IV 4 c, sur le sol, angle nord-ouest (MM II)	Detournay 1980, p. 55
515	Couvercle avec feuillure d'encastrement	Malia - Mu	M 69/10	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Fragmentaire	-	Fin MA II-MM II	Bat A, III 11 (MM II)	Detournay 1980, p. 55
516	Couvercle avec feuillure d'encastrement	Malia - Mu	M 69/41	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Fragmentaire	-	Fin MA II-MM II	Bat A, III 11 (MM II)	Detournay 1980, p. 55
517	Couvercle avec feuillure d'encastrement	Malia - Mu	M 69/44	Brèche noir, blanche et violette	Fragmentaire	-	Fin MA II-MM II	Bat A, III 12 (MM II)	Detournay 1980, p. 55
518	Couvercle avec feuillure d'encastrement	Malia - Mu	69 M 1405	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Fragmentaire	-	Fin MA II-MM II	Proche de l'Atelier C, VI 4 (MM II)	Detournay 1980, p. 55

519	Couvercle avec feuillure d'encastrement	Malia - Mu		Calcaire gris veiné de blanc	Fragmentaire	-	Fin MA II-MM II	Zone de l'Atelier Sud, D/E 1 (MM II)	Detournay 1980, p. 55
520	Couvercle avec feuillure d'encastrement	Malia - Mu	M 70/51	Calcaire gris, fin, à minces veines blanches	Fragmentaire	-	Fin MA II-MM II	Zone de l'Atelier Sud, carré E 1 sud (MM II)	Detournay 1980, p. 55
521	Couvercle avec feuillure d'encastrement	Malia - Mu	M 70/83	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Fragmentaire	-	Fin MA II-MM II	Proche de l'Atelier C, VI 4 (MM II)	Detournay 1980, p. 55
522	Couvercle avec feuillure d'encastrement	Malia - Mu	M 70/146	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Fragmentaire	-	Fin MA II-MM II		Detournay 1980, p. 55
523	Couvercle avec feuillure d'encastrement	Malia - Mu	M 71/81	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Fragmentaire	-	Fin MA II-MM II	Bat. A, III 13 (MM II)	Detournay 1980, p. 55
524	Couvercle avec feuillure d'encastrement	Malia - Mu	71 M 167	Calcaire gris	Fragmentaire	-	Fin MA II-MM II	J4/J5c (MM II)	Detournay 1980, p. 55
525	Couvercle avec feuillure d'encastrement	Malia - Mu	72 M 548	Serpentine verte à taches jaunes et veines noires	Fragmentaire	-	Fin MA II-MM II	Bat. B, IV 3, sur le sol (MM II)	Detournay 1980, p. 55
526	Couvercle avec feuillure d'encastrement	Malia - Mu	M 67/75	Schiste (?) rouge	Le sommet du bouton est brisé	D. ext. 4,8 ; D. int. 4,5 ; H. 0,7 ; avec le bouton 1,4	Fin MA II-MM II	Bat. B, V 6 (MM II)	Detournay 1980, p. 56, fig. 71
527	Couvercle avec feuillure d'encastrement	Malia - Mu	M 67/289	Pierre tendre, jaunâtre, poudreuse, qui se rate à l'ongle (calcaire ?)	Fragmentaire	-	Fin MA II-MM II	Bat. A, III 8 (MM II)	Detournay 1980, p. 56
528	Couvercle avec feuillure d'encastrement	Malia - Mu	M 69/200	Calcaire cristallin	Fragmentaire	-	Fin MA II-MM II	Bat. A, I 21 (MM II)	Detournay 1980, p. 56
529	Couvercle avec feuillure d'encastrement	Malia - Mu	70 M 619	Brèche noire et blanche	Fragmentaire	-	Fin MA II-MM II	Proche de l'Atelier C, VI 4 (MM II)	Detournay 1980, p. 56
530	Couvercle avec feuillure d'encastrement	Malia - Mu	71 M 1892	Brèche grise, violette et blanche	Fragmentaire	-	Fin MA II-MM II	Espace nord (berme B/C 9) (MM II)	Detournay 1980, p. 56
531	Couvercle avec feuillure d'encastrement	Malia - Mu	M 71/82	Marbre gris à taches blanches	Fragmentaire	-	Fin MA II-MM II	J4/J5 a (MM II)	Detournay 1980, p. 56

532	Couvercle avec feuillure decastrément	Malia - Mu	M 70/117	Schiste gris-vert	Ébréché, bouton brisé	D. ext. 4,2 ; D. int. 4,2 ; H. 0,4 ; avec bouton 0,9	Fin MA II-MM II (MM II)	Bat B, IV 4 (MM II)	Detournay 1980, p. 56, fig. 72
533	Couvercle avec feuillure decastrément	Malia - Mu	68 M 343	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Fragment brûlé	-	Fin MA II-MM II	Bat A, III 3 (MM II)	Detournay 1980, p. 56
534	Couvercle avec feuillure decastrément	Malia - Mu	M 70/98	Schiste (?)	Fragmentaire	-	Fin MA II-MM II	Zone du trottoir ouest, carré B2, cailloutis (MM II)	Detournay 1980, p. 56
535	Couvercle avec feuillure decastrément	Malia - Mu	66 M 163 a,b,c	Serpentine verdâtre à taches blanches devenue rouge sous l'action de la chaleur	Fragments recollés	D. ext. <17,2> ; H. 1,5	Fin MA II-MM II	Bat A, I 5 (MM II)	Detournay 1980, p. 56
536	Couvercle avec feuillure decastrément	Malia - Mu	66 M 163 d,e,f	Serpentine verdâtre à taches blanches devenue rouge sous l'action de la chaleur	Fragmentaire	-	Fin MA II-MM II	Bat A, I 15 (MM II)	Detournay 1980, p. 56
537	Couvercle avec feuillure decastrément	Malia - Mu	66 M 584	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Fragmentaire	-	Fin MA II-MM II	Bat B, IV 4, centre (MM II)	Detournay 1980, p. 56
538	Couvercle avec feuillure decastrément	Malia - Mu	M 69/39	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Fragmentaire	-	Fin MA II-MM II	Bat A, III 11 (MM II)	Detournay 1980, p. 57
539	Couvercle avec feuillure decastrément	Malia - Mu	70 M 293	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Fragmentaire	-	Fin MA II-MM II	Zone du trottoir ouest, carré B1, surface	Detournay 1980, p. 57
540	Couvercle avec feuillure decastrément	Malia - Mu	70 M 359 bis	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Fragmentaire	-	Fin MA II-MM II	Zone du trottoir ouest, carré B1, remblai	Detournay 1980, p. 57
541	Couvercle avec feuillure decastrément	Malia - Mu	71 M 851	Serpentine verdâtre à taches blanches devenue rouge sous l'action de la chaleur	Fragmentaire	-	Fin MA II-MM II	Bat A, III 17, sur le sol (MM II)	Detournay 1980, p. 57
542	Couvercle avec feuillure decastrément	Malia - Mu	71 M 1025	Brèche grise et blanche	Fragmentaire	-	Fin MA II-MM II	J4/J5 a (MM II)	Detournay 1980, p. 57
543	Couvercle avec feuillure decastrément	Malia - Mu	M 74/C 2	Serpentine grise	Complet, très	D. ext. 3,9 ; D. int.	Fin MA II-MM II	J4/J5 b, remblai	Detournay 1980, p. 57, fig. 73

	feuillure d'encastrement	Mu			bien conservé	3.2 ; H. 1			
544	Couvercle	Malia - Mu			Ebréché, sommet du bouton brisé	D. 5.3 ; H. 0.5 ; avec bouton 1.1	Fin MA II-MM II	Bat. B, V 6 (MM II)	Deloumay 1980, p. 57, 74
545	Couvercle	Malia - Mu	M 67/74		Schiste (?) rouge		Fin MA II-MM II	Proche de l'Atelier C, IV 4, centre (MM II)	Deloumay 1980, p. 57, fig. 75
546	Couvercle	Malia - Mu	68 M 460		Tuf à bandes		Fin MA II-MM II		Deloumay 1980, p. 57, fig. 75
547	Couvercle	Malia - Mu	69 M 588		Pierre rose et crème, de texture fine	1/4 du couvercle est conservé, le bord est ébréché		Bat. A, III 14 (MM II)	Deloumay 1980, p. 57-58
548	Couvercle à bouton et feuillure d'encastrement	Malia - Mu	70 M 509		Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Conservé à demi	Fin MA II-MM II	Zone Atelier Sud, E 1 sud (MM II ?)	Deloumay 1980, p. 58, fig. 76
549	Couvercle à bouton et feuillure d'encastrement	Malia - Mu	S 56/74		Serpentine	Complet	Fin MA II-MM II	Atelier « Haut » (MM II)	Mu III, p. 22, pl. 24 : g
550	Couvercle à bouton et feuillure d'encastrement	Malia - Mu	S 56/75		Serpentine	Complet	Fin MA II-MM II	Atelier « Haut » (MM II)	Mu III, p. 22, pl. 24 : g
551	Couvercle à bouton et couvre bec	Malia - Mu	S 56/79 [HM]		Calcite (?)	Complet	Fin MA II-MM II	Atelier « Haut » (MM II)	Mu III, p. 22, pl. 24 : g
552	Couvercle	Malia - Mu	A 80/C 7		Serpentine grise à taches claires	Une moitié conservée		Atelier de Potier, VIII 1 (MM II ?)	Mu III, p. 28, pl. 39 : e
553	Couvercle à bouton	Malia - Mu	A 81/C 3		Serpentine grise à taches blanches	-	Type pré-protopalatial (fin MA II-MM II)	Atelier de Potier, VIII 2 (MM II)	Mu III, p. 32
554	Couvercle à bouton	Malia - Mu	A 80/C 2		Serpentine verdâtre	Une moitié conservée	Fin MA II-MM II	Atelier de Potier, VIII 5 (MM II)	Mu III, p. 38, pl. 39 : c

555	Couvercle	Malia - Mu	A 80/C 3	Calcaire gris veiné	Complet	D. 7,3 ; H. 2,2	Fin MA II-MM II	Atelier de Poitier, VIII 5 (MM II)	<i>Mu</i> III, p. 38, pl. 39 : d
556	Couvercle avec feuillure d'encastrement	Malia - Mu	M 69/40	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	-	-	Fin MA II-MM II	Bat. A, III 11 (MM II)	Deloumay 1980, p. 55
557	Couvercle à bouton et feuillure d'encastrement	Malia - Mu	M 70/51	Calcaire gris veiné de blanc		D. 5,8 ; H. 1,8	Fin MA II-MM II	Atelier Sud, XI 4 (MM II)	<i>Mu</i> III, p. 64
558	Couvercle (M/SV type 271A)	Mochlios (Quartier d'artisans)	S 22 (IC.180)	Serpentine	Complet	D. sup. 9,5 ; H. 2,2	MM III-MR I, d'après la matière et la taille ?	Bat. A, salle 7 (MR IB)	<i>Soles et al.</i> 2004, p. 37, fig. 15, pl. 10
559	Couvercle (M/SV type 271A)	Mochlios (Quartier d'artisans)	S 48 (IC.181)	Serpentine	Complet	D. sup. 7 ; D. base 6,4 ; H. 2,4	Fin MA II - MR I, d'après la matière et la taille ?	Bat. A, salle 7 (MR IB)	<i>Soles et al.</i> 2004, p. 38, fig. 15, pl. 10
560	Couvercle (M/SV type 271A)	Mochlios (Quartier d'artisans)	S 3 (IC.178)	Serpentine	Presque complet	D. sup. 4,9 ; D. base 4,2 ; H. 1,9	Fin MA II-MM II	Bat. A, salle 1 (MR IB)	<i>Soles et al.</i> 2004, p. 37, fig. 15
561	Couvercle (M/SV type 271B)	Mochlios (Quartier d'artisans)	S 232 (IC.183)	Serpentine	Complet	D. sup. 9 ; D. base 7,8 ; H. 2,3	Fin MA II - MR I, d'après la matière et la taille ?	Bat. B, salle 12 (MR IB)	<i>Soles et al.</i> 2004, p. 38, fig. 15, pl. 10
562	Couvercle	Mochlios (Ferme de Chalinom ouri)	P 751 (IB.435)	-	-	-	-	Chalinomouri (MR III)	<i>Mochlios</i> IA, p. 115
563	Couvercle	Mochlios (Ferme de Chalinom ouri)	S 161 (IC.182)	Schiste gris	Complet	16,7 x 21,7	MM III - MR I, d'après la taille ?	Chalinomouri (MR III)	<i>Soles et al.</i> 2004, p. 38, fig. 15
564	Couvercle	Mochlios (Ferme de Chalinom ouri)	S 21 (IA.10)	Schiste pourpre	Complet	8,71-8,91x 7,4	MM III - MR I, d'après la taille ?	Chalinomouri, salle 1 (MR III)	<i>Mochlios</i> IA, p. 118
565	Couvercle	Kommos	S 1301	Serpentine	Presque complet	D. 4,6 ; H. 1,1	Fin MA II-MM II	CH, salle 44 (MM II)	<i>Schwab</i> 1996, p. 278, pl. 4.26, 4.34
566	Couvercle	Kommos	S 134	Serpentine grise et blanche	Fragmentaire	D. 5,8 ; H. 1,9	Fin MA II-MM II	S.A. nord du bat. D (MM III)	<i>Schwab</i> 1996, p. 278, pl. 4.26
567	Couvercle	Kommos	S 1526	Serpentine gris-vert	Presque complet	D. 5 ; H. 1,8	Fin MA II-MM II	CH, espace 52 (MM III-MR I)	<i>Schwab</i> 1996, p. 278, pl. 4.26
568	Couvercle	Kommos	S 949	Marbre ou calcaire avec des parties	Fragmentaire	Dim. max. 3 x 2,9 ; ép. 0,5-0,8	Fin MA II-MM II	CH, salle 49 (MR I)	<i>Schwab</i> 1996, p. 278, pl. 4.26

569		Kommos		sombres						Fin MA II-MM II			
	Couvercle		S 15	Marbre (?) avec des veines noires et blanches	Complet	D. 3,05 ; H. 1,1 ; ép. 0,4				HT, salle 11 (MR IB)		Schwab 1996, p. 278, pl. 4.26, 3.34	
570	Couvercle	Kommos	S 51	Serpentine gris-vert	Fragmentaire	D. 5,0 ; ép. 0,7				HT, salle 8 (MR IIIA)		Schwab 1996, p. 279, pl. 4.26	
571	Couvercle	Kommos	S 740	serpentine gris foncé	Fragmentaire	D. max. 3,4 ; ép. 0,4				CH, espace 30 (MR III)		Schwab 1996, p. 279, pl. 4.26	
572	Couvercle	Kommos	S 88	Pierre rougeâtre brun avec des striations	Fragmentaire	D. 4,8 ; ép. 0,5				HT, salle 19 (MR III)		Schwab 1996, p. 279, pl. 4.27	
573	Couvercle	Kommos	S 87	Serpentine gris vert	Fragmentaire	Dim. max. 4,9 ; H. 1,1 ; ép. 0,5				CH, espace 54 (MR IIIB)		Schwab 1996, p. 279, pl. 4.27	
574		Kommos		Serpentine gris-vert						SA, est du bat. grec A1 près de la route 17 (niveau classique – hellénistique)			
575	Couvercle		S 1505		Presque complet	D. 5,7 ; H. 1,5 ; ép. 0,5				HT, salle O1 (MR IIIB)		Schwab 1996, p. 279, pl. 4.27	
576	Couvercle	Kommos	S 92	Serpentine gris sombre	Fragmentaire	Dim. max. 3,1 x 1,2 ; ép. 0,4				HT, salle O1 (MR IIIB)		Schwab 1996, p. 279, pl. 4.18	
577	Couvercle	Kommos	S 1527	Serpentine gris-vert	Fragmentaire	1. 9,3 ; ép. 1				HT, Maison avec la Presse près de l'espace 2 (MM III)		Schwab 1996, p. 279, pl. 4.27	
578	Couvercle		S 725	serpentine	Fragmentaire	D. 18,5 ; H. 3,9				SA, sud du temple B espace 15 (niveau 18-17 ^e siècle)		Schwab 1996, p. 279, pl. 4.28, 4.34	
579	Couvercle (inachevé ?)	Pseira	PS 769	Serpentine	Une moitié conservée	D. 20 ; ép. max. 6,5				AD, salle AD 8 (MR IB ?)		Belancourt 1995b, p. 129, fig. 55, pl. 30D	
580	Couvercle (MSV type 27.1B)	Pseira	PS 943	Serpentine	Fragmentaire	D. 9-10				Plateria, salle BS 6, contexte 5 (MR IB)		Belancourt 1998, p. 126, fig. 45	
581	Couvercle (MSV type 27.1A)	Pseira	PS 3488	Serpentine	Complet	D. 7				Plateria, espace BS 15, contexte 4 (MR IB ou plus récent ?)		Belancourt 1998, p. 127, fig. 45	
582	Couvercle	Pseira	PS 2829	« travertin » à bandes brunes et blanches	Fragmentaire	D. 12				Plateria, espace BS 15, contexte 4 (MR IB ou plus récent ?)		Belancourt <i>et al.</i> 2002, p. 57, fig. 6	
583	Couvercle	Pseira	PS 1432B	Serpentine verte	Complet	D. emb. 6,5				Cimetière, surface		Belancourt <i>et al.</i> 2003g, p. 23, fig. 26	
	Couvercle	Pseira	PS 1434B	Serpentine verte	Complet	D. 6				Cimetière, tombe 2		Belancourt <i>et al.</i> 2003g, p. 24,	

594	Couvercle	Crossos	-	Serpentine	-	-	Fin MA II-MR I (?)	<i>Unexplored Mansion</i> (MR II)	Evely 1984, p. 232-3, pl. 216.1
595	Couvercle	Crossos	-	-	-	-	Fin MA II-MR I (?)	<i>Unexplored Mansion</i> (MR II)	Evely 1984, p. 236
596	Couvercle	Crossos	-	-	-	-	Fin MA II-MR I (?)	<i>Unexplored Mansion</i> (MR II)	Evely 1984, p. 236
597	Couvercle	Crossos	-	-	-	-	Fin MA II-MR I (?)	<i>Unexplored Mansion</i> (MR II)	Evely 1984, p. 236
598	Couvercle	Crossos	-	-	-	-	Fin MA II-MR I (?)	<i>Unexplored Mansion</i> (MR II)	Evely 1984, p. 236
599	Couvercle	Crossos	-	-	-	-	Fin MA II-MR I (?)	<i>Unexplored Mansion</i> (MR II)	Evely 1984, p. 236
600		Archantès (Cineteière de Phourni)					Type prépalatial		
601	Couvercle	Archantès (Cineteière de Phourni)	-	-	-	-	Fin MA II-MR I (?)	Tombe 3 (MM IA ?)	Sakellarakis, Sapouna-Sakellarakis 1997b, p. 572
602	Couvercle (MSV type 27B)	Archantès (Cineteière de Phourni)	-	-	-	-	Fin MA II-MR I (?)	Au nord de la tholos B	Sakellarakis, Sapouna-Sakellarakis 1997b, p. 573-374
603		Archantès (Cineteière de Phourni)	-	-	-	-	Fin MA II-MR I (?)	Au nord de la tholos B	Sakellarakis, Sapouna-Sakellarakis 1997b, p. 574
604	Couvercle ?	Palakastros	-	Serpentine	-	-	MM III- MR I, d'après la matière et la taille ?	Sanctuaire Anemospilia (proto-néopalatial)	Sakellarakis, Sapouna-Sakellarakis 1997b, p. 575
605	Couvercle	Palakastros	PK/62/154	Serpentine	-	D. 9,9	Fin MA II-MR I (?)	Block B (MR IB)	Sackett, Popham 1970, p. 239, fig. 24
606	Couvercle (MSV type 27 IA)	Mochlos (Quartier d'artisans)	PK/62/29	Serpentine	-	H. 1,6 ; D. 4	MM III- MR I, d'après la matière et la taille ?	Zone DD (contexte mélangé MR I-MR III)	Sackett, Popham 1970, p. 240, pl. 55 : c
607	Couvercle	Malia - ANE	2010-001	Serpentine gris sombre à taches blanches	Deux fragments	D. <18> ; ép. 1,4	Fin MA II-MM IB/II	Bat. B, salle 3 (MR IB)	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 37, fig. 15
608	Couvercle (MSV type 27 IA)	Malia - ANE	2109-005	Serpentine	-	D. 5,7 ; ép. 0,8	Fin MA II-MM IB/II	(néopalatial ?) Pièce 9 (proto/néopalatial ?)	Bradfer-Burdet, Darceque (<i>à paraître</i>)

609	Couvercle	Malia - ANE	E0264-007	Serpentine	-	D. 6.2 ; ép. 1,1	Fin MA II-MM IB/II	Pièce 3.2 niv.7 (destruction Mu, protopalatial)	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
610	Couvercle	Malia - ANE		Schiste vert	-		Fin MA II-MM IB/II	Pièce 3.2 niv.7 (destruction Mu, protopalatial)	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
611	Couvercle (MSV type 27 IB)	Malia - ANE	0320-001	Serpentine vert clair à veines vert sombre	-	D. 6 ; ép. 0,6	Fin MA II-MM IB/II	Pièce 3.2 niv.7 (destruction Mu, protopalatial)	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
612	Couvercle (MSV type 27 IA)	Malia - ANE	0318-012	Schiste vert	-	D. max. 6,4 ; ép. 0,9	Fin MA II-MM IB/II	Pièce 3.2 niv.7 (destruction Mu, protopalatial)	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
613	Couvercle (MSV type 27 IA)	Malia - ANE	0320-011	Serpentine vert clair à veines vert sombre	-	D. max. 6,5 ; ép. bord 0,6	Fin MA II-MM IB/II	Pièce 3.2 niv.7 (destruction Mu, protopalatial)	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
614	Couvercle (MSV type 27 IB)	Malia - ANE	2332-001	Serpentine grise à taches blanches	Fragmentaire	D. <24> ; H. 11,5 ; ép. 1,8 à 1	Fin MA II-MM IB/II	Pièce 4.3 niv.7 (destruction Mu, protopalatial)	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
615	Couvercle (MSV type 27 IA (?))	Malia - ANE	3302-035	Brèche à ciment jaunâtre, nodules rouge brun et verts	Fragmentaire	D. max. 5 ; H. 1,51 ; ép. 0,4	Fin MA II-MM IB/II	Niv. 19 (non datable)	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
616	Couvercle (MSV type 27 IB)	Malia - ANE	1608-031	Serpentine crème à veines vert sombre	Fragmentaire	D. max. <4,4> ; ép. 0,6	Fin MA II-MM IB/II	Niv.9 (mixte, néopalatial ?)	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
617	Couvercle (MSV type 27 IB)	Malia - ANE	E1460-030	Serpentine	Fragmentaire	L. du frag. 4,4 ; l. 5 ; ép. 1,2	Fin MA II-MM IB/II	Pièce 6.4 niv.9 (néopalatial ?)	Bradfer-Burdet, Darceque à paraitre
618	Couvercle	Malia - ANE	0106-03	Serpentine	-	D. <20> ; ép. 2	Fin MA II-MM IB/II	Niv. 14?	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
619	Couvercle	Crossos		Serpentine grise avec des taches crème et brun pâle	Deux fragments joints		MM III- MR I, d'après la matière et la taille ?	South House (MR I-III)	Evely 2003, p. 184, n° 85, fig. 7.7, pl. 9
620	Couvercle	Crossos		Serpentine grise	Fragmentaire	D. 6,5 ; H. 2,7	Fin MA II-MM IB/II	South House (MR I-III)	Evely 2003, p. 184, n° 93, fig. 7.7
621	Couvercle	Crossos		Serpentine noire à	3 fragments	12.1 x 5,6	MM III- MR I, IB/II	South House	Evely 2003, p. 184, n° 94,

				taches crème	jointifs			d'après la matière et la taille ?	(MR I-III)	fig. 7.7
622	Couvercle	Cnossos	-	Serpentine grise, noire et brune	Fragmentaire	8,4 x 7,2		MM III- MR I, d'après la matière et la taille ?	South House (MR I-III)	Evely 2003, p. 184, n° 95, fig. 7.7
623	Couvercle	Cnossos	-	Brèche, calcaire noir dans une matrice rouge	Fragmentaire	4 x 4,8		Fin MA II-MM IB/II	South House (MR I-III)	Evely 2003, p. 185, n° 108, fig. 7.7
624	Couvercle	Cnossos	-	Serpentine noire	Deux fragments jointifs	9,2 x 9		MM III- MR I, d'après la matière et la taille ?	South House (MR I-III)	Evely 2003, p. 185, n° 109, fig. 7.7
625	Couvercle	Cnossos	-	Serpentine noire, brune et crème	Fragmentaire	D. < 30,3 x 3,7		MM III- MR I, d'après la matière et la taille ?	South House (MR I-III)	Evely 2003, p. 185, n° 122, fig. 7.7
626	Couvercle	Cnossos	-	Serpentine grise	Complet	D. 6,4 ; H. 2,8		Fin MA II-MM IB/II	South House (MR I-III)	Evely 2003, p. 186, n° 124, fig. 7.8
627	Couvercle	Cnossos	-	Serpentine noire	Fragmentaire	4,7 x 3,2		Fin MA II-MM IB/II	South House (MR I-III)	Evely 2003, p. 186, n° 133, fig. 7.7
628	Couvercle	Cnossos	-	Serpentine grise	Fragmentaire	D. < 20,11 x 10,1		MM III- MR I, d'après la matière et la taille ?	South House (MR I-III)	Evely 2003, p. 187, n° 145, fig. 7.7
629	Couvercle	Cnossos	-	Brèche noire et brun violet dans une matrice blanche	Presque complet	D. 4,3 ; H. 1,15		Fin MA II-MM IB/II	South House (MR I-III)	Evely 2003, p. 187, n° 156, fig. 7.7, pl. 9
630	Couvercle	Cnossos	-	Calcaire gris	Presque complet	D. 15,8 ; H. 3,6		MM III- MR I, d'après la matière ?	South House (MR I-III)	Evely 2003, p. 187, n° 157, fig. 7.7
631		Myrtos Pyrgos	-	-				Fin MA II-MM IB/II		
632	14 couvercles	Myrtos Pyrgos	-	-		D. 8 ou < 8				Hankey 1980, tabl. 1, p. 212
	5 couvercles		-	-		D. > 8		MM III- MR I, d'après la matière ?	2 dans la zone de la tombe, 2 dans la pente nord-ouest et 1 dans la maison	Hankey 1980, tabl. 1, p. 212

2.26 LES AMPHORES MINIATURES (*MSTV* type 28)

633	Amphore miniature	Malta - Mu	71 M 2224	Albâtre ou calcite	Fragment brisé de toutes parts et départ danse	-	MA II-MM I	Bat B, IV 4 (MM II)	Deloumay 1980, p. 50, 58
634	Amphore miniature	Kommos	S 80 (HM 4271)	marbre à veines blanches et sombres	Complet	D. emb. 2,9 ; D. base 2 ; D. max. 3,6 ; H. 5,7	MA II-MM I	CH, bâtiment nord salle 17 (contexte MM I-II perturbé)	Schwab 1996, p. 279-280, pl. 4.28, 4.35
635	Amphore miniature (<i>MSTV</i> type 36A ou 28)	Archanès (Cimetière de Phourni)	-	Stéatite olive gris	-	-	MA II-MM I, production MA IIA d'après Y. Sakellarakis	Tholos E (MA IIA-MM)	Sakellarakis, Sappouna-Sakellarakis 1997b, p. 570
636	Vase miniature	Archanès (Cimetière de Phourni)	-	-	-	-	MA II-MM I	Tombe 5, salle 8b (MA III-MM IA)	Sakellarakis, Sappouna-Sakellarakis 1997b, p. 571
637	Amphore miniature, imitation égyptienne (<i>MSTV</i> type 30 ou 28 ?)	Palatkaastro	PK/87/765	-	-	-	MA II-MM I (?)	(Contexte MR IB ?)	MacGillivray <i>et al.</i> 1998, p. 266, pl. 44 : e

2.27 LES VASES MINIATURES (*MSTV* type 29)

638	Vase miniature	Malta - Mu	67 M 271	Serpentine verdâtre à taches blanches	Forme complète	D. emb. 4,4 ; H. 3,3	MA II-MM I	Bat B, V 2 (MM II)	Deloumay 1980, p. 50, 59
639	Goblet miniature	Kommos	S 40	Calcaire	Fragmentaire	D. max. 2,1 ; H. 1,7	MA II-MM I	Entre HT et CH (MR III)	Schwab 1996, p. 280, pl. 4.28
640	Jatte cylindrique miniature sans anses (<i>MSTV</i> type 18 ou 29)	Archanès (Cimetière de Phourni)	-	Albâtre	-	-	MA II-MM I	Tombe 12 (MA-MM I)	Sakellarakis, Sappouna-Sakellarakis 1997b, p. 571
641	Jatte miniature	Myrtos Pyrgos	MP 73/181	Serpentine	-	-	MA II-MM I	Pente nord-ouest	Hankey 1980, p. 213, pl. 77
642	Goblet miniature	Myrtos Pyrgos	MP 70/101	Tuf à bandes	-	-	MA II-MM I	Zone de la maison	Hankey 1980, p. 213, pl. 77
643	Bol miniature	Myrtos Pyrgos	MP 73/181	Serpentine	-	-	MA II-MM I	Zone de la maison	Hankey 1980, p. 213, pl. 77

2.28 LES POSSIBLES IMITATIONS (MSV type 30) OU IMPORTATIONS (MSV type 43) DE VASES ÉGYPTIENS

644	Imitation ou importation d'un vase égyptien/égyptisant : large vase cylindrique à anses et bec ponté (MSV type 30B ou 43B)	Archanés (Cimetière de Phoumri)																	
645	Bol à profil courbe et petit col (imitation égyptienne ?)	Crossos	-	Diorite	Calcaire	-	Petit fragment	-	-	MM III-MR I	Tombe à fosse 2, tombe mycéénienne	Sakellarakis, Sapouna-Sakellarakis 1997b, p. 580							
646	Jarre cylindrique	Mochlios (cimetière)	ANNM 10364 (M X-1)	Calcaire dolomitique blanc	Calcaire gris foncé à bandes gris clair	Calcaire dolomitique blanc	Complet	D. emb. 4,5 ; H. 4,2	MM III-MR I MM III-MR I Imitation 6e dynastie	Cimetière, tombe X tombe prépalatiale, réutilisation néopalatiale	Soles 1992, p. 84, fig. 33, pl. 30								
647	Ébauche de jarre ? (MSV type 30B ?)	Malia - ANE	0308-008	Calcaire gris foncé à bandes gris clair	Fragmentaire	D. int. 3,2 ; D. ext. max. 8,9 ; H. [9,6]	-	1 ^{re} dynastie	Maison	Hankey 1980, p. 213, pl. 79a.									
648	Jarre globulaire à anses tubulaires de fabrication égyptienne (MSV type 43A)	Myrtos Pyrgos	MP 70/184	Roche porphyrique	-	-	-	-	-	-									

2.29 LES BOLS SANS LÈVRE MARQUÉE (« plain bowl ») (MSV type 31)

649	Bol	Kommos	S 1597	Marbre blanc	Fragmentaire	D. base <S> ; H. 1,8	MA II-MM I	SA, au sud du temple C (niveau grec)	Schwab 1996, p. 280, pl. 4.28
650	Bol	Kommos	S 14	Serpentine - chlorite grise et vert clair	Fragmentaire	D. emb. 7,5 ; H. 2,6 ; ép 0,4	MA II-MM I, production MM I d'après K. A. Schwab	CH, salle 9 (MM III)	Schwab 1996, p. 280, pl. 4.28
651	Bol	Kommos	S 868	Serpentine bleu gris clair	Fragmentaire	D. max. 9 ; H. 2,7 ; ép. 1,5	MA II-MM I, production MM I d'après K. A. Schwab	CH, salle 36 (MM III)	Schwab 1996, p. 280, pl. 4.28
652	Bol	Kommos	S 972	Serpentine bleu noir	Fragmentaire	D. emb. 13 ; D. max. 6 ; H. 3,6 ; ép. 0,5	MA II-MM I, production MM I d'après K. A. Schwab	CH, salle 35 (MM II)	Schwab 1996, p. 280
653	Bol	Kommos	S 1600	Pierre gris clair avec quartz	Fragmentaire	H. 2,7	MA II-MM I, production MM I d'après K. A. Schwab	SA, sud du temple B (niveau 19 ^e -17 ^e siècle)	Schwab 1996, p. 280
654	Bol	Psaira	PS 775 ; AD 6-1)	Amphibolite grise	Fragmentaire	-	MA II-MM I	AD, salle AD 6 (MR IB ?)	Betancourt 1995b, p. 128, fig. 55
655	Bol miniature	Mochlios	S 222	Calcaire	Profil complet	D. emb. ext. 5,6 ;	MM I	Bat. B, cour ext.	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 37,

	(proche du type 31) ou bol à profil caréné/courbe d'après J. Soles (<i>MSTV</i> type 6B2)	(Quartier d'artisans)	(IC.175)			int. 4,5 ; D. base 3 ; H. 3,1		(MR IB)	fig. 14, pl. 9
656	Bol (<i>MSTV</i> type 10 ou 31)	Pseira	PS 4183	Serpentine verte	Fragment de bord	D. emb. 30	MM I-MR I (?)	Bat. BJ 9	Betancourt 1999a, p. 93, fig. 11

2.30 LES BOLS À BASE MOULURÉE (*MSTV* type 32)

657	Bol à base mouluré	Kommos	S 939	Serpentine gris-vert	Fragmentaire	D. max. 5,8 ; D. base 7 ; H. 1,2 ; ép. 0,8	MA III-MR I	CH, salle 36 (MM IIB)	Schwab 1996, p. 280, pl. 4.28
658	Bol à base mouluré	Kommos	S 79	Chlorite	Fragmentaire	D. emb. 9 ; D. base 4,6 ; H. 3,2 ; ép. 0,5	MA III-MR I	CH, salle 16 (contexte Kamares classique)	Schwab 1996, p. 280, pl. 4.28, 4.35
659	Bol à base mouluré	Kommos	S 1124	Calcaire bleu-vert	Fragmentaire	D. max. 5 ; D. base 4,3 ; H. 1 ; ép. 0,7	MA III-MR I	CH, salle 47 (MM II/III)	Schwab 1996, p. 280
660	Bol à base mouluré	Kommos	S 76	Serpentine grise	Fragmentaire	D. base 8 ; H. 4 ; ép. 1,6-1	MA III-MR I	CH, salle 17 (MR)	Schwab 1996, p. 281, pl. 4.28
661	Bol à base mouluré	Kommos	S 64	Serpentine	Fragmentaire	D. base 9 ; Dim. max. 2,75 ; ép. 0,7-1	MA III-MR I	HT, salle 3 (MR IIB)	Schwab 1996, p. 281
662	Bol (<i>MSTV</i> type 21 ou 32)	Pseira	PS 119	Marbre noir avec des inclusions blanches	Fragment d'embouchure	D. emb. 18-22	MA III-MR I, production MM I-III d'après Ph. Betancourt	Zone BL (surface)	Betancourt 1999b, p. 99, fig. 10
663	Petit bol à base mouluré (<i>MSTV</i> type 32A)	Tholos Haghia Kyriaki (Ayiofarang o)		Serpentine gris noir	Fragment de base	D. 3,9	MA III-MM I	Tombe à tholos, zone ? surface du sol	Blackman, Branigan 1982, p. 13, fig. 3, n° 26
664	Bol à base mouluré et décor de ligne diagonal incisé	Myrtos Pyrgos		Serpentine	Fragment		MA III-MR I	Pente nord-ouest	Hankey 1980, p. 210-211, pl. 76
665	Bol à base mouluré	Myrtos Pyrgos					MA III-MR I	Pente nord-ouest	Hankey 1980, p. 210-211, pl. 76
666	Bol à base mouluré	Myrtos Pyrgos					MA III-MR I	Pente nord-ouest	Hankey 1980, p. 210-211, pl. 76

2.31 LES PYXIDES (*MSV* type 33)

667	Pyxide	Kommos	S 2	Chlorite verte	Fragmentaire	I. max. 3,9 ; ép. 0,5	MA II-MM I	HT, salle 11 (MR I ?)	Schwab 1996, p. 281, pl. 4.29, 4.35
668	Pyxide (<i>MSV</i> type 33A) décorée de spirales	Archanès		Chlorite	Fragmentaire	-	MA II	Cimetière de Phourni	Sakellarakis, Sapouna-Sakellarakis 1997b, p. 569-570

2.32 LES RHYTONS (*MSV* type 34)

669	Rhyton	Chossos	A5 et NP 2	-	Fragmentaire	-	MM III-MR I	<i>Unexplored Mansion</i> (MR II)	Evely 1984, p. 234, pl. 215.5 ; 216.7 ; 229.7
670	Rhyton en tête de taureau (<i>MSV</i> type 34.D)	Chossos	NP 3	Chlorite	Très mal conservé	-	MM III-MR I	<i>Unexplored Mansion</i> (MR II)	Evely 1984, p. 234, pl. 216.2
671	Rhyton conique en cours de fabrication (<i>MSV</i> type 34.A)	Chossos	H 19a	-	Fragmentaire	-	MM III-MR I	<i>Unexplored Mansion</i> (MR II)	Evely 1984, p. 234, pl. 213d
672	Rhyton piriforme (<i>MSV</i> type 34.B)	Chossos	NP 5	Serpentine	Fragmentaire	-	MM III-MR I	<i>Unexplored Mansion</i> (MR II)	Evely 1984, p. 234, pl. 215.7 ; 229.11
673				Serpentine	Fragmentaire				Evely 1984, p. 234-135 ; Chronique de fouilles <i>BCH</i> 94 (1970), p. 1145, fig.561
674	Rhyton	Chossos	AE 1569	Albâtre égyptien		-	MM III-MR I	<i>Unexplored Mansion</i> (MR II)	
675	Rhyton	Archanès (Cimetière de Phourni)	-	Albâtre égyptien	-	-	Production protopalatiale ?	Tombe 3 (MM I ?)	Sakellarakis, Sapouna-Sakellarakis 1997b, p. 574
676	Rhyton (<i>MSV</i> type 34A)	Archanès	-	Albâtre égyptien	Fragmentaire	-	MM III-MR I	Tourkoyeïtonia (néopalatial)	Sakellarakis, Sapouna-Sakellarakis 1997b, p. 579
677	Rhyton (<i>MSV</i> type 34B1)	Archanès (Cimetière de Phourni)	-	Albâtre égyptien	Complet	-	MM III-MR I	Tombe 3 (MR)	Sakellarakis, Sapouna-Sakellarakis 1997b, p. 579
678	Rhyton en forme de tête de taureau	Zakros	-	Chlorite	Un fragment	-	MM III-MR I	Au sud du complexe dit 'Τεργυρόν κτήπιον	Chronique de fouilles <i>BCH</i> 97, (1973), p. 396
679	Rhyton	Palatkaastro	-	Chlorite	Un fragment	-	?	Bât. 6	Chronique de fouilles <i>BCH</i> 119 (1995), p. 1016-

680				Serpentine	Un fragment		D. max. 12x11,1 ; H. [16,8] ; ép. 1,8-2,3	MM III-MR I	Well 605 (MR IB-MR III)	MacGillivray <i>et al.</i> 1998, p.226, fig. 13 et pl. 49 ; MacGillivray <i>et al.</i> 2007, p. 122 et 171, fig. 7.6, pl. 36
681	Rhyton à décor de dauphins	Palatkaastro	PK94/5037		7 fragments		D. emb. 10 ; H. [14,8]	MM III-MR I	<i>South House</i> (MR I-III)	Evely 2003, p. 184, n° 97, fig. 7.8 ; pl. 10
682	Rhyton conique	Cnossos	-	Calcaire à bandes grises et blanches	Deux fragments de panse		4,8 x 4,4 et 4,5 x 5,1	MM III-MR I	<i>South House</i> (MR I-III)	Evely 2003, p. 184, n° 98, Evely 2003, p. 185, n° 112, fig. 7.8
683	Rhyton à cannelures	Cnossos	-	Calcaire bîchéifré	4 fragments		H [21]	MM III-MR I	<i>South House</i> (MR I-III)	Evely 2003, p. 185, Evely 2003, p. 185, n° 112, fig. 7.8
684	Rhyton conique en forme de coquillage	Cnossos	-	Chlorite vert grisâtre	Deux fragments joints		D. 1,9 ; L. [4,1]	MM III-MR I	<i>South House</i> (MR I-III)	Evely 2003, p. 185, n° 123, fig. 7.8
685	Rhyton conique	Cnossos	-	Marbre/calcaire	Fragmentaire		D. <7-6,4> ; H. [8]	MM III-MR I	<i>South House</i> (MR I-III)	Evely 2003, p. 187, n° 159, fig. 7.8
686	Rhyton	Myrtos Pyrgos	MP 71/107	Calcaire fin blanc/gris	1 fragment		-	MM III-MR I	Cierme	Hankey 1980, tabl. 1, p. 212-213, pl. 77
687	Rhyton en tête de taureau	Myrtos Pyrgos	MP 70/136	Serpentin	-		-	MM III-MR I	Pente est	Hankey 1980, tabl. 1, p. 213, pl. 77

2.33 LES VASES EN FORME DE COQUILLAGE (MSV type 35)

688									<i>Unexplored Mansion</i> , zone de la salle A (MR II)	Evely 1984, p. 256, pl. 216.3
689	Triton	Cnossos	68/76	Serpentine noire	Fragmentaire		Dim. 6,2 x 5,8 ; ép. 2	MM III-MR I		
690	Triton	Maia - ANE Myrtos Pyrgos	MHN 11246 (Musée d'Haghios Nikolaos)	Chlorite	Complet		L. max. 26,8 ; L. max. 12,5 cm. II pèse 1,6 kg.	MM III-MR I	Couche de destruction des ANE (néopalatial)	Baurain, Darceque, 1983, p. 3-73
690	Triton	Myrtos Pyrgos	MP 71/3. 30	Serpentine ?	Fragmentaire		-	MM III-MR I	Pente est	Hankey 1980, tabl. 1, p. 212, pl. 78

2.34 : LES PETITS POTS (MSV type 36)

691	Petit pot	Mochlos (cimetière)	ANM 4374 (M IV/V/V1-2)	Calcaire gris verdâtre avec des veines de calcaire	Fragments de base et de la partie supérieure		D. base 5,9 ; H. [8,2]	MA III-MM I	Cimetière, extérieur du complexe IV/V/VI	Soles 1992, p. 62, pl. 23
-----	-----------	---------------------	------------------------	--	--	--	---------------------------	-------------	--	---------------------------

2.35 LES BOLS À BEC (*MSTV* type 37)

692		Malia - Mu		Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)	Extrémité du bec restauré ainsi qu'un fragment de bord	D. 13,5 ; H.8,4	MM III-MR I (?)	Zone de l'Atelier C, VI 1, sud (fouilles Dessemme 1948)	Detournay 1980, p. 49, fig. 56
693	Bol à bec (?)	Kommos	HM 3277			H.5 ; bec 3,9 ; ép. 1,4	MA II-MM I/II	HT, Maison Oblique salle O15 (MR IIIA)	Schwab 1996, p. 281, pl. 4.29
694	Bol à bec	Kommos	S 81	Pierre calcaire	Fragmentaire	D. emb. 19 ; H. 7 ; ép. 1,2	MA II-MM I/II	HT, Maison Oblique Salle O13 (MR IIIA2-B)	Schwab 1996, p. 281, pl. 4.29
695	Bol à bec	Kommos	S 82	Pierre calcaire	Fragmentaire		MA II-MM I/II	HT, Maison avec la presse espace 2 (MR IIIA-B)	Schwab 1996, p. 281, pl. 4.29, 4.35
696	Bol à bec	Kommos	S 38	Roche locale	Complet	Dim. max. 4,85 ; H. 1,7 ;	MA II-MM I/II	HT, Maison Oblique Salle O1 (MR IIIB)	Schwab 1996, p. 281, pl. 4.30
697	Bol à bec	Kommos	S 93	Pierre grise	Fragmentaire	D. base 11 ; H. 1,4 ; ép. 1,3-0,7	MA II-MM I/II, production MA III-MM I d'après Ph. Betancourt		Betancourt <i>et al.</i> 2003d, p. 80, fig. 42
698	Bol à bec et anse	Pseira	PS 2890		Fragment de bord avec anse	D. emb. 8	MA II-MM I/II, production MM I-II d'après Ph. Betancourt	Cimetière, près de la tombe 9 (BA-MM II ?)	Betancourt <i>et al.</i> 2003a, p. 89, fig. 43
699	Bol à bec conique	Pseira	PS 2875	Brèche à nodules noirs dans une matrice rouge pâle	Profil complet	D. emb. 10 ; D. base 5 ; H. 6,3	MA II-MM I	Cimetière, à l'est de la tombe 10 (MA I-MM II B)	Sakellarakis, Sapouna-Sakellarakis 1997b, p. 570-1
700	Bol à bec	Archanès (Cimetière de Phourni)	-	Stéatite gris-vert	-	-	MA II-MM I	Tholos E (MA IIA-MM)	Sakellarakis, Sapouna-Sakellarakis 1997b, p. 571
701	Bol à bec (<i>MSTV</i> type 37B 2)	Archanès (Cimetière de Phourni)	-	-	-	-	MA II-MM I	Tombe 5 (MA III-MM IA)	Sakellarakis, Sapouna-Sakellarakis 1997b, p. 577
702	Plusieurs vases en pierre : dont deux bols à bec	Mochlos	-	Marbre à veines	-	-	MA II-MM I	Hall 10 Tourkoyeitionia (néopalatial)	Chronique de fouilles <i>ArchDelt</i> 31 (1976), p. 336-338 ; Chronique de fouilles <i>BCH</i> 109 (1985), p. 845, fig. 186-185
703	Bol à bec	Pseira	PS 1723	Marbre ? Calcaire ?	-	-	MA II-MM I/II, production MA II B-	Nécropole MA-MM Cimetière, tombe 4 (BA-MM IIA ?)	Betancourt <i>et al.</i> 2003b, p. 43, fig. 31

				blanche et brun rougâtre				III d'après Ph. Betancourt		
704	Bol à bec (MSV/ type 37 B1)	Mochlios (cimetière)	ANM 6866 (M XXIII-1)	Marbre gris sombre et taches gris clair	Complet	D. emb. 1,5,2 ; H. 7,8	MA II-MM I	Cimetière, tombe XXIII (cimetière prépalatial)	Soles 1992, p.71, fig. 27, pl. 25	
705	Bol à bec (MSV/ type 37 B)	Mochlios (cimetière)	ANM 6873 A, B (M IX- 3)	Marbre à bandes grises	Trois fragments	D. emb. <17> ; H. [8,9]	MA II-MM I	Cimetière, tombe IX (tombe pré — néopalatial)	Soles 1992, p. 84, fig. 32	
706	Bol à bec (MSV/ type 37 B1)	Mochlios (cimetière)	ANM 6811 (M VII-1)	Tuf à bandes	Complet	D. emb. 9,7 ; H. 4,5	MA II-MM I	Cimetière, tombe VII (tombe pré — néopalatial)	Soles 1992, p. 104, fig. 46	
707	Bol à bec (MSV/ type 37 B1)	Platanos	-	-	Complet	-	MA II-MM I	Contexte MA	Chroniques de fouilles <i>ArchDel</i> 28 (1973), p. 573-574, fig. 2 : 3309	
708	Bol à bec (MSV/ type 37 B)	Myrtos Pyrgos	-	Serpentine	-	-	MA II-MM I	Zone de la tombe	Hankey 1980, p. 211- 212, tab. 1, pl. 76.	
709	Bol à bec (MSV/ type 37 B)	Myrtos Pyrgos	-	Serpentine	-	-	MA II-MM I	Pente nord-ouest	Hankey 1980, p. 211- 212, tab. 1, pl. 76.	
710	Bol à bec (MSV/ type 37 B)	Myrtos Pyrgos	-	Serpentine	-	-	MA II-MM I	Pente nord-ouest	Hankey 1980, p. 211- 212, tab. 1, pl. 76.	
711	Bol à bec (MSV/ type 37 B)	Myrtos Pyrgos	-	Serpentine	-	-	MA II-MM I	Pente nord-ouest	Hankey 1980, p. 211- 212, tab. 1, pl. 76.	
712	Bol à bec (MSV/ type 37 B)	Myrtos Pyrgos	-	Serpentine	-	-	MA II-MM I	Pente nord-ouest	Hankey 1980, p. 211- 212, tab. 1, pl. 76.	
713	Bol à bec (MSV/ type 37 B)	Myrtos Pyrgos	-	Serpentine	-	-	MA II-MM I	Pente nord-ouest	Hankey 1980, p. 211- 212, tab. 1, pl. 76.	
714	Bol à bec (MSV/ type 37 B)	Myrtos Pyrgos	-	Serpentine	-	-	MA II-MM I	Pente nord-ouest	Hankey 1980, p. 211- 212, tab. 1, pl. 76.	
715	Bol à bec (MSV/ type 37 B)	Myrtos Pyrgos	-	Serpentine	-	-	MA II-MM I	Maison	Hankey 1980, p. 211- 212, tab. 1, pl. 76.	

2.36 LES TABLES (*MSV* type 38)

716	Petite table (<i>MSV</i> type 38 B2)	Malia - Mu	67 M 572	Grès (?) brun	Un angle et un pied conservés	H. 2,9, avec pied 5 ; Rebord 1,2 ; ép. pied 4,9	MA II-MR I	Bat. B, V 6, sur le sol (MM II)	Detournay 1980, p. 63, fig. 83
717	Petite table (<i>MSV</i> type 38 B2)	Malia - Mu	67 M 573	Grès (?) brun	Un angle et un pied conservés	H. 2,5 ; avec pied 4,7 ; D. pied 4,7	MA II-MR I	Bat. B, V 6, sur le sol (MM II)	Detournay 1980, p. 63, fig. 84
718	Petite table (<i>MSV</i> type 38 B2)	Malia - Mu	69 M 640	Marbre blanc	Un peu moins de la moitié conservée	H. 4,1, avec le pied 5,2 ; L. 26 ; L. rebord 1,2 ; L. 9,7 ; L. 8,6	MA II-MR I	Bat. A, III 11 (MM II)	Detournay 1980, p. 64, fig. 85
719	Petite table (<i>MSV</i> type 38 B2)	Malia - Mu	72 M 907	Calcaire (?) gris vert granuleux	Un angle et un pied conservés	H. 3, avec le pied 4,6. Pied : L. 6,7 ; L. 6,1	MA II-MR I	(Surface) ?	Detournay 1980, p. 64
720	Petite table (<i>MSV</i> type 38 B2)	Malia - Mu	M 74/C 23	Calcaire gris vert granuleux	Un angle et un pied conservés	H. 4,5, avec pied 4,8. Pied : L. 5,8 ; L. 5,1	MA II-MR I	-	Detournay 1980, p. 64
721	Petite table rectangulaire à pieds	Malia - Mu	A 80/C 21	Calcaire gris vert	Une moitié conservée	L. 1,6,9 ; H. 5,5	MA II-MR I	Atelier de Potier, VIII 3 (MM II)	<i>Mu</i> III, p. 35, pl. 38 : b
722	Petite table à pieds quadrangulaires	Malia - Mu	A 80/C 20	Pierre verte	Fragment d'angle	L. <17,6> ; H. 4,1	MA II-MR I	Atelier de Potier, VIII 5 (MM II)	<i>Mu</i> III, p. 38, pl. 38 : c
723	Table à pieds	Mochlos (Quartier d'artisans)	GS 1389 (IC.412)	-	Manque un coin	-	MA II-MR I	Bat. A, salle 4 (MR IB)	<i>Mochlos</i> IA, p. 15
724	Table	Mochlos (Quartier d'artisans)	GS 1390 (IC.413)	-	Bien conservé	-	MA II-MR I	Bat. B, salle 4 (Atelier de Potier) (MR IB)	<i>Mochlos</i> IA, p. 55
725	Table	Mochlos (Quartier d'artisans)	GS 1352 (IC.419)	-	-	-	MA II-MR I	Bat. B, salle 10 (potier et vases de pierre) (MR IB)	<i>Mochlos</i> IA, p. 58
726	Table inachevée (<i>MSV</i> type 38B2)	Mochlos (Quartier d'artisans)	S 233 (IC.170)	Calcaire à bandes grises	-	L. 24,2 ; H. 9,5	MM III-MR I	Bat. B, salle 12 (MR IB)	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 36, fig. 14, pl. 9
727	Table	Cnossos	SXIV/77	Chlorite vert sombre	Fragment d'angle	6,1 x 6,8 ; H. 7	MA II-MR I	<i>Unexplored Mansion</i> (MR I ?)	Evely 1984, p. 256, pl. 216.5
728	Table (<i>MSV</i> type 38.B.2)	Cnossos	-	-	-	-	MA II-MR I	<i>Unexplored Mansion</i> (MR II)	Evely 1984, p. 236
729	Table (<i>MSV</i>)	Cnossos	-	-	-	-	MA II-MR I	<i>Unexplored Mansion</i>	Evely 1984, p. 236

	type 38.B.2)											
730	Table (MSV type 38.B.2)	Cnossos							MA II-MR I	(MR II)	<i>Unexplored Mansion</i>	Evely 1984, p. 236
731	Table (MSV type 38.B.2)	Cnossos	-	-	-	-	-	-	MA II-MR I	<i>Unexplored Mansion</i> (MR II)	Evely 1984, p. 236	
732	Table (MSV type 38A)	Archanes (Cimetière de Phourni)	-	-	-	-	-	-	MM III-MR I	Zone 17, Tourkoyeionia (néopalatial)	Sakelarakis, Saponasakelarakis 1997b, p. 578-579	
733	Table basse rectangulaire (MSV type 38 B)	Palaikastro							MA II-MR I	Block B (MR IB)	Sackett, Popham 1970, p. 239	
734	Table circulaire (MSV type 38 A)	Cnossos	-	-	-	-	-	-	MM I-MR I	<i>South House</i> (MR I-III)	Evely 2003, p. 186, n° 134, fig. 7.6, pl. 9	

2.37 LES TANKARDS (MSV type 40)

735	Tankard (MSV type 40) ou gobele/pyxide (MSV type 18/20)	Pseira	PS 445	Serpentine	Fragment de base	D. base 7,4	MA-MR I, production d'après Ph. Betancourt	<i>Plateia</i> , salle BS 1, contexte 6	Betancourt 1998, p. 127, fig. 46
736	Tankard	Pseira	PS 2839	Serpentine vert sombre	Fragment de base	-	MM III-MR I, production MM IIB d'après Ph. Betancourt ?	Cimetière, surface	Betancourt <i>et al.</i> 2002, p. 52-53, fig. 5
737	Tankard	Pseira	PS 1198	Serpentine verte	Fragment d'embouchure	D. emb. 10	MM III-MR I, production MM IIB d'après Ph. Betancourt ?	Cimetière, près de la tombe 1 (BA-MM IIB ?)	Anglos <i>et al.</i> 2003, p. 16, fig. 26
738	Tankard	Pseira	PS 3497	Serpentine verte	Fragment d'embouchure	D. emb. 10-12	MM III-MR I, production MM IIB d'après Ph. Betancourt ?	Cimetière, tombe 4 (BA-MM IIB ?)	Betancourt <i>et al.</i> 2003b, p. 47 ; fig. 33
739	Jarre ou tankard portant des incisions obliques sur l'embouchure et 2 incisions horizontales en dessous	Palaikastro	PK/62/64	Serpentine	Fragment d'embouchure	H. [4,4]	MM III-MR I	-	Sackett, Popham 1970, p. 240, fig. 24 et pl. 55 : c
740	Tankard	Cnossos	-	Serpentine	-	-	MM III-MR I	-	Warren 1991a, p. 332, pl. 80 : h
741	Tankard	Myrtos Pyrgos	-	Serpentine	-	-	MM III-MR I	Zone de la tombe	Hankey 1980, tabl. 1, p. 212, pl. 77

742										
743	<i>Tankard</i>	Myrtos Pyrgos	-	Serpentine	-		MM III-MR I	Pente nord	Hankey 1980, tabl. 1, p. 212, pl. 77	
	<i>Tankard</i>	Myrtos Pyrgos	MP 73/186	Serpentine	-		MM III-MR I	Citerne	Hankey 1980, tabl. 1, p. 212, pl. 77	

2.38 LES « THÉIÈRES » (MSV type 41)

744		Malia - Mu		Serpentine verdâtre à taches blanches devenue rouge sous l'action de la chaleur		Brûlé et fendillé, largement restauré	D. emb. 9 ; D. max. 17,6 ; D. base 9,9 ; H. 20	MA II-MM I	Zone du bat. B, V 5 (surface)	Detournay 1980, p. 49, 55
745	Théière	Malia - Mu	M 67/91	Serpentine verdâtre à taches blanches devenue rouge sous l'action de la chaleur		Fragment de pied brûlé	D. 8,5 ; H. 4,8	MA II-MM I	Bat. B, V 1 (MM II)	Detournay 1980, p. 49
746		Malia - Mu	67 M 197			Fragment de bord avec le départ de bec		MA II-MM I	Bat. A ? H/J 3 (MM II)	Detournay 1980, p. 49
747	Théière	Archanès	71 M 1463	Pierre gris blanc (calcaire ?)				MA II-MM I	Antichambre du sanctuaire d'Anemosphila (protopalatial)	Sakellarakis, Sapouna-Sakellarakis 1997b, p. 575
748	Théière	Malia (ANE)	-	Séatite (serpentine ?)				MA II-MM I	Pièce 1.7 niv. 7 (destruction Mu, protopalatial)	Bradter-Burdet, Darceq (à paraître)
			1511-001	Calcaire blanc à bandes gris sombre		Complet	D. emb. <6,5> ; D. élar. <8> ; ép. 0,4 ; H. 4,7			

2.39 VASE ÉGYPTIEN TRANSFORMÉ (MSV type 43)

749	Rhyton (MSV type 43H)	Cnossos		NP 4	-	Fragmentaire		MR I-III	<i>Unexplored Mansion</i> (MR II)	Evely 1984, p. 234, pl. 229.1
-----	-----------------------	---------	--	------	---	--------------	--	----------	-----------------------------------	-------------------------------

2.40 FRAGMENT DE BEC

750	Bec	Malia - Mu	67 M 380	Pierre rose à veines noires		Presque complet	1. 8 ; L. 6,6	-	Bat. B, V 4 (MM II)	Detournay 1980, p. 49, fig. 57
751	Bec	Malia - Mu	67 M 570	Calcaire gris		Fragmentaire	-	-	Bat. B, V 6 (MM II)	Detournay 1980, p. 50
752	Bec ponté	Malia - Mu	71 M 1837	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune »)		Fragmentaire	-	-	Espace nord (carré C8) (MM II)	Detournay 1980, p. 50

753	Malia - Mu	71 M 778	Serpentine verte à taches blanches (= « serpentine commune»)	Fragmentaire	-	-	Parcelle est (carré H5) (MM II)	Detournay 1980, p. 50
-----	------------	----------	--	--------------	---	---	---------------------------------	-----------------------

2.41 DIVERS BOLS OU COUPES DONT LE TYPE N'EST PAS CLAIREMENT IDENTIFIABLE OU NE PEUT ÊTRE RELIÉ À LA TYPOLOGIE DE P. WARREN

754	Bol	Malia - Mu	A 80/C 15	Serpentine grise		D. <10> ; H. 3,5	-	Atelier de Potier, VIII 5 (MM II)	<i>Mir</i> III, p. 38, pl. 37 : d
755	Bol à profil caréné	Mochlos (Quartier d'artisans)	S 246 (IC.202)	Serpentine	Un fragment	D. 6,8 x 6,7 x 9	-	Bat. A, espace au sud de la salle 10 (MR IB)	<i>Soles et al.</i> 2004, p.39, fig. 16
756	Bol à profil convexe	Mochlos (Quartier d'artisans)	S 250 (IC.204)	Calcaire violet à grains grossiers	Fragmentaire	4,8 x 6,5 x 1,8	-	D (MR IB)	<i>Soles et al.</i> 2004, p.39, fig. 17
757	Bol	Kommos	S 1995	Calcaire	Fragmentaire	D. <16> ; H. 12,5	Production MM I-MM II d'après Ph. Betancourt	SA, bat. T, corridor 22 (MR II)	<i>Schwab</i> 1996, p. 281, pl. 4.30
758	Bol	Pseira	PS 2521	Serpentine gris sombre	Fragment de bord	D. emb. 10	Production MM-MR I d'après Ph. Betancourt	<i>Plateia</i> , salle BS 12, contexte 4 (MR IB)	<i>Betancourt</i> 1998, p. 126, fig. 45
759	Bol (?)	Kommos	S 803	Schiste gris	Fragmentaire	3,6 x 5,0 ; ép. 2	-	CH, espace 33 (contexte hellénistique)	<i>Schwab</i> 1996, p. 282, pl. 4.30
760	Bol	Pseira	PS 2723	Serpentine	Fragment de panse	Dim. max. 3,2	Production MM-MR I d'après Ph. Betancourt	<i>Plateia</i> , salle BS 14, contexte 5 (MR IB)	<i>Betancourt</i> 1998, p. 127, fig. 45
761	Bol à profil caréné (?)	Pseira	PS 349	Serpentine	Fragment de panse	D. <8-12>	Type probablement MM II-MR I	<i>Plateia</i> , salle BS 1, contexte 6 (contexte minoen ?)	<i>Betancourt</i> 1998, p. 127, fig.46
762		Pseira					Production MM III-MR I d'après Ph. Betancourt	<i>Plateia</i> , près des salles BS 3/4/5, et 9 et les espaces BS 10, contexte 8 (contexte mélangé minoen et byzantin)	<i>Betancourt</i> 1998, p. 129, fig. 46
763	Bol ouvert	Pseira	PS 2837	Serpentine	Fragment de base, surface érodée	D. base 3 ; H. 1,8	Production MM I-II d'après Ph. Betancourt	Cimetière, surface	<i>Betancourt et al.</i> 2002, p. 40, fig. 3
764	Bol	Pseira	PS 2445	Serpentine verte	Fragment de panse	Dim. max. 4,5	Production MM I-III d'après Ph. Betancourt	Cimetière, surface	<i>Betancourt et al.</i> 2002, p. 54, fig. 5

765	Bol	Pseira	PS 2828	Serpentine verte	Fragment de panse	Dim. max. 3,4	Production MM I-IBB d'après Ph. Betancourt	Cimetière, surface	Betancourt <i>et al.</i> 2002, p. 54, fig. 5
766	Bol (?)	Pseira	PS 2546	Serpentine verte	Fragment de panse	Dim. max. 1,85	Production MM I-IBB d'après Ph. Betancourt	Cimetière, surface	Betancourt <i>et al.</i> 2002, p. 58, fig. 6
767	Bol à profil caréné	Pseira	PS 2195	Serpentine verte Roche calcaire (= « travertins ») bandes brune et brun rougeâtre	Fragment de panse	Dim. max. 5,2	Production MM I-II d'après Ph. Betancourt	Cimetière, surface	Betancourt <i>et al.</i> 2002, p. 62, fig. 7, pl. 16
768	Bol (?)	Pseira	PS 2196	brun rougeâtre	Fragment de base	-	Production MA II-MM I d'après Ph. Betancourt	Cimetière, surface	Betancourt <i>et al.</i> 2002, p. 64, fig. 8
769	Bol	Pseira	PS 1781	Serpentine verte	Fragments de panse	D. emb. 10 ; D. base 5 ; Dim. max. 4,1	Production MN I- IIB d'après Ph. Betancourt	Cimetière, surface	Betancourt <i>et al.</i> 2002, p. 69, fig. 9
770	Bol à profil caréné	Pseira	PS 1906	Amphibolite vert jaunâtre	Fragment de panse	Dim. max. 5,4	Production MM I-II d'après Ph. Betancourt	Cimetière, surface	Betancourt <i>et al.</i> 2002, p. 71, fig. 9
771	Bol	Pseira	PS 1677	Marbre à bandes gris sombre et blanches	Fragment d'embouchure	D. emb. 12	Production MA II-MM IIB d'après Ph. Betancourt	Cimetière, surface	Betancourt <i>et al.</i> 2002, p. 73, fig. 9
772	Bol à profil convexe	Pseira	PS 2841	Marbre à bandes gris sombre et blanches	Fragment de panse	Dim. max. 2,2	Production MA II-MM IIB d'après Ph. Betancourt	Cimetière, surface	Betancourt <i>et al.</i> 2002, p. 74, fig. 9
773	Bol	Pseira	PS 2226	Serpentine verte	Fragment de bord	D. emb. 11	Production MM I-IBB d'après Ph. Betancourt	Cimetière, surface	Betancourt <i>et al.</i> 2002, p. 80, fig. 10
774	Bol	Pseira	PS 2225	Serpentine verte	Fragment de panse	Dim. max. 2,7	Production MM I-IBB d'après Ph. Betancourt	Cimetière, surface	Betancourt <i>et al.</i> 2002, p. 81, fig. 11
775	Bol	Pseira	PS 2102	Serpentine verte	Fragment de bord	D. emb. 22-24	Production MM I-IBB d'après Ph. Betancourt	Cimetière, surface	Betancourt <i>et al.</i> 2002, p. 82, fig. 11
776	Bol (?)	Pseira	PS 1873	Serpentine verte	Fragment de base	D. base 7	Production MM I-IBB d'après Ph. Betancourt	Cimetière, surface	Betancourt <i>et al.</i> 2002, p. 89, fig. 12, pl. 17
777	Bol	Pseira	PS 2976	Serpentine verte	Fragment de base	D. base 6	Production MM I-IBB d'après Ph. Betancourt	Cimetière, surface	Betancourt <i>et al.</i> 2002, p. 89, fig. 12

791	Bol à profil convexe	Pseira	PS 2881	Marbre gris à taches noires	Fragment de bord	D. emb. 8	Production MA II-MM II d'après Ph. Betancourt	Cimetière, près de la tombe 10 (MA-I-MM IIB)	Betancourt <i>et al.</i> 2003a, p. 88, fig. 43
792	Bol à lèvres recourbées	Pseira	PS 2867	Marbre à bandes gris clair et sombres	Fragment de bord	D. emb. 14	Production MA II-MM II d'après Ph. Betancourt	Cimetière, près de la tombe 10 (MA-I-MM IIB)	Betancourt <i>et al.</i> 2003a, p. 88, fig. 43
793	Bol	Pseira	PS 3537	Serpentine verte	Fragment de panse	Dim. max. 4,3	Production MM I-II d'après Ph. Betancourt	Cimetière, tombe 11	Betancourt, Matzari 2003a, p. 94, fig. 44
794	Bol (?)	Pseira	PS 2909	Serpentine verte	Fragment d'embouchure avec anses	Dim. max. 5,4	Production MM I-II d'après Ph. Betancourt	Cimetière, près de la tombe 12 (MA-MM II ?)	Betancourt, Matzari 2003b, p. 97, fig. 44
795	Bol de forme conique	Pseira	PS 2907	Serpentine verte	Fragment d'embouchure	D. emb. 10	Production MM I-II d'après Ph. Betancourt	Cimetière, tombe 13 (MA-MM II ?)	Betancourt, Matzari 2003c, p. 100, fig. 44
796	Bol forme ouverte	Pseira	PS 2908	Serpentine verte	Fragments de base	D. base 6	Production MM I-II d'après Ph. Betancourt	Cimetière, tombe 13 (MA-MM II ?)	Betancourt, Matzari 2003c, p. 100-101, fig. 44
797	Bol de forme ouverte	Pseira	PS 2913	Serpentine verte	Fragment de base	D. base 6	Production MM I-II d'après Ph. Betancourt	Cimetière, tombe 13 (MA-MM II ?)	Betancourt, Matzari 2003c, p. 101, fig. 44
798	Bol de forme ouverte	Pseira	PS 2899	Marbre à bandes (grises et blanches)	Fragment d'embouchure	D. emb. 12	Production MA II-MM II d'après Ph. Betancourt	Cimetière, près de la tombe 13 (MA-MM II ?)	Betancourt, Matzari 2003c, p. 101, fig. 45
799	Bol de profil convexe	Pseira	PS 2306	Serpentine verte	Fragment de base	D. base 5	Production MM-MR I d'après Ph. Betancourt	Zone BR, contexte 4 (surface)	Betancourt 1999c, p. 161, fig. 32
800	Bol	Pseira	PS 291	Serpentine verte	Fragment de base	D. base 10	Type MM I-MR I d'après Ph. Betancourt	Zone BR, contexte 4 (surface)	Betancourt 1999c, p. 161, fig. 32
801	Bol	Pseira	PS 292	Serpentine verte, noire à taches blanches	Fragment de base	D. base 8	Type MM-MR I d'après Ph. Betancourt	Zone BR, contexte 4 (Surface)	Betancourt 1999c, p. 161, fig. 32
802	Bol	Pseira	PS 294	Serpentine verte	Fragment de bord	D. emb. 10-12	Type MM-MR I d'après Ph. Betancourt	Zone BR, contexte 4 (surface)	Betancourt 1999c, p. 161, fig. 32
803	Bol	Pseira	PS 508	Serpentine verte	Fragment de panse	Dim. max. 6	Type MM I-MR I d'après Ph. Betancourt	Zone BR, contexte 4 (surface)	Betancourt 1999c, p. 161, fig. 32
804	Bol	Archanès (Cimetière de Phourni)	-	-	-	-	-	Tombe 5, salle 8a (MA-III-MM IA)	Sakellarakis, Sapouna-Sakellarakis 1997b, p. 571

805		Myrtos		Serpentine brun vert avec veines bleu sombre	Fragmentaire	5,6 x 6,9	-	Démolition (MA IIB)	Warren 1972, p. 236-237, fig. 104, n° 208
805	Bol ouvert	Myrtos	-	serpentine bleu sombre avec taches brunâtres	Fragment de base	H. [2.6] ; Dim. du frag. 5,1	-	Salle 70 (MA IIB)	Warren 1972, p. 237, fig. 104, n° 209
806	Bol à profil courbe	Mochlos (cimetière)	ANM 6862 (M IX-2)	Marbre à bandes grises	Fragments de base et de partie haute	Dim. max. 1	-	Cimetière, tombe IX tombe pré-protopalatial	Soles 1992, p. 84, fig. 32
807	Bol à profil courbe	Malia - ANE	3817-073	Serpentine	Fragmentaire	D. emb. 17,5 ; D. emb. ext. 19 ; H. 8 ; ép. 1,8	-	Pièce 20.2 niv. 6 (protopalatial)	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraire)
808	Bol	Malia - ANE	3513-002	Serpentine	Fragmentaire	D. emb. <24>; H. [8,5] ; ép. 0,8	-	Pièce 26 niv. 10 (non datable)	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraire)
809	Bol à profil courbe	Malia - ANE	E0758-014	Serpentine	Fragment de bord	D. emb. <23>; D. emb. ext. <4,2>; [6,2]	-	Pièce 2.5 niv. 7 (destruction Mu, protopalatial)	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraire)
810	Bol	Malia - ANE	1803-033	Serpentine	Fragment de bord	D. emb. 14 ; H. [3.6] ; ép. 0,8	-	Niv. 19 (non datable)	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraire)
811	Bol	Malia - ANE	2328-007	Serpentine	Fragment de bord	L. du frag. 4 ; l. 4,3 ; ép. 0,6	-	Pièce 6.2 niv. 9 (mélange proto/néopalatial)	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraire)
812	Bol	Malia - ANE	2816-040	Serpentine grise à taches blanches	Fragment de bord	D. emb. <15>; H. [4,7] ; ép. 0,8	-	Pièce 12 niv. 6 ? (protopalatial)	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraire)
813	Bol	Malia - ANE	1316-009	Serpentine	Fragment de panse	L. 3,1 ; l. 5,9 ; ép. 1,5	-	Cuvette 11.1 niv. 14 ?	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraire)
814	Bol à profil courbe	Malia - ANE	1505-057	Serpentine	Fragment de bord	D. emb. <16>; H. [5,3] ; ép. 1,1	-	Niv. 16 (mixte)	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraire)
815	Bol à profil caréné	Malia - ANE	E0274-005	Serpentine	Fragmentaire	L. 4,4 ; l. 6,3 ; ép. 0,6	-	Pièce 3.2 niv. 7 (destruction Mu, protopalatial)	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraire)
816	Bol (?)	Malia - ANE	N0202-001	Serpentine	Fragment de panse	L. du frag. 7,2 ; l. 7,8 ; ép. 2,5	-	Pièce 14.1 niv. 12 (néopalatial ?)	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraire)
817	Bol à profil courbe (?)	Malia - ANE	0707-076	Serpentine type grise à taches blanches	Fragment de panse	L. 13,4 ; l. 7,9 ; ép. 1,5	-	Cuvette 11.1 niv. 8 (mixte, néopalatial ?)	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraire)

835		Mochlos (Quartier d'artisans)	S 32 (IC.185)	Serpentine	Fragmentaire	H. 7	-	Bat. A, salle 4 (fosse) (MR IB)	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 38, fig. 15
836	Coupe ou bol	Mochlos (Quartier d'artisans)	S 83 (IC.191)	Serpentine	Fragmentaire	D. emb. <11>; H. 3,8	-	Route entre le bat. A et B (MR IB)	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 38, fig. 16
837	Bol ou coupe	Pseira			Fragment de pause			Cimetière, surface	
	Coupe ou bol		PS 2104	Serpentine verte		Dim. max. 4,8	Production MM I-IBB d'après Ph. Betancourt		Betancourt <i>et al.</i> 2002, p. 60, fig. 7
838	Coupe inscrite en linéaire A	Mont louktas	HMA 3785	Albâtre	-	D. 4,2; H. 2,5 cm	-	Sanctuaire (MM-MR), salle I	Karetsov 1981, p. 147; Karetsov <i>et al.</i> 1985, OI Za 6, pl. IIIb, fig. 2c – b.
839		Pseira			Fragment d'embouchure		Production MM I-IB d'après Ph. Betancourt	Cimetière, près de la tombe I (MA-MM IIB)	Anglos <i>et al.</i> 2003, p. 16, fig. 26
840	Coupe	Pseira	PS 1250	Marbre à bandes grises et blanches	Complet	D. emb. 7,7; D. base 4,1; H. 6,7	Production MM I-II d'après Ph. Betancourt	Cimetière, tombe 2 (MM I-II)	Betancourt <i>et al.</i> 2003g, p. 24, fig. 26
841		Pseira	PS 1470	Serpentine verte	Fragments de bord et de panse		Production MM I-II d'après Ph. Betancourt	Cimetière, tombe 9 MA- (MM II)	Betancourt <i>et al.</i> 2003d, p. 75, fig. 38
842	Coupe ou bol	Pseira	PS 2910	Serpentine verte	Fragmentaire	Dim. max. < 3	Production MA II-MM I d'après Ph. Betancourt	Cimetière, près de la tombe 9 (MA-MM II)	Betancourt <i>et al.</i> 2003d, p. 80, fig. 42
843	Coupe à anse horizontale	Pseira	PS 2439	Marbre à bandes noires et blanches		D. emb. 6-8	Production MA IIB-MM IIB d'après Ph. Betancourt	Cimetière, près de la tombe 9 (MA-MM II)	Betancourt <i>et al.</i> 2003d, p. 80, fig. 42
844	Coupe ou bol	Pseira	PS 2246	Marbre gris à blanc	Fragmentaire	D. emb. 10-12	Production MM I-II d'après Ph. Betancourt	Cimetière, près de la tombe 9 (MA-MM II)	Betancourt <i>et al.</i> 2003d, p. 80, fig. 42
845	Coupe		PS 2900	Serpentine verte	Fragment d'embouchure	D. emb. 7			
846	Coupe	Cnossos		Serpentine brune et grise	Fragment de panse	7,3 x 7,8	-	<i>South House</i> (MR I-III)	Evely 2003, p. 184, n° 91
847	Coupe	Cnossos		Serpentine grise	Fragment d'embouchure	D. emb. 16; H. [3]	-	<i>South House</i> (MR I-III)	Evely 2003, p. 186, n° 136, fig. 7.5
847	Coupe	Archarès (Cimetière de Phourni)	-	Serpentine	-		Vase MR I d'après Y. Sakellarakis	Tombe mycénienne MR IIIA1	Sakellarakis, Sapouna-Sakellarakis 1997b, p. 580-581

848	Fragment de coupe ou plat à paroi droite	Tholos Haghia Kyriaki (Ayiofarang o)	-	Serpentine grisâtre	Fragment de base	D. 4,9	Vase MM I d'après Y. Sakellarakis	Tombe à tholos, zone θ (surface)	Blackman, Branigan 1982, p. 12, fig. 3, n° 1
849	Petit bol ou coupe portant une décoration de hachures alternant avec des triangles	Tholos Haghia Kyriaki (Ayiofarang o)	-	Schiste - chlorite (?) verdâtre	Fragment de bord	D. 9,0	Vase MA II suivant la décoration, d'après D. Blackman et K. Branigan	Tombe à tholos, zone K (MAII-MM I)	Blackman, Branigan 1982, p. 13, fig. 3, n° 11
850		Tholos Haghia Kyriaki (Ayiofarang o)	-	Schiste (?) gris vert pâle	Fragment de bord	D. 6,7	Vase MA III-MM I d'après D. Blackman, K. Branigan	Tombe à tholos, tombe (MA II-MM I)	Blackman, Branigan 1982, p. 13, fig. 3, n° 30
851	Coupe ou de bol	Malia - Mu	-	Grès brun rougeâtre	Presque complet	D. emb 20,2 ; D. base 7,2 ; H. 7,4 ; H. base 1		Bat. B, V 5 (MM II)	Delourmay 1980, type IX, p. 41
852	Coupe	Malia - Mu	M 67/60						
853	Coupe à pied annulaire	Malia - Mu	67 M 341	Calcaire gris à bandes gris foncé	Complet, manque un fragment de bord	D. emb. 13,8 ; D. base 10 ; ép. 1 ; H. 3,9 ; H. pied 1		Bat. B, V 3 (MM II)	Delourmay 1980, type IX, p. 41, fig. 45
854	Coupe à anse opposée au bec	Malia - Mu	S 56/72 [HM 3280]	Serpentine verte	Complet	D. 21,8 ; H. 7		Atelier « Haut » (MM II)	<i>Mu</i> III, p. 22, pl. 36 : e
854	Grande coupe	Malia - Mu	A 80/C 6	Serpentine	Fragmentaire	-		Atelier de Potier, VIII 5 (MM II)	<i>Mu</i> III, p. 38, pl. 38 : a
855	Grande coupe	Malia - Mu	A 80/C 8	Serpentine	Fragmentaire	-		Atelier de Potier, VIII 5 (MM II)	<i>Mu</i> III, p. 38, pl. 38 : a
856	Grande coupe à pied	Malia - Mu	56 S 516	serpentine	Fragment de pied	-		Atelier de Sceaux (MM II)	<i>Mu</i> III, p. 119
957	Coupe peu profonde	Mochlos (cimetière)	ANM 6867 B (M VII-3)	Serpentine	Fragmentaire	-		Cimetière, tombe VII (protopalatial)	Soles 1992, p. 104
858	Grande coupe à pied	Malia - ANE	E0264-005	Serpentine	Complet	D. emb. <15>; D. emb, ext. <16,5>; H. 10,5 ; D. carotte <4>		Pièce 3.2 n° 7 (destruction Mu, protopalatial)	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)

2.42 AUTRES TYPES DE VASES

859	Jarre à bec (variation du type 5 dans <i>MSI</i>) ?			Serpentine vert sombre et vert olive, gris sombre	Complet	D. emb. Int. 5,9 ; D. base 3,2 ; H. 6,4 ; ép. 6,1		Plateia, espace BS 3, contexte 4 (MR IB)	Belancourt 1998, p. 125, fig. 45, pl. 18 ; A et 19 : D
860	Mortier tripode importé de Théra (?)	Palaiastro (Zone de Roussolakkos)	PS 656	Dacite	-	H. 12,5		Zone de Roussolakkos	MacGillivray, et al. 1984, p. 136, pl. 11 : a
861	Récipient type mortier (lampe d'après J. S. Soles)	Mochlos (Quartier d'artisans)	S 256 (IC.177)	Pierre ponce	Complet	D. int. du bol 8,5 -9,3 ; profondeur du bol. 5 ; H. 8,2		Bat. B ? / terrasse nord-ouest (MR IB)	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 37, fig. 14, pl. 10
862	Pyxides (?)	Gourmia	-	-	-	-	MA-MM	Ossuaire MA et MM	Chronique de fouilles <i>ArchDel</i> 28 (1973), p. 588-589 ; Chronique de fouilles <i>BCH</i> 102 (1978), p. 752
863	Coupelle	Malia - Mu	67 M 479	Schiste brun	Forme complète, un fragment manque	D. sup. <6> ; D. inf. 3,2 ; H. 1,6		Bat. B, V 5 (MM II)	Deloumay 1980, type III, p. 26, fig. 14
864	Coupelle	Malia - Mu	69 M 1537	Calcaire à bandes gris clair et gris foncé	Presque complet	D. sup 5,9 ; D. inf. 3,9 ; H. 2,1 ; ép. 0,55		Entre l'Atelier Sud et C, remblais sud (carré F2) (MM II)	Deloumay 1980, type III, p. 26, fig. 15
865	Assiette	Malia - Mu	69 M 1794	Marbre gris et blanc	Fragment de bord	D. <14,8> ; ép. 0,7		Entre l'Atelier Sud et C, remblais sud (carré F2) (MM II)	Deloumay 1980, type VIII, p. 41, fig. 44
866	Plusieurs « calices de la communion » en pierre	Zakros	-	-	-	-		Au sud du bat. B (colline St. Antoine)	Chronique de fouilles <i>BCH</i> 109 (1985), p. 844
867	Pithos miniature et autres fragments de vases	Zakros	-	-	-	-		Palais à l'ouest du secteur nord-est, dans apothèque M et N (contexte néopalatial)	Chronique de fouilles <i>BCH</i> 94 (1970), p. 1139
868	Jarre	Mochlos (cimetière)	ANM 4373 (M IV/V/VI-1)	Calcaire blanche transparente	Fragmentaire	D. emb. 9,3		Cimetière, extérieur du complexe IV/V/VI (surface)	Soles 1992, p. 62, fig. 24, pl. 23
869	Jarre	Mochlos (cimetière)	ANM 6867 (M VII-2)	Serpentine	Fragmentaire	D. emb. <8,5> ; H. [5,5]		Cimetière, tombe pré – tombeau protopalatial	Soles 1992, p. 104, fig. 46

870	Gobelet composite	Pseira	PS 4358	Calcaie blanche	Fragmentaire	Dim. max. 5	Type MM IIB ou plus récent d'après Ph. Betancourt	Cimetière, surface	Betancourt <i>et al.</i> 2002 1, p. 42-43, fig. 3
-----	-------------------	--------	---------	-----------------	--------------	-------------	---	--------------------	---

2.43 AUTRES ÉLÉMENTS MENTIONNÉS SANS IDENTIFICATION PRÉCISE

871	Vaisselle	Pseira	PS 2903	Serpentine verte	Fragment de panse	Dim. max. 2,6	Production MM I-II d'après Ph. Betancourt	Cimetière, tombe 13 (MA-MM II ?)	Betancourt, Matzari 2003c, p. 100, fig. 44
872	Fragment non identifiable	Kommos	S 84	Serpentine	Fragmentaire	H.2,5 ; ép. 0,7	-	HT, salle O14 (MR IIIA-B)	Schwab 1996, p. 281-282
873	Fragment non identifiable	Kommos	S 950	Quartz	Fragmentaire	Dim. max. 2,8 x 2,2 ; ép. 1,2	-	CH, salle 36 (MR IIIA)	Schwab 1996, p. 282
874	Fragment non identifiable	Kommos	S 1602	Pierre grise grossière avec des inclusions blanches	Fragmentaire	Dim. max. 6,7 x 5,8 ; ép. 1,1-1,2	-	SA, sud est du temple B (Niveau 17 ^e siècle)	Schwab 1996, p. 282
875	Fragment non identifiable	Kommos	S 8	Serpentine	Fragmentaire	D. base 22 ; Dim. 1 x 4,4 ;	-	HT, Maison nord salle N6-N8 (surface)	Schwab 1996, p. 282
876	Fragment non identifiable	Pseira	PS 971	Serpentine	Fragment de panse	Dim. max. 3,2	Production MM-MR I d'après Ph. Betancourt	Plateria, salle BS 6, contexte 5 (MR IB)	Betancourt 1998, p. 126, fig. 45
877	Fragment non identifiable	Pseira	PS 2715	Serpentine	Fragment de panse	Dim. max. 2,6	Production MM-MR I d'après Ph. Betancourt	Plateria, salle BS 14, contexte 5 (MR IB)	Betancourt 1998, p. 127, fig. 45
878	Fragment non identifiable	Pseira	PS 1199	Roche composée d'amphibolite et de serpentine vert sombre	Fragmentaire	Dim. max. 5,4	Production MM-MR I ? d'après Ph. Betancourt	Plateria, près des salles BS 6 et de la salle ouest de Plateria, contexte 8 (contexte mélangé minoen et byzantin)	Betancourt 1998, p. 129, fig. 46
879	Fragment non identifiable	Pseira	PS 2835	Serpentine verte	Fragments de base et de panse	Dim. max. 3,3	Production MM I-II B d'après Ph. Betancourt	Cimetière, surface	Betancourt <i>et al.</i> 2002, p. 85, fig. 12
880	Fragment non identifiable	Pseira	PS 2836	Serpentine verte	Fragments de base et de panse	D. base 4	Production MM I-II B d'après Ph. Betancourt	Cimetière, surface	Betancourt <i>et al.</i> 2002, p. 85, fig. 12
881	Fragment non identifiable	Pseira	PS 2894	Serpentine verte	Fragment de	Dim. max. 2,6	Production MA	Cimetière, tombe 13 (MA-	Betancourt, Matzari 2003c,

	identifiable				panse			III-MM IIB d'après Ph. Betancourt	MM II ?)	p. 100, fig. 44
882	Fragment non identifiable	Pseira			Fragment de panse			MM I-MR I d'après Ph. Betancourt	Zone BR, contexte 4 (surface)	Betancourt 1999c, p. 161
883	Fragment de vaisselle carénée	Pseira			Fragmentaire			-		Betancourt 1999c, p. 160
884	Fragment non identifiable	Archanès (Cimetière de Phourri)			Fragmentaire			Vase MM I-MR I d'après Y. Sakellarakis	Tombe 3 (MM I ?)	Sakellarakis, Sapouna- Sakellarakis 1997b, p. 574
885	Fragment non identifiable	Archanès (Cimetière de Phourri)			Fragmentaire			Vase MM I-MR I d'après Y. Sakellarakis	Tombe 9 (MM IA-B)	Sakellarakis, Sapouna- Sakellarakis 1997b, p. 574
886	Fragment non identifiable	Archanès (Cimetière de Phourri)			Fragmentaire			Vase protopalatial d'après Y. Sakellarakis	Tholos B (MA-MM IA)	Sakellarakis, Sapouna- Sakellarakis 1997b, p. 574
887	Fragment non identifiable	Zakros			Fragmentaire				Secteur sud, palais, atelier de travail du cristal de roche, ivoire, faïence et vases de pierre (contexte néopalatial)	Chronique de fouilles <i>BCH</i> 92 (1968), p. 981-982
888	Fragment non identifiable	Zakros			Fragmentaire				Secteur nord-ouest, palais (contexte MM III-MR IA)	Chronique de fouilles <i>BCH</i> 92 (1968), p. 982
889	« Quelques » vases de pierre	Zakros							Enclous funéraires (contexte fin prépalatial)	Chronique de fouilles <i>BCH</i> 92 (1968), p. 982
890	« Vases de pierre »	"Haghios Kirillos" (Messara)							Lieu-dit « Akonaki », village de Agios Kipillos, tombe à tholos (contexte fin prépalatial)	Chronique de fouilles <i>BCH</i> 92 (1968), p. 997
891	« Un vase de pierre »	Moirès (Messara)							Tombe à chambre, lamnakes (MR III A)	Chronique de fouilles <i>BCH</i> 94 (1970), p. 1149
892	« Plusieurs vases de pierre »	Pyrgos			Un exemple en serpentine				Tombe en bordure de l'habitat (MR I)	Chronique de fouilles <i>BCH</i> 96 (1972), p. 793-798, fig. 477.
893	« Fragments de huit vases en pierre »	Région du monastère d'Hodigitria			Fragmentaire				Dans la vallée, au sud de Haghia Kyriaki, tombe à tholos (MA III-MM IA)	Chronique de fouilles <i>BCH</i> 97 (1973), p. 405-409

894	« Trois vases de pierre »	La Canée	-	-	-	-	-	-	-	Entrepôt salle D (MR IIIA)	Chronique de fouilles <i>BCH</i> 98 (1974), p. 722
895	« Vases de pierre »	Mont Louktas	-	-	-	-	-	-	-	Sanctuaire de sommet (MM-MR)	Chronique de fouilles <i>BCH</i> 102 (1978), p. 758
896	Coupe inscrite	Mont Louktas	-	Onyx	-	-	-	-	-	Sanctuaire de sommet (MM-MR)	Chronique de fouilles <i>BCH</i> 102 (1978), p. 758 ; fig. 247
897	« Vase en pierre »	Tylissos	-	-	-	-	-	-	-	Tombe à chambre (contexe MR)	Chronique de fouilles <i>BCH</i> 105 (1981), p. 873
898	« Deux vases en pierre »	Kalochôrafitis	-	-	-	-	-	-	-	Tombe à chambre (MR IIIB)	Chronique de fouilles <i>BCH</i> 105 (1981), p. 873
899	« Une vingtaine de vases »	Hodighitria	-	-	-	-	-	-	-	Complexe funéraire minoen MA II et MM I	Chronique de fouilles <i>BCH</i> 106 (1982), p. 625
900	« Un vase en pierre »	Pangalochorio	-	-	-	-	-	-	-	Une tombe MR III, taillée dans la roche	Chronique de fouilles <i>BCH</i> 108 (1984), p. 838
901	« Plusieurs vases »	Traostalos	-	-	-	-	-	-	-	Sanctuaire de sommet MR I	Chronique de fouilles <i>BCH</i> 110 (1986), p. 744
902	Onze vases en pierre, dont un de « forme particulière » (?)	Katô Symi	-	-	-	-	-	-	-	Sanctuaire d'Hermès et Aphrodite, secteur nord, plate-forme monumentale MM III-MR I	Chronique de fouilles <i>BCH</i> 110 (1986), p. 746, fig. 126
903	« Un grand nombre de vases »	Pétras	-	-	-	-	-	-	-	Maison minoenne	Chronique de fouilles <i>BCH</i> 111 (1987), p. 574
904	« Vases en pierre »	Zakros	-	-	-	-	-	-	-	Colline de st. Antoine, maison delta alpha (MR IA)	Chronique de fouilles <i>BCH</i> 112 (1988), p. 681
905	« Vases en pierre »	Kousès	-	-	-	-	-	-	-	Lieu-dit Sopata, une grande tombe circulaire à tholos MA-MM I	Chronique de fouilles <i>BCH</i> 112 (1988), p. 688.
906	« Quelques vases en pierre »	Grotte de Yerondomouri	-	-	-	-	-	-	Fabrication prépalatiale ?	Tombe néolithique et prépalatiale	Chronique de fouilles <i>BCH</i> 114 (1990), p. 824
907	« Un vase en pierre »	Sita	-	-	-	-	-	-	Vase minoen	Grotte funéraire du MR IIIA2 à l'époque orientalisante	Chronique de fouilles <i>BCH</i> 115 (1991), p. 939
908	« Plusieurs vases de pierre »	Katô Symi	-	-	-	-	-	-	-	Entrée du péritoile néopalatial, sanctuaire d'Hermès et Aphrodite (contexte néopalatial)	Chronique de fouilles <i>BCH</i> 117 (1993), p. 887-889

909	« Vases en pierre »	Apodoulou	-	-	-	-	Habitat MM II	Chronique de fouilles <i>BCH</i> 118 (1994), p. 825-827.
910	« Un vase de pierre »	Haghioi Apostoloi	-	-	-	-	Tombe à chambre (MR III B)	Chronique de fouilles <i>BCH</i> 118 (1994), p. 827.
911	Fragments de vases de pierre »	Chalasméno Monastrakou	-	-	-	MM (vases)	Habitat de la fin de l'âge du Bronze	Chronique de fouilles <i>BCH</i> 119 (1995), p. 1021
912	Fragments de vases en pierre	Myrtos-Pyrgos	Serpentine	Fragmentaire	-	-	Versant est (MR I ?)	Chronique de fouilles <i>BCH</i> 119 (1995), p. 1021
913	Fragments de vases de pierre	Poros-Katsambas	-	Fragmentaire	-	-	Quartier d'artisans (MM IA-MR IA)	Chronique de fouille <i>BCH</i> 122 (1998), p. 958
914	« Deux petits vases en pierre »	Kyparissi Ténéous	-	-	-	-	Tombe rupestre (MA III - MM IB)	Chronique de fouilles <i>BCH</i> 123 (1999), p. 826
915		Pratoria	-	-	-	-	Dans un larnakes ou une jarre funéraire du cimetière MM	Chronique de fouilles <i>BCH</i> 124 (1998), p. 960
916	Vases en pierre	Pétras	-	-	-	-	Ville, secteur III (secteur proto - néopalatial)	Chronique de fouilles <i>BCH</i> 127 (2003), p. 1068
917	Fragments de vases en pierre	Chamalévri	-	Fragmentaire	-	Production MM-MR ?	Kakevella, complexe architectural (MM II-MR IIIA)	Chronique de fouilles <i>BCH</i> 127 (2003), p. 1102
918	« Fragment de vaisselle en pierre de type incertain »	Ayiofarango (Site E12)	-	Fragmentaire	-	-	Sanctuaire de sommet minoen	Blackman, Branigan 1977, p. 42
919	« Fragments de vases de pierre ? »	Palaikastro (Zone de Roussoiakkos)	Serpentine	Fragmentaire	-	-	Maisons du promontoire niveau réoccupation MR III ?	MacGillivray <i>et al.</i> 1984, p. 137
920	Fragments de vase(s) de pierre	Cnossos	Serpentine	Fragment de panse	L. <3,2>; ép. 0,5	-	Façade sud du palais MM IB ?	Momigliano, Wilson, 1996, p. 23
921	« Fragment non identifié, au poli achevé »	Région de Ziros	Serpentine vert sombre	Fragmentaire	L. 3,2	-	(Bronze Ancien ?)	Branigan 1997, p. 47
922	Ébauche de vase, bloc tronconique	Malia - Mu					Atelier de Potier, VIII 5 (MM II)	<i>Mu</i> III, pl. 56 : c
923	Piedestal cassé en cours de	Mochlos (Quartier)	Calcaire gris	Cassé	D. <5-10,5>; H. <7,8>	-	Bat. B, salle 2 (MR IB)	Soles <i>et al.</i> 2004, p. 38, fig. 15, pl. 10

	réaménagement t ? ou couvertcle	d'artisans)							
924	Vaisselle ouverte (?)	Pseira	PS 2874	Serpentine grise	Fragment de bord	D. emb. 10	Production MM- MR 1 ? d'après Ph. Betancourt	Plateia, salle BS 16 et zone est, contexte 6 (contexte Minoen ?)	Betancourt 1998, p. 128, fig. 46
925	Vase fermé (?)	Pseira	PS 2544	Roche calcaire (= « travertin ») à bandes rouges, jaunes et blanches	Fragment de panse	Dim. max. 3	Production MA- MM d'après Ph. Betancourt	Cimetière, surface	Betancourt <i>et al.</i> 2002, p. 37, fig. 2
926	Élément à profil droit	Pseira	PS 1593	Serpentine verte	Fragment de panse ou de base	Dim. max. 3,2	Production MM I-II d'après Ph. Betancourt	Cimetière, surface	Betancourt <i>et al.</i> 2002, p. 78, fig. 10
927	Vaisselle ouverte (?)	Pseira	PS 2831	Serpentine verte	Fragment de base	Dim. max. 2,7	Production MM I-IIB d'après Ph. Betancourt	Cimetière, surface	Betancourt <i>et al.</i> 2002, p. 82, fig. 11
928	Vaisselle ouverte (?)	Pseira	PS 2349	Serpentine verte	Fragment de base, surface abîmée	D. base 5	Production MM I-IIB d'après Ph. Betancourt	Cimetière, surface	Betancourt <i>et al.</i> 2002, p. 86, fig. 12
929	Jarre	Pseira	PS 410	Serpentine gris sombre	Fragment d'embouchure	-	Production MM I-II d'après Ph. Betancourt	Cimetière, tombe 2 (MM I-II)	Betancourt <i>et al.</i> 2003g, p. 28, fig. 28
930	Vase ou couvertcle	Archanès (Cimetière de Phourri)	-	Marbre	-	-	-	Tholos E (MA IIA-MM II)	Sakellarakis, Sapouna- Sakellarakis 1997b, p. 570
931	Vase globulaire à couvertcle	Archanès (Cimetière de Phourri)	-	Albâtre	-	-	-	Tholos E (MA IIA-MM II)	Sakellarakis, Sapouna- Sakellarakis 1997b, p. 570
932	Fragment	Archanès (Cimetière de Phourri)	-	Chlorite	-	-	-	Tholos C MA III	Sakellarakis, Sapouna- Sakellarakis 1997b, p. 570
933	Petit vase globulaire	Archanès (Cimetière de Phourri)	-	-	-	-	-	Tombe 19 (MA III-MM II)	Sakellarakis, Sapouna- Sakellarakis 1997b, p. 572
934	Fragment de vase	Malia - ANE	0317-011(a et b)	Serpentine	Fragment de bec et de bord	a) L. 3 ; H. [2,2] ; b) L. 3,6 ; H. [2,6] ; ép. 0,9	-	Pièce 3,2 niv. 7 (protopalatial)	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
935	Fragment de vase	Malia - ANE	0219-001	Serpentine crème à veines vert sombre	Fragment de fond	L. 2,4 ; H. 3,5] ; ép. 0,5	-	Niv. 0 (non datable)	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)

936	Fragment de vase	Malia - ANE	0214-001	Serpentine	Fragment de fond (plat ?)	D. base. 14 ; H. [8,4] ; ép. 1,8	-	Pièce 2.4 niv. 7 (destruction Mu, protopalatial)	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
937	Fragment de vase	Malia - ANE	E0261-009	Roche noire à veines blanches	Fragment de pied haut ?	D. max. 5,6 ; H. [6,6]	-	Pièce 3.1-2 niv. 7 (destruction Mu, protopalatial)	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
938	Fragment de vase	Malia - ANE	E0264-010	Roche verte, à grains apparents	Fragment de base annulaire	D. base. 5,9 ; H. [2]	-	Pièce 3.2 niv. 7 (destruction Mu, protopalatial)	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
939	Fragment de vase	Malia - ANE	0307-003	Serpentine	Fragmentaire	L. 3 ; 1. 5,2 ; ép. 1,3 à 0,7	-	Pièce 6.3 niv. 9 (proto/néopalatial ?)	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
940	Fragment de vase	Malia - ANE	N0708-009	Serpentine (?)	Fragment de tenon	L. 1,1 ; 1. 1,2	-	Cuvette 11.1 niv. 12 ? (néopalatial)	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
941	Fragment de vase	Malia - ANE	2330-005	Calcaire gris	Fragment d'anse (?)	L. 5 ; 1. 10,5 ; ép. anse 2,1	-	Pièce 4.2 niv. 7 (protopalatial ? niv. mélangé)	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
942	Fragment de vase	Malia - ANE	2109-068	Serpentine	Fragment de bord	D. emb. <21> ; H. [13,3] ; ép. 1,6	-	Pièce 9 (néopalatial ?)	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
943	Fragment de vase	Malia - ANE	2319-004	Serpentine	Fragment d'anse	L. 2,5 ; 1. 1,2	-	Pièce 6.2 niv. 9 ? (proto/néopalatial ?)	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
944	Fragment de vase	Malia - ANE	0212-011	Serpentine vert clair à veines vert sombre	Fragment de panse	L. 3,3 ; 1. 10,5 ; ép. 0,8	-	Pièce 3.1 niv. 7 (destruction Mu, protopalatial)	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
945	Fragment de vase	Malia - ANE	1357-009	Serpentine	Fragment d'anse	L. 2 ; 1. 1,1 ; ép. 0,6	-	Cuvette 11.1 niv. 12 (néopalatial)	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
946	Fragment de petit vase	Malia - ANE	2709-002	Brèche à ciment crème et nodules gris clair et gris foncé	Fragment de panse	L. 2,5 ; 1. 2 ; ép. 0,6	-	Pièce 11.2 niv. 14 (néopalatial)	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
947	Fragment de vase	Malia - ANE	0907-006	Calcaire à bandes gris clair	Fragment de panse	L. 3 ; 1. 2 ; ép. 0,5	-	Pièce 12 niv. 10 (proto/néopalatial ?)	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
948	Fragment de vase	Malia - ANE	0805-006	Marbre gris clair à veines gris foncé	Fragment de panse	L. 3 ; 1. 2 ; ép. 5	-	Niv. 0 (non datable)	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
949	Fragment de vase à décor	Malia - ANE	2812-052	Roche verte, tendre, à structure	Fragment de panse	L. 3,7 ; 1. 2 ; ép. 0,7	-	Pièce 12 niv. 14	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)

	incisé			en feuillet (non locale ?)				(MR 1)	
950		Malia - ANE	2011-012					Pièce 1.3 niv.7 (destruction Mu, protopalatial)	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
	Fragment de petit vase			Serpentine grise à taches blanches	Fragment de bord	D. ext. max. 20 ; H. [2] ; ép. 0,7	-		
951	Fragment de vase	Malia - ANE	N0814-002		Fragment de bord	D. Base <6> ; H. 2,2 ; ép. 1,4	-	Niv. 14 (néopalatial)	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
952	Fragment de vase	Malia - ANE	1602-008	Calcaire ou gypse	Fragment de bord	D. emb. 12,3 ; H. [2,5] ; ép. 0,6	-	Niv. 17 (moderne)	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
953	Fragment de vase	Malia - ANE	E1567-019	Calcaire	Fragment de bord	D. emb. <12> ? ; H. [2,9] ; ép. 0,9	-	Pièce 1.1 niv.7 (protopalatial)	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
954	Fragment de vase	Malia - ANE	0213-052	Serpentine	Fragment de bord	D. emb. <12> ? ; H. [2,9] ; ép. 0,9	-	Pièce 1.1 niv.7 (protopalatial)	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
955	Fragment de vase	Malia - ANE	2109-019	Serpentine grise à taches blanches	Fragment de bord	L. 2,8 ; 1,3 ; ép. 1,2	-	Pièce 3.1 niv. 7 (destruction Mu, protopalatial)	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
956	Fragment de vase	Malia - ANE	1915-001	Serpentine grise à taches blanches	Fragment d'anse	L. 6,2 ; 1,3 ; L. anse. 2,8	-	Pièce 9 (néopalatial ?)	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
957	Fragment de vase	Malia - ANE	2107-022	Serpentine	Fragment de fond	L. 6 ; 1,3,1 ; ép. 0,6	-	Déblais de la fouille niv.19 (non datable)	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
958	Fragment de vase	Malia - ANE	2514-001	Serpentine grise à taches blanches	Fragment de bord	L. 2 ; 1,3,3 ; ép. 0,3	-	Niv.13? (néopalatial ?)	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
960	Fragment de vase	Malia - ANE	E1458-046	Serpentine	Fragment de panse	L. 2,7 ; 1,3,3 ; ép. 0,7	-	Cuvette 11.1 niv.12 (néopalatial ?)	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
961	Fragment de vase	Malia - ANE	2017-020	Serpentine grise à taches blanches	Fragment d'anse	L. 2,6 ; 1,3,6 ; ép. 0,4	-	Pièce 2.5 niv. 9 (néopalatial)	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
962	Fragment de vase	Malia - ANE	2330-008	Serpentine crème à veines vert sombre	Fragment d'anse	L. 8,3 ; 1,4,3 ; L de l'anse 3,2	-	Pièce 1.3 niv. 5 (protopalatial)	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
963	Fragment de vase	Malia - ANE	2335-005	Calcaire cristallin ou calcaire blanche	Fragment de fond	D. fond. 3,8 ; H. [] ; ép. 0,6	-	Pièce 4.2 niv.7 (mélange proto/néopalatial)	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
964	Fragment de vase caréné	Malia - ANE	3605-059	Serpentine	Fragment de bord	L. 4,5 ; 1,4,5 ; ép. 1,4 à 1	-	Pièce 4.1 niv.7 (mixte, protopalatial ?)	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)
					Fragmentaire	L. 5,9 ; 1,5,2 ; ép. 0,7	-	Esplanade 26 niv.10	Bradfer-Burdet, Darceque (à paraitre)

965	Fragment de vase	Malia - ANE	3815-051	Serpentine	Fragmentaire	L. 4,5 ; 1.6,3 ; ép. 1,6	-	(néopalatial) Esplanade 26 niv. 10 (Néopalatial)	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
966	Fragment de vase à décor incisé	Malia - ANE	3804-027	Serpentine vert clair à veines vert sombre	Fragmentaire	L. 4,3 ; 1.9,6 ; ép. 1,5 ; L. de l'anse 1,3	-	Esplanade 26 niv. 14 (néopalatial)	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
967	Fragment de vase	Malia - ANE	3506-001	Serpentine	Fragment de panse	L. 6,7 ; 1.6,5 ; ép. 1,7	-	Esplanade 26 niv. 10 (néopalatial)	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
968	Fragment de vase	Malia - ANE	E1458-045	Serpentine grise à taches blanches	Fragment de bord	D. emb. <22> ; D. emb. ext. <24> ; H. 7 ; ép. 1,8	-	Pièce 6.4 niv. 9 (néopalatial)	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
969	Fragment de vase	Malia - ANE	E1461-002	Serpentine vert clair à veines vert sombre	Fragment de fond	D. fond 11,2 ; H. [6,1] ; ép. 1,6	-	Pièce 2.5 niv. 9 (néopalatial)	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
970	Fragment de vase	Malia - ANE	0321-030	Serpentine grise à veines blanches	Fragment de d'anse	L. 3,3 ; 1.1,5 ; L. de l'anse 1,5	-	Pièce 3.2 niv. 7 (destruction Mu, protopalatial)	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
971	Fragment de vase	Malia - ANE	1331-059	Serpentine	Fragment de panse	L. 3,3 ; H. 2 ; ép. 0,7	-	Cuvette 11.1 niv. 12 (néopalatial)	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)
972	Fragment de vase	Palaiastro	PK94/5095	Roche volcanique ou métamorphique (Metabaste ?)	Fragmentaire	5,2x2,4	-	<i>Well</i> 605 (MR)	MacGillivray <i>et al</i> 2007, p. 124 et 171, n° 535
973	Fragment de vaisselle ouverte à anses (bol ?)	Palaiastro	PK94/5087	Serpentine	Fragment de panse	8,5x6,6 ; D. max. c. 23 ; ép. 2,3	-	<i>Well</i> 605 (MR)	MacGillivray <i>et al</i> 2007, p. 124 et 171, fig. 7.3, n° 533
974	Fragment de vaisselle ouverte à anses (bol ?)	Palaiastro	PK94/5100	Serpentine	Fragmentaire	D. max. 17,5 ; 6,7 x 6,8 ; ép. 1,7	-	<i>Well</i> 605 (MR)	MacGillivray <i>et al</i> 2007, p. 122 et 171, fig. 7.3, n° 529
975	Fragment de petit vase ouvert	Palaiastro	PK94/6838	Serpentine	Fragmentaire	3,0x3,3 ; ép. 0,4-0,6	-	<i>Well</i> 605 (MR)	MacGillivray <i>et al</i> 2007, p. 122 et 171, n° 532
976	Fragment de vase à anse	Malia - ANE	2109-004	Serpentine grise	Fragmentaire	L. 5 ; 1.10,5 ; ép. 2	-	Pièce 9 ?	Bradfer-Burdet, Darcque (à paraitre)

977	Fragment de vase fermé	Cnossos	-	Calcaire cristallin blanc avec des taches noires	Fragmentaire	1,6 x 3,6 x 4,4	-	<i>South House</i> (MR I-III)	Evely 2003, p. 184, n° 83.
978	Fragment de vase ouvert	Cnossos	-	Serpentine grisâtre à taches blanches et verdâtres	Fragment de panse	4,9 x 3,1	-	<i>South House</i> (MR I-III)	Evely 2003, p. 184, n° 84.
979	Vase plus ou moins cylindrique et large	Cnossos	-	Calcaire à bandes grises	Fragment de panse	H. [4,9]	-	<i>South House</i> (MR I-III)	Evely 2003, p. 184, n° 87
980	Vase	Cnossos	-	Serpentine grise avec des veines sombres et taches blanches	Fragment de panse	H. [10,7]	-	<i>South House</i> (MR I-III)	Evely 2003, p. 184, n° 101
981	Vase ouvert	Cnossos	-	Serpentine grise	Fragment d'embouchure	H. [8,5]	-	<i>South House</i> (MR I-III)	Evely 2003, p. 185, n° 110
982	Vase ouvert (?)	Cnossos	-	Serpentine grise, noire et brune	Fragment de panse	8,7 x 6,2	-	<i>South House</i> (MR I-III)	Evely 2003, p. 185, n° 111
983	Vase large	Cnossos	-	Serpentine grise à taches brunes	Fragment d'embouchure	H. [2,9]	-	<i>South House</i> (MR I-III)	Evely 2003, p. 185, n° 116
984	Vase ouvert	Cnossos	-	Serpentine grise, brune et verte	Fragments d'embouchure et de panse	D. emb. 13,2 ; 3,9 x 6,4	-	<i>South House</i> (MR I-III)	Evely 2003, p. 185, n° 117, fig. 7.8
985	Vase	Cnossos	-	Serpentine noire	Fragment de zone carénée	H. [4,1]	-	<i>South House</i> (MR I-III)	Evely 2003, p. 185, n° 118, fig. 7.7
986	Vase	Cnossos	-	Serpentine noir gris	Fragment de panse	3,5 x 2,8	-	<i>South House</i> (MR I-III)	Evely 2003, p. 186, n° 126
987	Vase	Cnossos	-	Brèche, calcaire noir dans une matrice rouge pâle	Fragment de panse	2,8 x 3	-	<i>South House</i> (MR I-III)	Evely 2003, p. 186, n° 127
988	Vase	Cnossos	-	Serpentine grise	Fragment d'embouchure	3,6 x 3,8	-	<i>South House</i> (MR I-III)	Evely 2003, p. 187, n° 147
989	Vase	Cnossos	-	Calcaire à bandes grises	Fragment	D. 16,5 ; 7,3 x 7,8	-	<i>South House</i> (MR I-III)	Evely 2003, p. 187, n° 149, fig. 7.8
990	Vase	Cnossos	-	Calcaire gris	Fragment d'embouchure	D. emb. 24,6 ; H. [2,5]	-	<i>South House</i> (MR I-III)	Evely 2003, p. 187, n° 160, fig. 7.4
991	Vase fermé	Cnossos	-	Calcaire dolomitique noir brun	Fragment d'embouchure	D. 10 ; H. 1,35	-	<i>South House</i> (MR I-III)	Evely 2003, p. 187, n° 163, fig. 7.4

992	Vase fermé	Chossos	-	Calcaire gris	Fragment de panse	D. max 18 ; H. [7,8]	-	<i>South House</i> (MR I-III)	Evely 2003, p. 187, n° 164, fig. 7.4
993	Vase	Chossos	-	Serpentine grise	Fragment de panse	2,7 x 2,9	-	<i>South House</i> (MR I-III)	Evely 2003, p. 187, n° 165

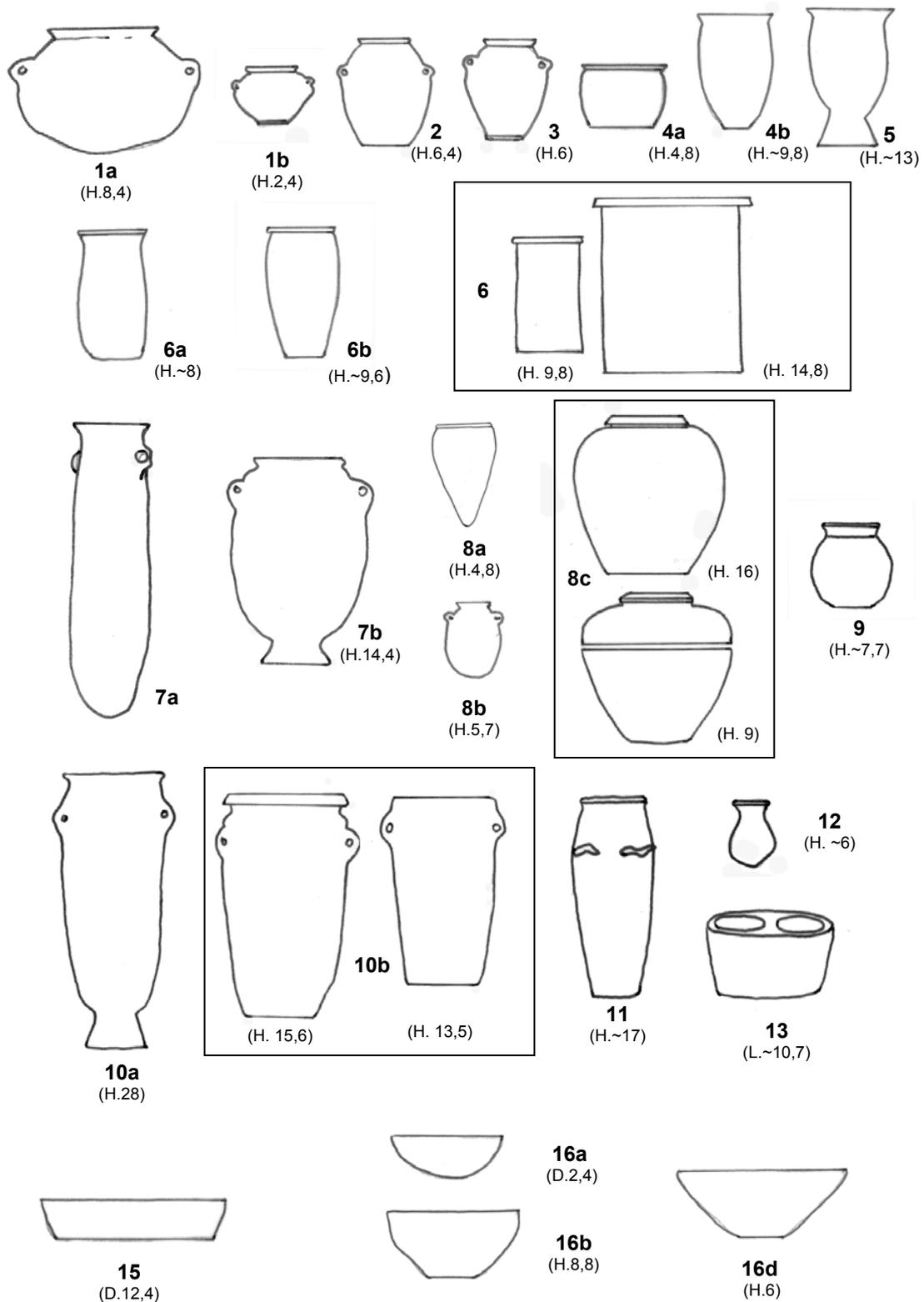
3. CAROTTES DE FORAGE MISES AU JOUR EN CRÈTE

	<i>n° d'inv.</i>	<i>Provenance</i>	<i>Roche</i>	<i>Dimensions (en cm)</i>	<i>Description</i>	<i>Contexte de découverte</i>	<i>Datation</i>	<i>Ref. Biblio.</i>
1	0506-001	Malia - ANE	Serpentine	D. sup. 1,5 ; D. inf. 2,1 ; H. 2,6	Conique, surface finement striée	-	Néopalatial ?	Bradfer-Burdet, Darque (à paratire)
2	A 81/C 9	Malia - Mu	Serpentine	D. sup. 1,5 ; D. inf. 2,3 ; H. 4,3	Conique, surface striée avec présence de butées	Atelier de Potier	MM II	Mu III, n° B13, p. 28, 120, pl. 57 : a
3	56 S 539	Malia - Mu	Serpentine	D. sup. 2,1 ; D. inf. 2,3 ; H. 2,8	Conique	Atelier de Sceaux	MM II	Mu III, p. 120
4	70 M 744c	Malia - Mu	Serpentine	D. <2,3 – 2,6> ; H. <4,4 – 4,8>	Conique	Remblai sud (à proximité de l'Atelier Sud)	MM II	Mu III, p. 120
5	M 67/C 39	Malia - Mu	Serpentine	D. sup. 2 ; D. inf. 2,5 ; H. 2,1	Conique	Bâtiment A	MM II	-
6	A 80/C 17	Malia - Mu	Serpentine	D. sup. 1,8 ; D. inf. 2,3 ; H. 4,8	Conique, surface polie	Atelier de Potier	MM II	Mu III, n° 135a, p. 38, pl. 57 : a
7	A 80/C 18	Malia - Mu	Serpentine	D. sup. 2 ; D. inf. 2,5 ; H. 4,7	Conique, surface polie	Atelier de Potier	MM II	Mu III n° 135b, p. 38, pl. 57 : a
8	PS 2717	Pseira	Serpentine	D. sup. 2,5 ; D. inf. 3,2 ; H. 3,3	Surface polie, mais il s'agit peut-être d'une anse (le D. inf. n'est pas circulaire, mais en forme de « fève »)	Plateia Building, salle BS 14, contexte 5	Néopalatial	Belancourt 1998, n° 476, p. 127, fig. 46
9	PS 532	Pseira	Serpentine	D. sup. 1,4 ; D. inf. 2,5 ; H. 6	Conique, surface polie	Plateia Building, contexte 8	Néopalatial	Belancourt 1998, n° 490, p. 129, fig. 46
10	GS 526	Mochlos	Amphibolite	D. sup. 2 ; D. inf. 2,5 ; H. 4,5	Conique, surface très finement striée	Bâtiment A, pièce 1	MIR IB	Soles <i>et al.</i> 2003a, p. 20 ; pl. 9 : D
11	-	Gournia	-	-	Mention de plusieurs carottes	-	Néopalatial	Boyd Hawes 1908, p. 36, pl. III : 4
12	-	Myrtos Pyrgos	-	-	Mention de carottes de forage	-	Néopalatial	Cadogan 1977-78, p. 83 ; Hankey 1980, p. 215
13	-	Zakros	-	-	Mention de carottes de forage	-	Néopalatial	Evely 1993, p. 182
14	-	Zakros	-	-	Mention de plusieurs carottes	-	Néopalatial	Evely 1993, p. 182
15	-	Haghia Triada	Calcaire	D. 1,3 ; 1,6 ; 1,8	Mention de 5 carottes de forage conservées dans un bloc de calcaire	-	Néopalatial	La Rosa 1987, p. 387-388
16	-	Mochlos	Gabbro	D. 4,3	Mention d'une carotte en gabbro portant des stries annulaires de forage (HM1593)	Dans la ville	-	MST, p. 160, P629
17	MUM 72/33	Cnosos	Serpentine	D. base <2,5> ; H. 5,4	Surface striée, avec marque de correction dans la trajectoire	Unexplored Mansion	MIR II	Evely 1984, pl. 217.8

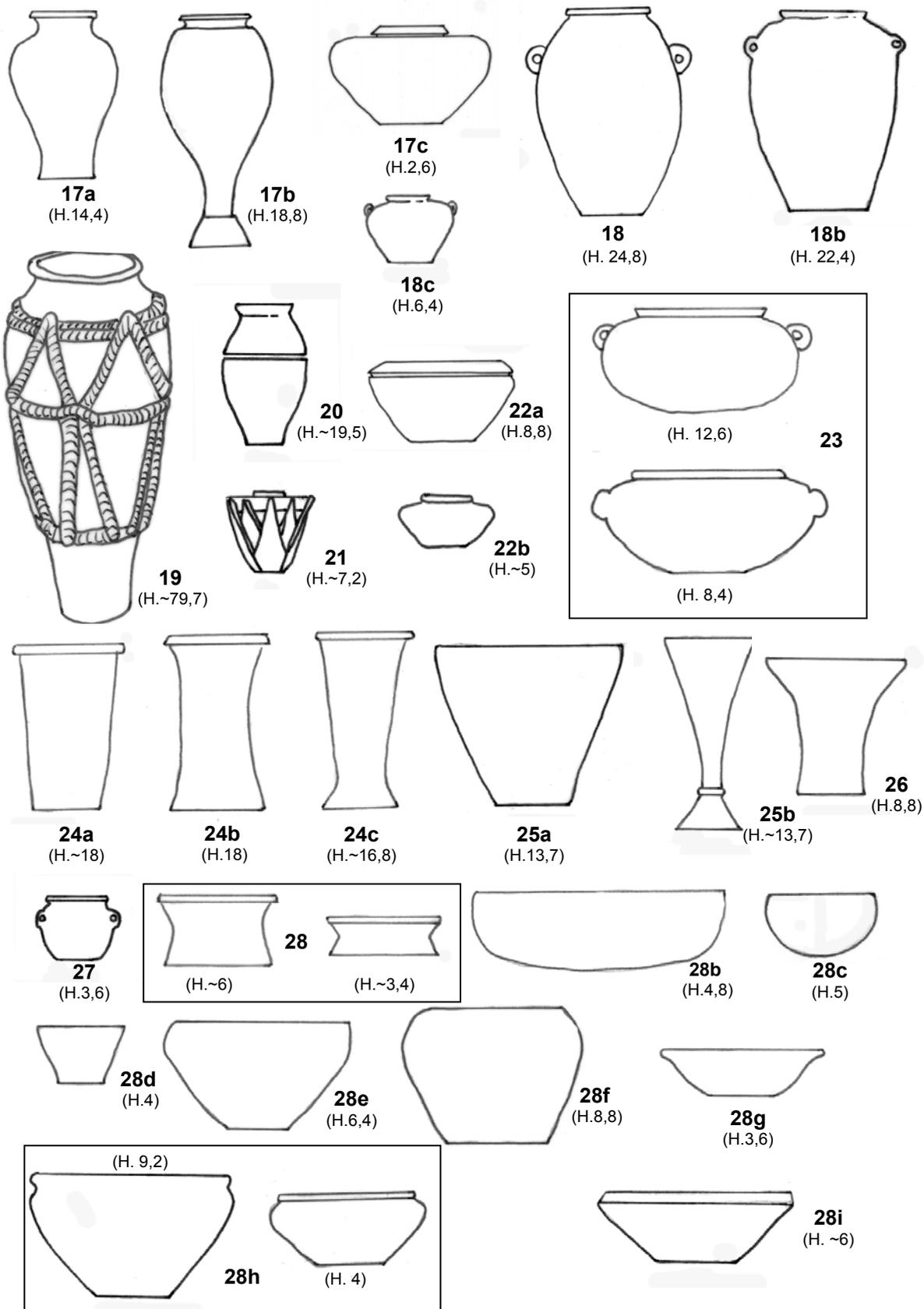
18	MUM 72/394	Crossos	Serpentine	D. Base <1,8> ; H. <3,7>	Surface striée, avec marque de correction dans la trajectoire	<i>Unexplored Mansion</i>	MIR II	Evely 1984, pl. 217-8
19	-	Crossos	Cristal de roche	D. sup. 1,8 ; D. inf. <2,1> ; H. <2>	Conique, surface sablee ?	<i>Rat Room</i>	MM I-II ?	Panagiotaki, 1999, n° 83, p. 33, fig. 34
20	-	Crossos	-	-	Mention de plusieurs carottes de forage	Route Royale	MM I-II	Evely 1993, p. 178
21	-	Crossos	Serpentine	Principalement D. <3>	Mention de 48 carottes de forage coniques et surface striée	-	-	<i>MSI</i> , p. 159-160
22	-	Crossos	Tuf à bande et brèche	Principalement D. <3>	Mention de 4 carottes de forage coniques et surface striée	-	-	<i>MSI</i> , p. 159-160
23	-	Crossos	Gabbro	Principalement D. <3>	Mention de 2 carottes de forage coniques et surface striée	-	-	<i>MSI</i> , p. 159-160
24	-	Crossos	Calcaire	D. sup. 2,6 ; D. inf. 2,8 ; L. 4,4	Conique, surface striée. Elle a sans doute été réutilisée comme pilon à usage cosmétique.	<i>South House</i>	Néopalatial – période mycénienne	Evely 2003, p. 185, n°102, fig. 7,8, pl. 10
25	-	Crossos	Serpentine	D. 3 ; H. [1,9]	Fragmentaire ; elle porte des stries annulaires de forage dont le changement de trajectoire suggère un changement de position du forer.	<i>South House</i>	Néopalatial – période mycénienne	Evely 2003, p. 187, n°166, fig. 7,8

4. ILLUSTRATIONS SCHEMATIQUES DES PRINCIPALES FORMES DE VASES ÉGYPTIENS

4.1 PRÉSENTATIONS SCHEMATIQUES DES PRINCIPAUX TYPES DE VASES PRODUITS EN ÉGYPTE À PARTIR DE LA PÉRIODE PRÉDYNASTIQUE.



4.2 PRÉSENTATIONS SCHEMATIQUES DES PRINCIPAUX TYPES DE VASES PRODUITS EN ÉGYPTE À PARTIR DE LA PÉRIODE PROTODYNASTIQUE ET LA 3^E DYNASTIE.





28j
(D.38)



28k
(H.9,2)



28l
(H.3,2)



28m
(H.8,4)



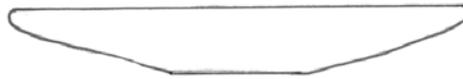
29a
(H.~3)



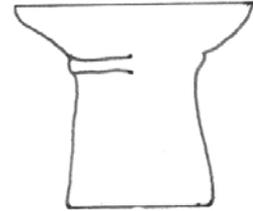
30a
(D.~12,2)



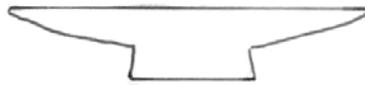
29b
(H.~14)



30b
(D.~22)



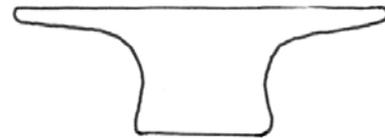
30d
(H.~27,4)



30c
(D.23,2)



31
(L.9,3)

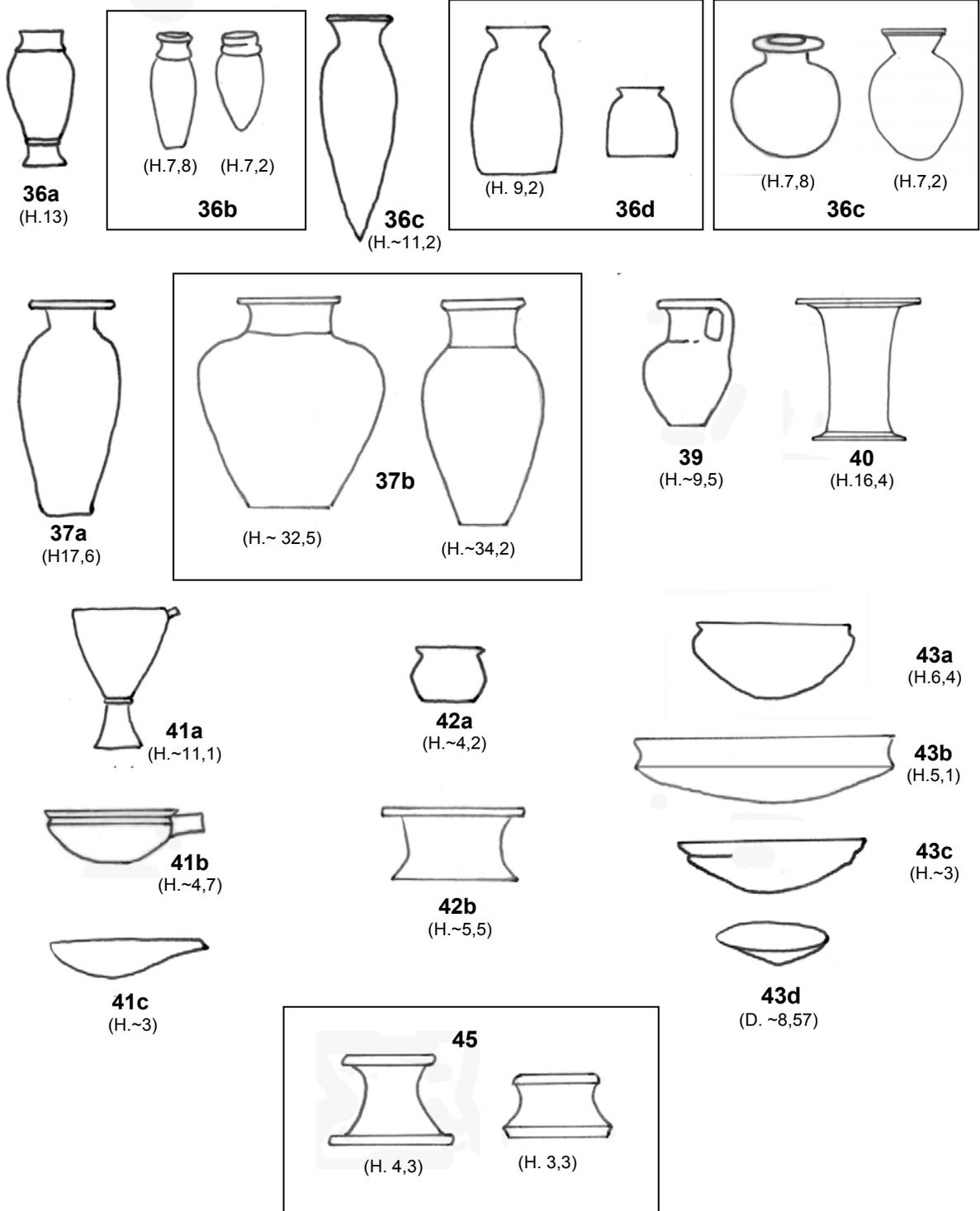


34
(D.28,8)



35
(H.39,1)

4.3 PRÉSENTATIONS SCHEMATIQUES DES PRINCIPAUX TYPES DE VASES PRODUITS EN ÉGYPTE À PARTIR DE L'ANCIEN EMPIRE



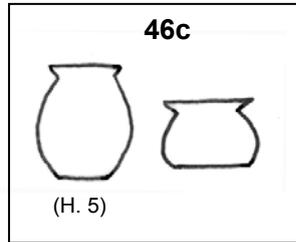
4.4 PRÉSENTATIONS SCHEMATIQUES DES PRINCIPAUX TYPES DE VASES PRODUITS EN ÉGYPTE À PARTIR DU MOYEN EMPIRE



46a
(H. 7,8)



46b
(H.15)



(H. 5)



46d
(H.7,5)



47
(L. ~15,4)



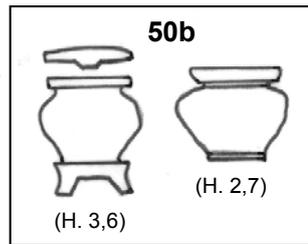
48
(H. 6,5)



49
(H.7,2)

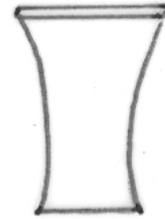


50a
(H.6,6)

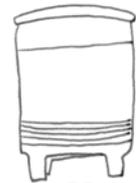


(H. 3,6)

(H. 2,7)

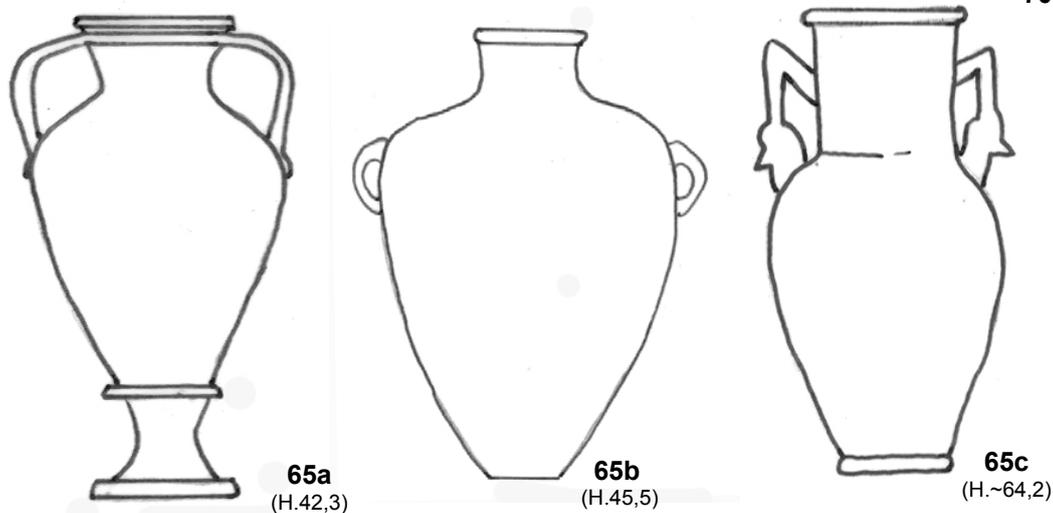
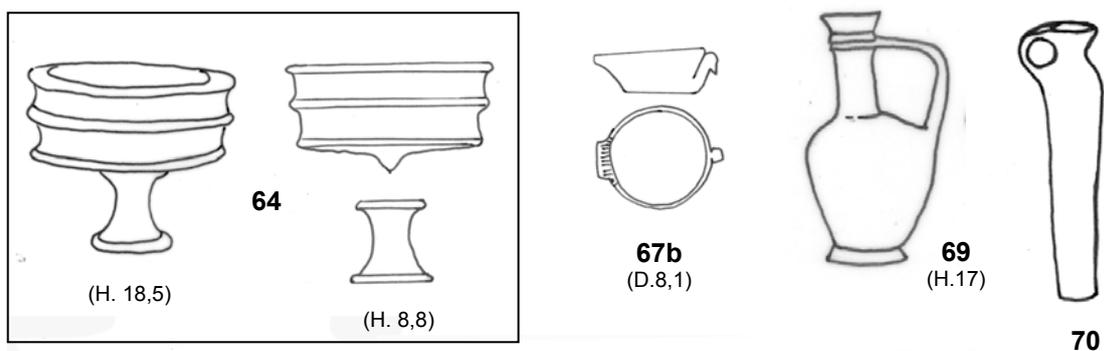
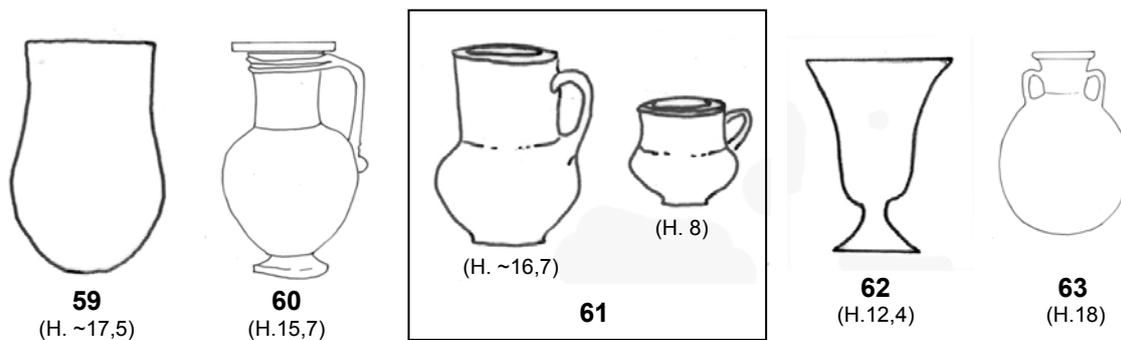
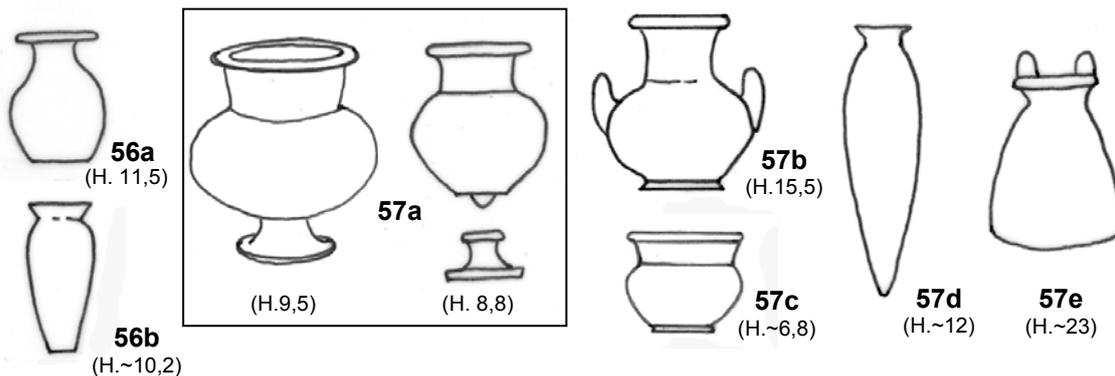


51
(H.6,6)

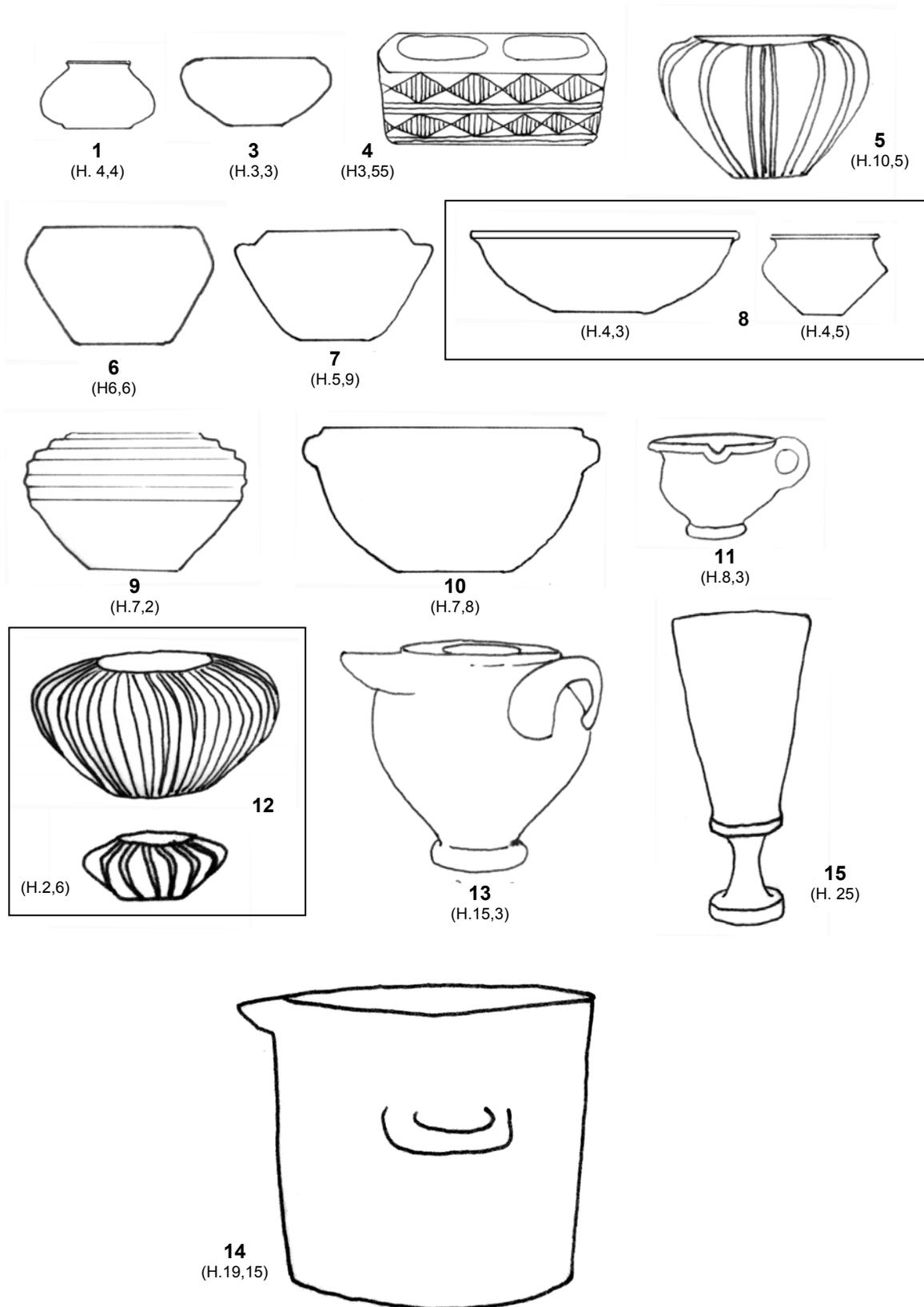


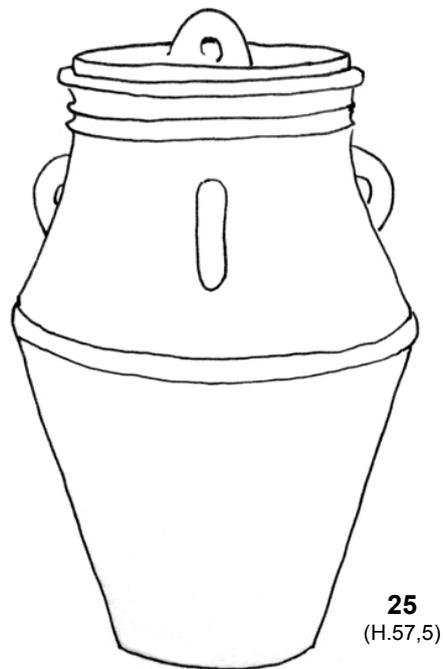
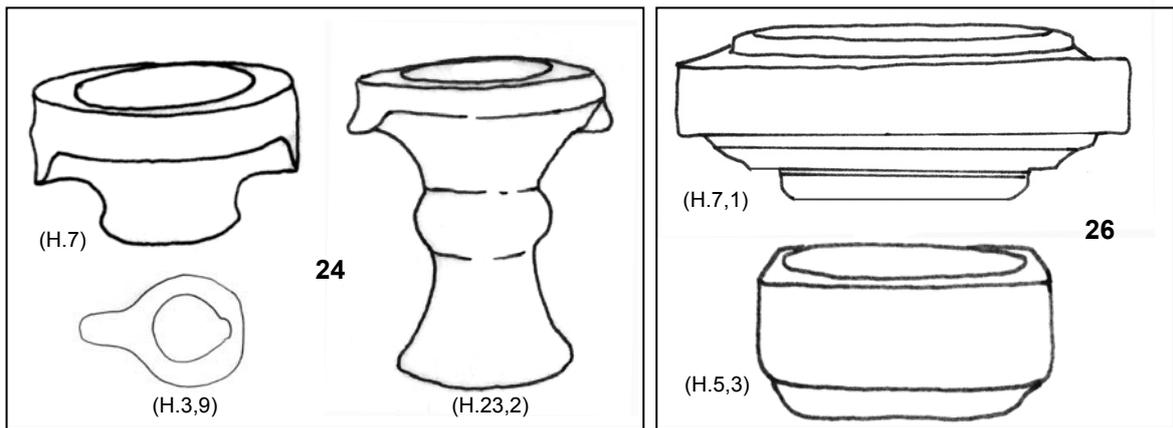
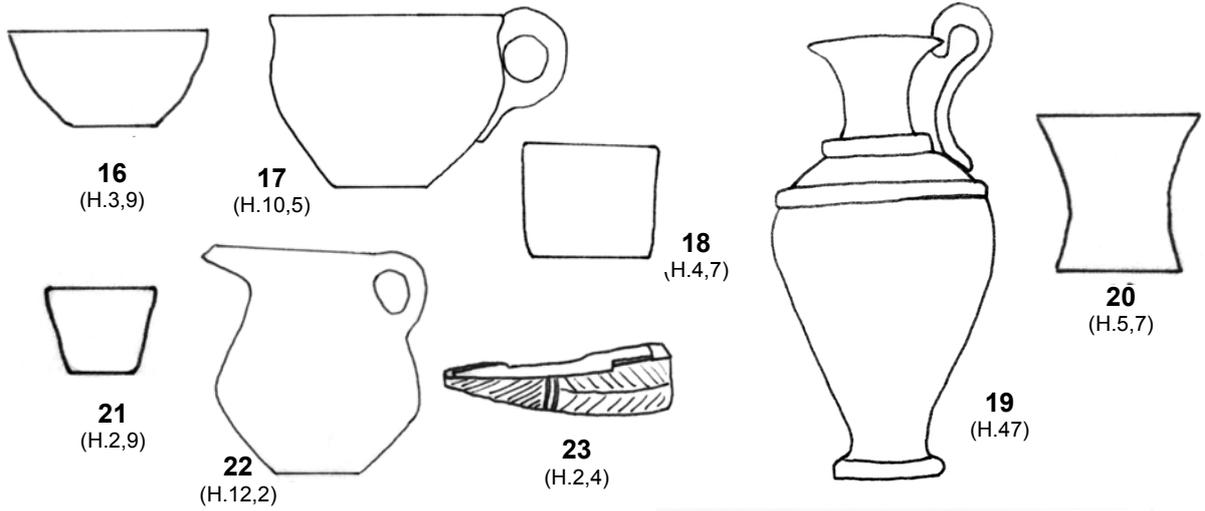
55
(H.12,8)

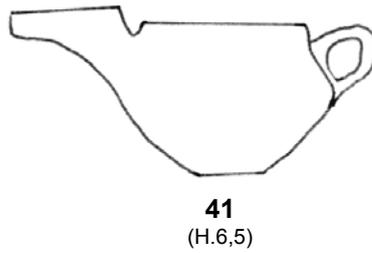
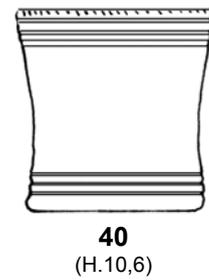
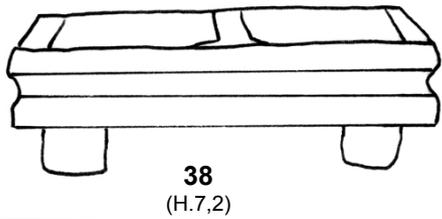
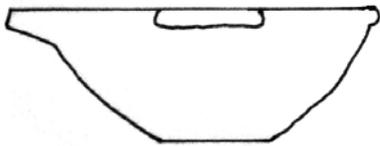
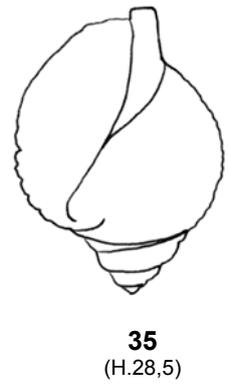
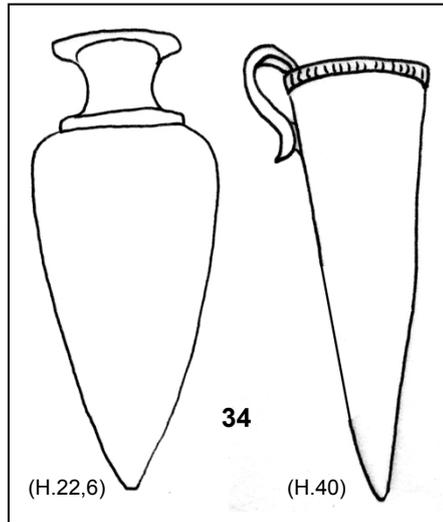
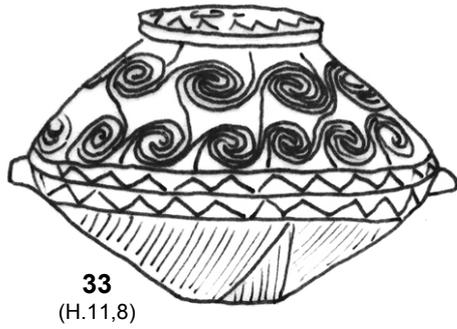
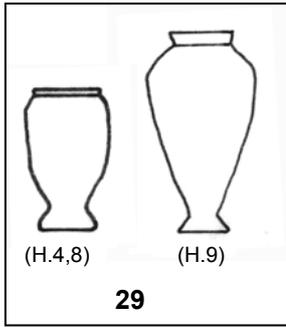
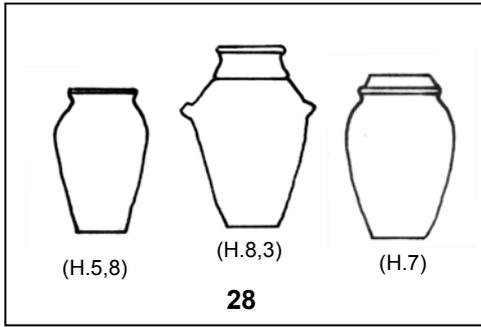
4.5 PRÉSENTATIONS SCHEMATIQUES DES PRINCIPAUX TYPES DE VASES PRODUITS EN ÉGYPTE À PARTIR DU NOUVEL EMPIRE



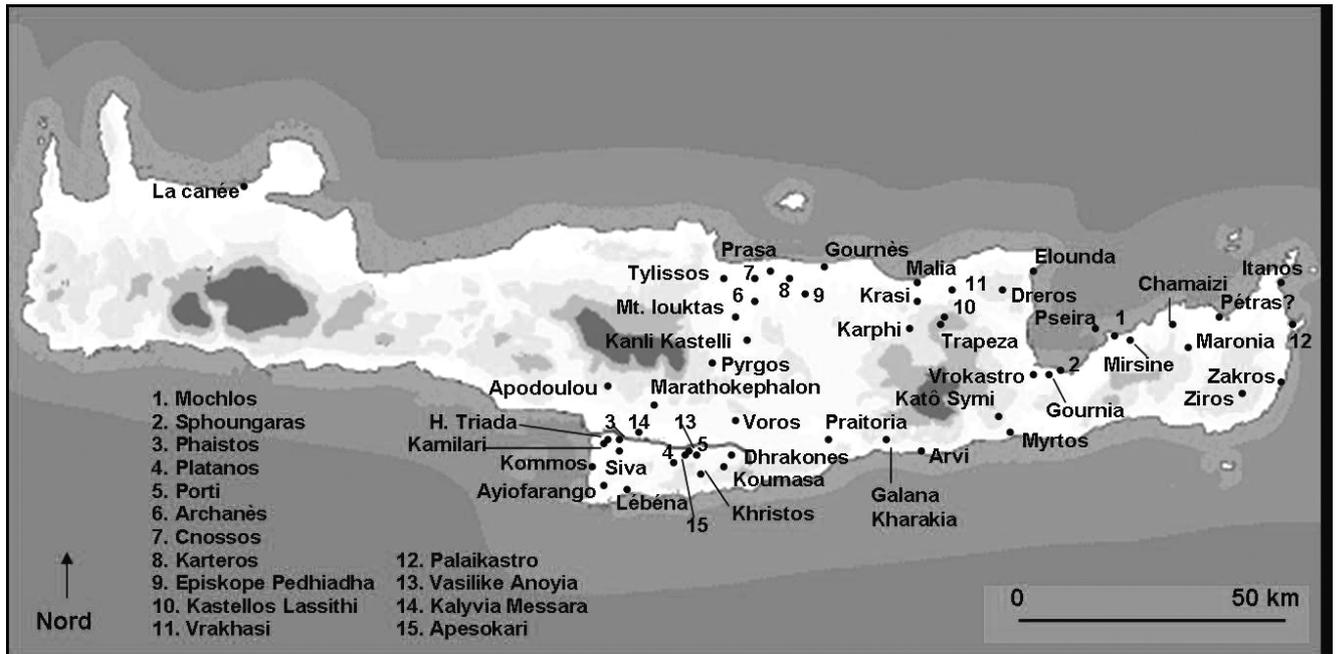
5. ILLUSTRATIONS SCHÉMATIQUES DES PRINCIPALES FORMES DE VASES MINOENS (d'après la typologie établie par P. Warren (MSV).



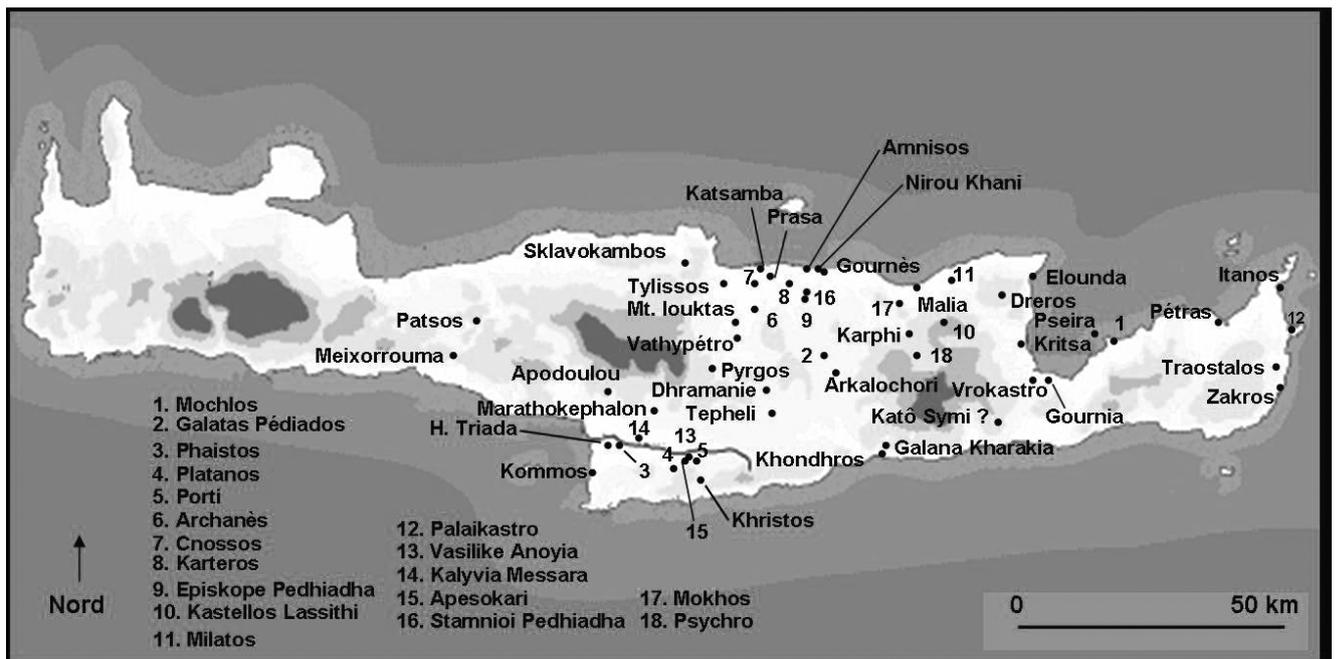




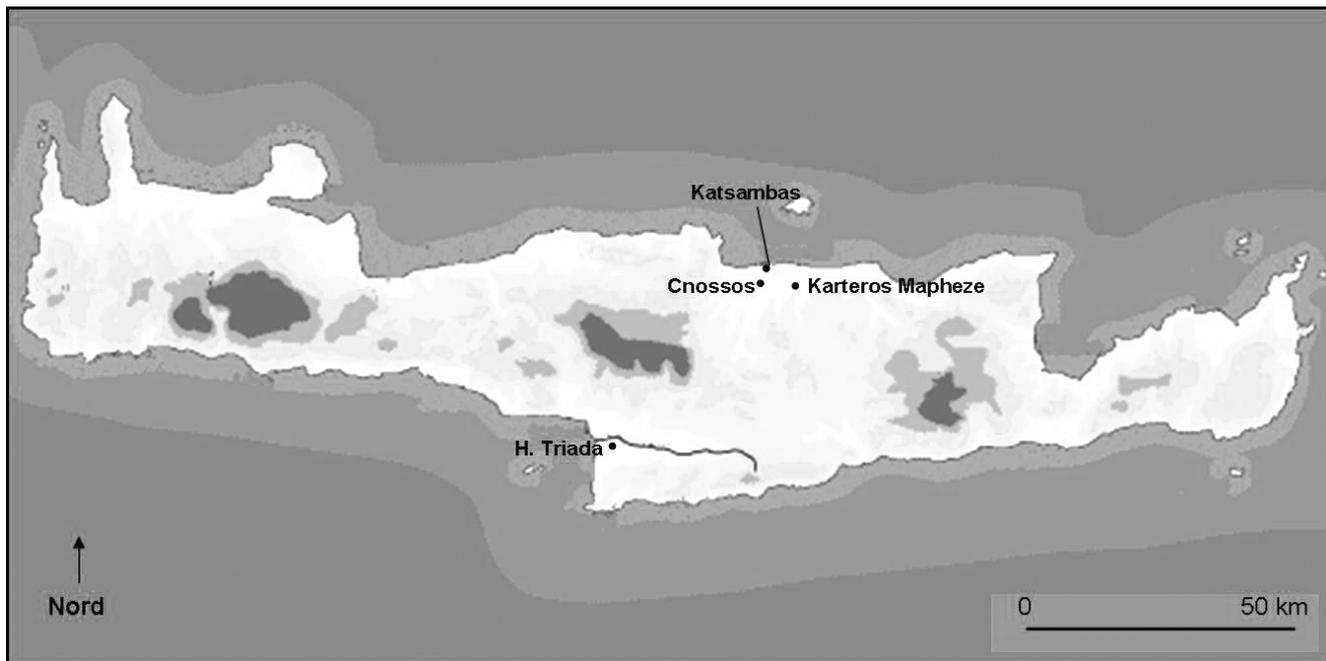
6. CARTES DES PRINCIPAUX SITES AYANT LIVRÉ DE LA VAISSELLE DE PIERRE EN MÉDITERRANÉE ORIENTALE



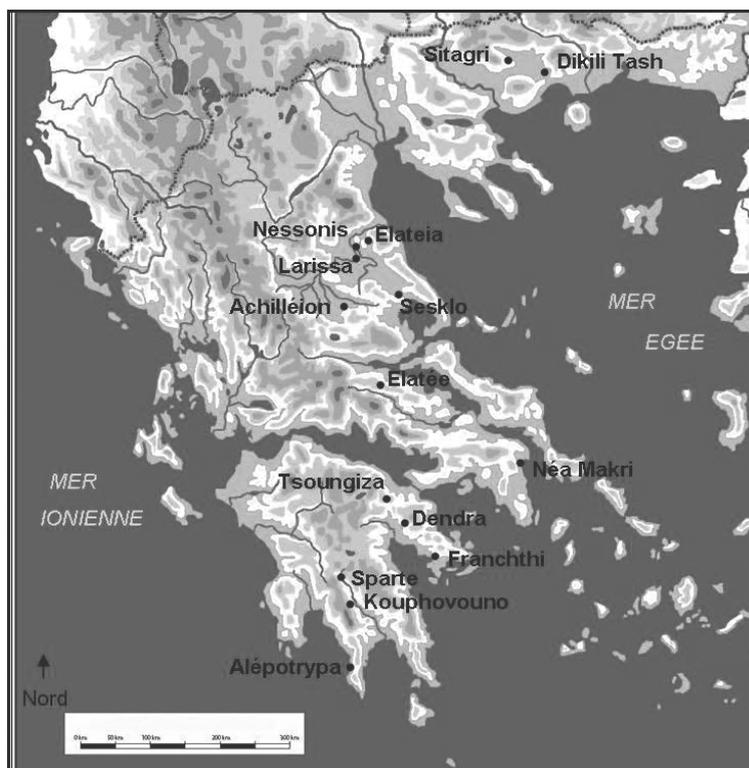
6.1 CARTE DES PRINCIPAUX SITES MINOENS AYANT LIVRÉ DE LA VAISSELLE DE PIERRE DU MA II-MM II



6.2 CARTE DES PRINCIPAUX SITES MINOENS AYANT LIVRÉ DE LA VAISSELLE DE PIERRE DU MM III-MR I



**6.3. CARTE DES PRINCIPAUX SITES MINOENS AYANT LIVRÉ DE LA
VAISSELLE DE PIERRE DU MR II-MR III**



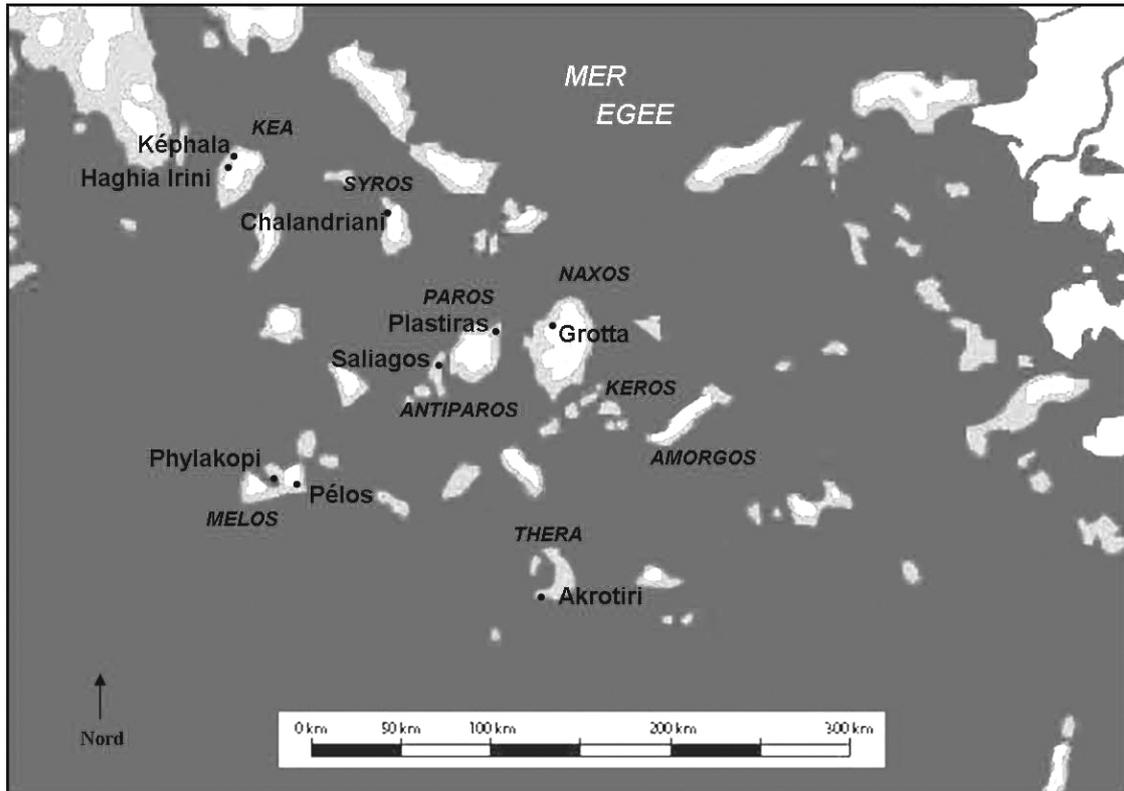
**6.4. CARTE DES PRINCIPAUX SITES CONTINENTAUX AYANT LIVRÉ DE LA
VAISSELLE DE PIERRE AU NÉOLITHIQUE**



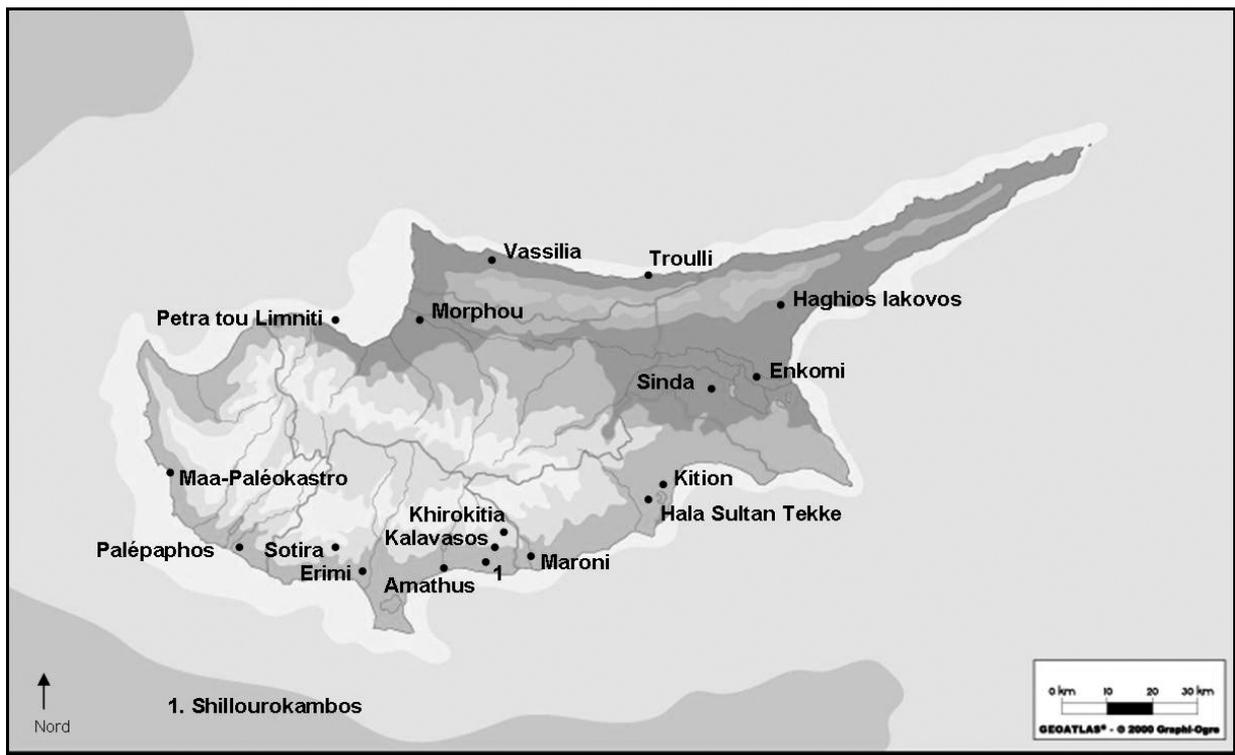
6.5. CARTE DES PRINCIPAUX SITES CONTINENTAUX AYANT LIVRÉ DE LA VAISSELLE DE PIERRE À L'HA



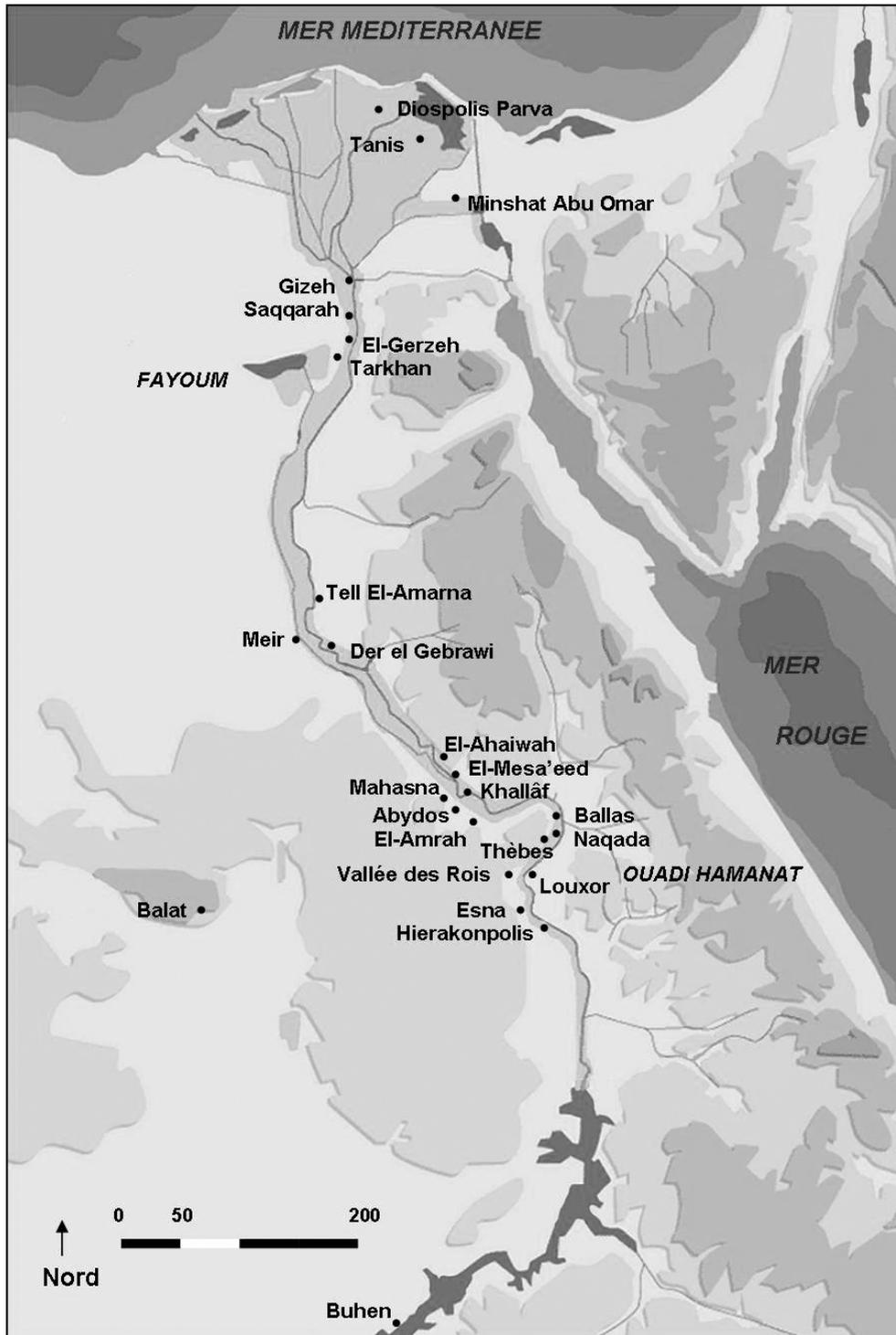
6.6. CARTE DES PRINCIPAUX SITES CONTINENTAUX AYANT LIVRÉ DE LA VAISSELLE DE PIERRE À L'HM ET HR



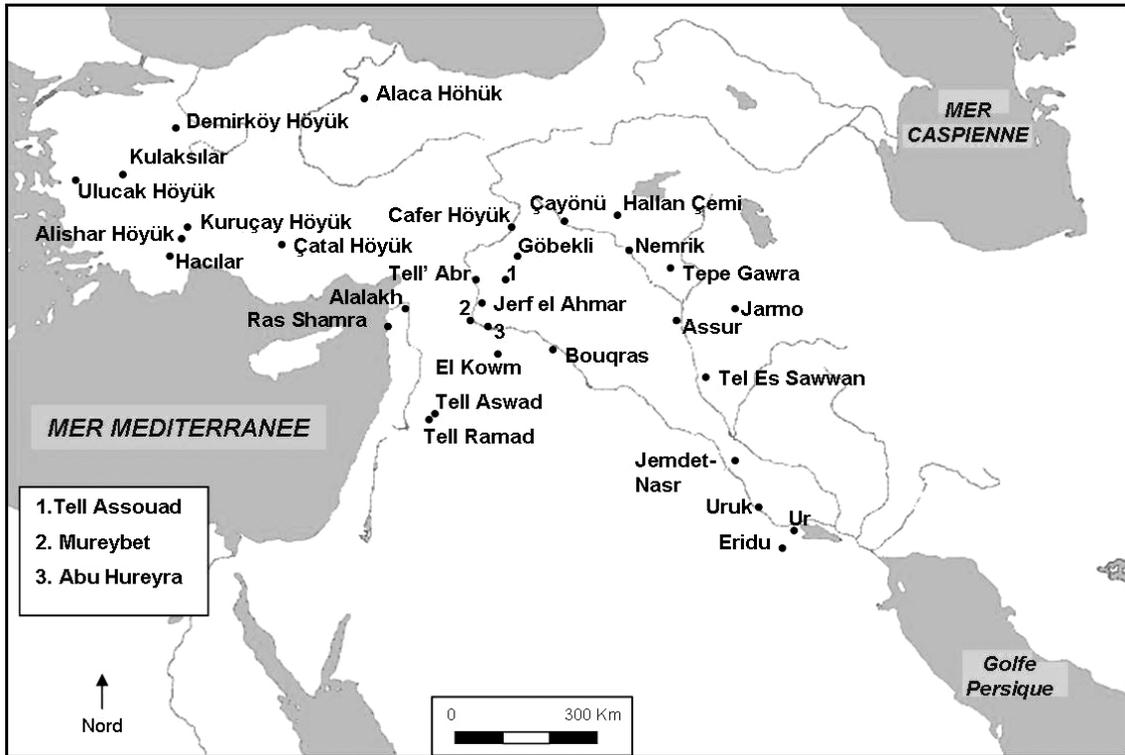
6.7 CARTE DES PRINCIPAUX SITES CYCLADIQUES AYANT LIVRÉ DE LA VAISSELLE DE PIERRE AU NÉOLITHIQUE ET À L'ÂGE DU BRONZE



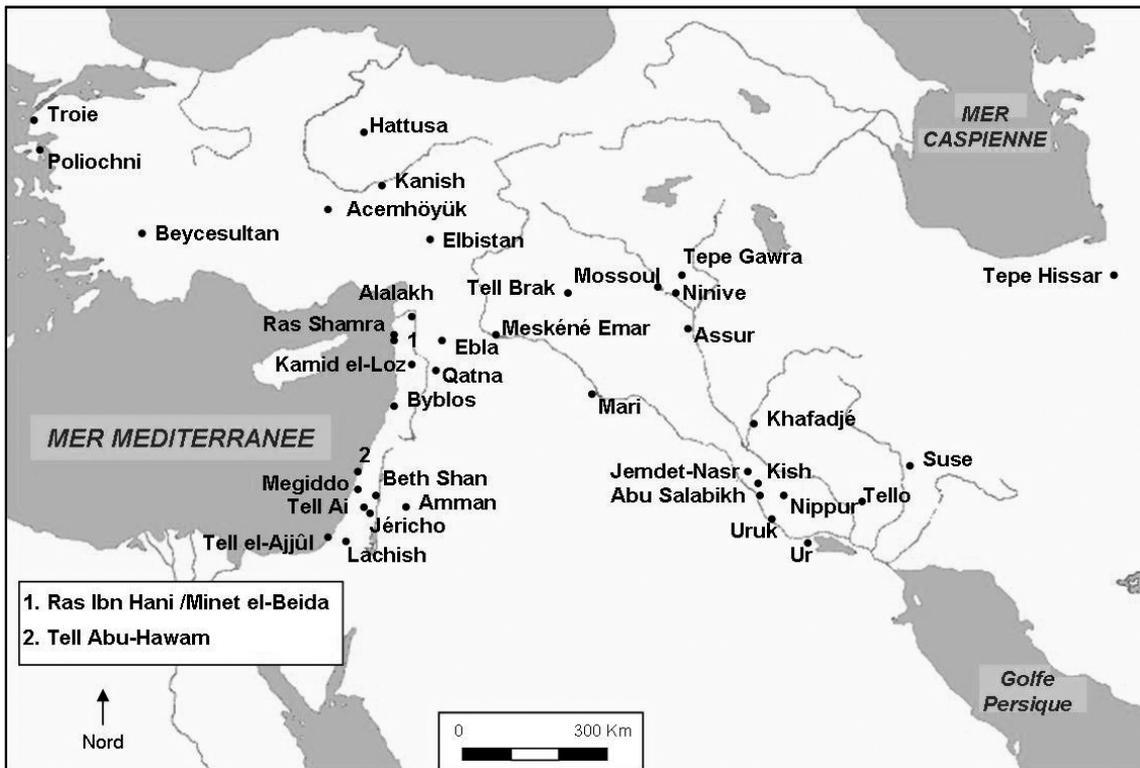
6.8 CARTE DES PRINCIPAUX SITES CHYPRIOTES AYANT LIVRÉ DE LA VAISSELLE DE PIERRE AU NÉOLITHIQUE ET À L'ÂGE DU BRONZE



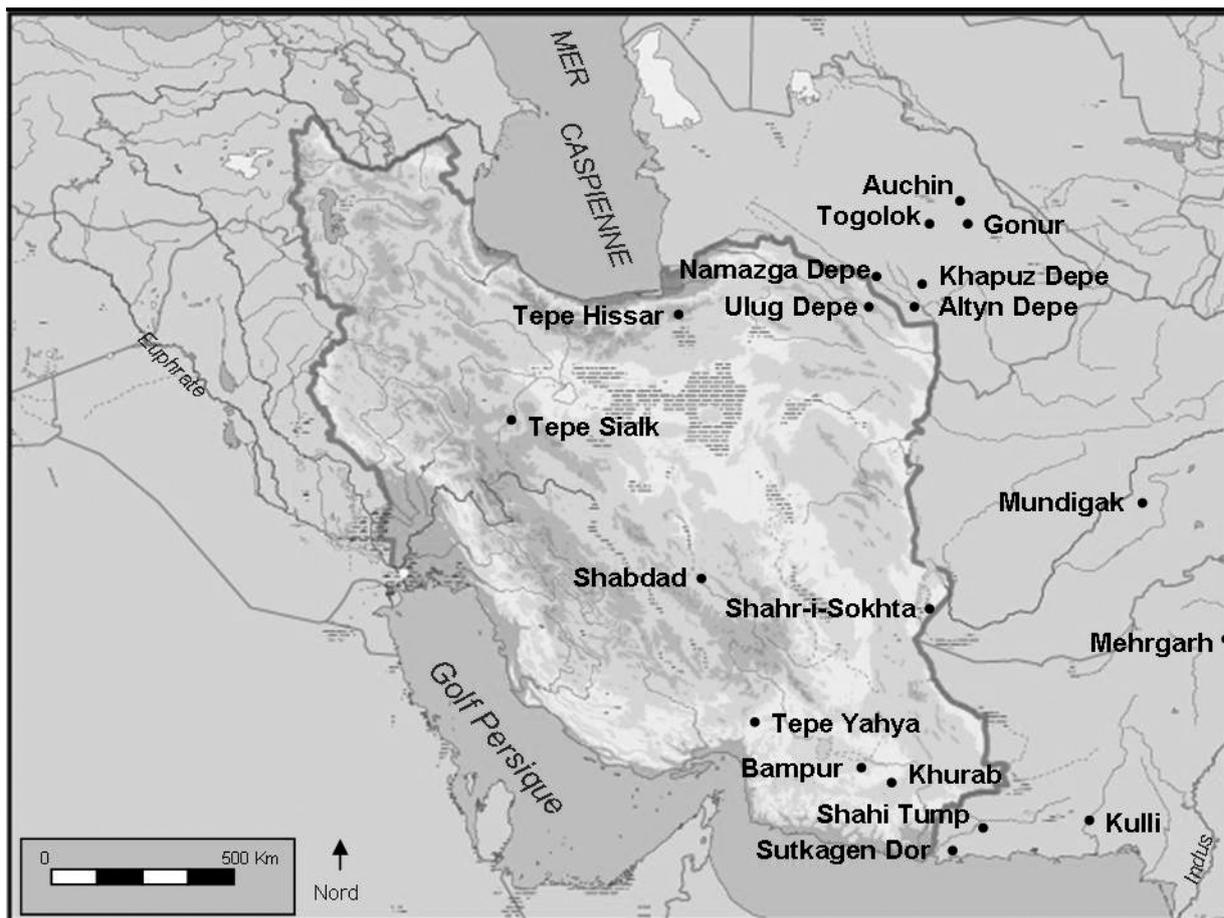
6.9 CARTE DES PRINCIPAUX SITES ÉGYPTIENS AYANT LIVRÉ DE LA VAISSELLE DE PIERRE DE LA PÉRIODE PRÉDYNASTIQUE AU NOUVEL EMPIRE



6.10 CARTE DES PRINCIPAUX SITES DE TURQUIE ET DU PROCHE-ORIENT AYANT LIVRÉ DE LA VAISSELLE DE PIERRE DU NÉOLITHIQUE AU 4^E MILLÉNAIRE AV. J.-C.



6.11. CARTE DES PRINCIPAUX SITES DE TURQUIE ET DU PROCHE-ORIENT AYANT LIVRÉ DE LA VAISSELLE DE PIERRE AU 3^E ET 2^E MILLÉNAIRE AV. J.-C.



6.12 CARTE DES PRINCIPAUX SITES DU PLATEAU IRANIEN ET D'ASIE CENTRALE AYANT LIVRÉ DE LA VAISSELLE DE PIERRE

7. TABLEAU CHRONOLOGIQUE

Chronologie haute

	CRÈTE	CONTINENT	CYCLADES
2300	MA II	HA II	CA II
2200	MA III		
2100		HA III	CA III
2000	MM IA	HM I	
1900			
1800	MM IB MM II	HM II	CM
	MM III		
1700		HM III	
	MR I A	HRI	CR I
1600			CR II
	MR IB	HR IIA	
1500			
	MR II	HR IIB	
1400		HR IIIA	
	MR IIIA		
1300			CR III
	MR IIIB	HR IIIB	
1200			
	MR IIIC	HR IIIC	
1100			
1000	Subminoenne	Submycénienne	