



HAL
open science

Le "four aux tablettes" du locus 153 ("ex-cour V") du Palais royal d'Ougarit : nouvelles données sur le matériel non épigraphique

Yvan Coquinot, Anne Bouquillon, Alain Leclaire, Valérie Matoïan

► To cite this version:

Yvan Coquinot, Anne Bouquillon, Alain Leclaire, Valérie Matoïan. Le "four aux tablettes" du locus 153 ("ex-cour V") du Palais royal d'Ougarit : nouvelles données sur le matériel non épigraphique. V. Matoïan. Le mobilier du Palais royal d'Ougarit, Maison de l'Orient et de la Méditerranée, pp.307-326, 2008, Ras Shamra – Ougarit XVII. halshs-01570891

HAL Id: halshs-01570891

<https://shs.hal.science/halshs-01570891>

Submitted on 21 Feb 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**LE « FOUR AUX TABLETTES » DU *LOCUS* 153
(« EX-COUR V ») DU PALAIS ROYAL D'UGARIT :
NOUVELLES DONNÉES SUR LE MATÉRIEL
NON ÉPIGRAPHIQUE**

Yvan COQUINOT *, Anne BOUQUILLON *, Alain LECLAIRE *, Valérie MATOĀIAN **

RÉSUMÉ

La découverte, faite par les fouilleurs, d'un « four pour cuire les tablettes » au point topographique 1331 de l'« ex-cour V » (*locus* 153) du Palais royal d'Ougarit fait l'objet d'une nouvelle analyse. Ce cas nous a semblé particulièrement intéressant car la trouvaille a fait l'objet, dans un premier temps, d'une description relativement détaillée dans les rapports préliminaires, en comparaison de la plupart des autres découvertes, et, dans un deuxième temps, d'une nouvelle analyse qui a conduit J.-C. Margueron à réfuter la thèse de C. Schaeffer et à proposer une nouvelle interprétation. Il nous paraissait donc important de voir si l'étude du matériel archéologique pouvait apporter des compléments. Les résultats de cette approche sont livrés dans deux études : le présent article exploite les archives de fouille et analyse le matériel archéologique, non épigraphique, conservé au Musée national de Damas. L'étude des objets, qui a nécessité l'intervention de spécialistes et une série d'analyses en laboratoire menée au Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France, nous a conduits à émettre une nouvelle hypothèse.

L'article de R. Hawley, F. Malbran-Labat et C. Roche, qui suit, aborde la question des textes.

ABSTRACT

The discovery, made by the excavators, of an "oven for baking tablets" at topographic point 1331 of the "ex-courtyard V" (locus 153) at the royal Palace of Ugarit has been newly analysed. This case seemed particularly interesting to us as the find had been described in a relatively detailed manner in the preliminary reports, in comparison to most of the other discoveries; also, a new analysis has led J.-C. Margueron to refute the thesis of C. Schaeffer and to propose a new interpretation. It thus appears important to us to see whether the archaeological material can provide complementary information. The results of this approach are presented in two studies: the present article examines the excavation archives and analyses the non-epigraphic archaeological material at the National Museum of Damascus. The study of the objects, which has necessitated the work of specialists and a series of laboratory analyses, carried out at the Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France, has led us to produce a new hypothesis.

The article by R. Hawley, F. Malbran-Labat and C. Roche, which follows, examines the question of the texts.

* Centre de recherche et de restauration des Musées de France, UMR 171, CNRS.

** Université de Lyon, CNRS – Université Lyon 2, UMR 5133-Archéorient, Maison de l'Orient et de la Méditerranée – Jean Pouilloux.

INTRODUCTION

Dans cet ouvrage, plusieurs contextes de découverte particuliers du Palais royal d'Ougarit sont présentés sur la base d'un exposé critique de la documentation disponible. Différents cas sont abordés : le secteur d'une archive (les « archives Est »)¹, un *locus* (la « salle du trône » ou *locus* 71)² et, dans cet article, la découverte par les fouilleurs d'un aménagement – un « four » – auquel sont associés de nombreux objets, majoritairement des tablettes. Ce cas nous a semblé particulièrement intéressant car la trouvaille a fait l'objet, dans un premier temps, d'une description relativement détaillée dans les rapports préliminaires, en comparaison de la plupart des autres découvertes, et, dans un deuxième temps, d'une nouvelle analyse qui a conduit J.-C. Margueron à réfuter la thèse de C. Schaeffer et à proposer une nouvelle interprétation. Il nous paraissait donc important de voir si l'étude du matériel archéologique pouvait apporter des compléments. Les résultats de cette approche sont livrés dans plusieurs études : le présent article exploite les archives de fouille et analyse le matériel archéologique, non épigraphique, conservé au Musée national de Damas, l'article de R. Hawley, F. Malbran-Labat et C. Roche, qui suit, aborde la question des textes, et celui de D. Pardee en fait de même mais à propos d'un exemple précis.

LE CONTEXTE ARCHÉOLOGIQUE

Le secteur sud-ouest du Palais royal d'Ougarit, où se situe le *locus* 153 (« ex-cour V »), a été interprété par C. Schaeffer comme « l'un des aménagements les plus tardifs du bâtiment », en se fondant sur l'étude de l'architecture et sur celle du matériel archéologique, en particulier les tablettes³. La zone a été dégagée au cours des 17^e (en 1953) et 18^e (en 1954) campagnes ; le fouilleur présente les résultats dans deux rapports préliminaires⁴.

Les découvertes faites dans ce secteur se sont révélées d'un intérêt considérable (*fig. 1, 2*). Deux archives y furent retrouvées : d'une part les « archives Sud » et d'autre part les « archives Sud-Ouest »⁵ auxquelles le fouilleur rattacha les tablettes du « four » situé dans la « cour V » (au point topographique 1331), à proximité de l'angle sud-ouest du bassin :

– la fouille a révélé les « débris d'un four pour la cuisson de tablettes encore rempli de sa dernière fournée, installé dans l'angle sud-ouest de la cour V du palais » ;

– « Écrasé par les murs du palais qui se sont effondrés dans l'intérieur de la cour, le four faisait partie des Archives Sud-Ouest qui se trouvaient installées dans les locaux voisins » ;

– d'après le fouilleur, le contexte est le suivant : « Le bâtiment a été gravement endommagé par un événement (tremblement de terre) qui a causé un incendie ainsi que la chute des murs du premier étage. De nombreux textes réduits en poudre ont été retrouvés parmi les cendres ».

Dans le cadre de l'étude architecturale, en cours, de l'ensemble du secteur palatial, J.-C. Margueron a publié, en 1995, de nouvelles interprétations sur ce secteur, dont les principales sont les suivantes :

– le *locus* dénommé « cour V » par C. Schaeffer – maintenant identifié sous le numéro 153⁶ – est interprété comme « un espace couvert, au moins partiellement »⁷ et non plus comme une cour ;

1. Cf. Matoïan, dans cet ouvrage, p. 39-45 ; Lackenbacher, dans cet ouvrage ; Bordreuil, dans cet ouvrage.

2. Cf. Matoïan, dans cet ouvrage, p. 101-116.

3. Cf. Matoïan, dans cet ouvrage, p. 37.

4. Schaeffer 1954-1955, p. 153 sq. ; Schaeffer 1962, p. 31-37.

5. Pour la description de ces deux archives : cf. Lackenbacher, dans cet ouvrage.

6. Dans la nouvelle nomenclature établie par J.-C. Margueron et O. Callot (Margueron 2004).

7. Margueron 1995b, p. 55, note 2.



Fig. 1 - Vue générale de l'« ex-cour V » : locus 153, du Palais royal d'Ugarit (d'après Schaeffer 1962).

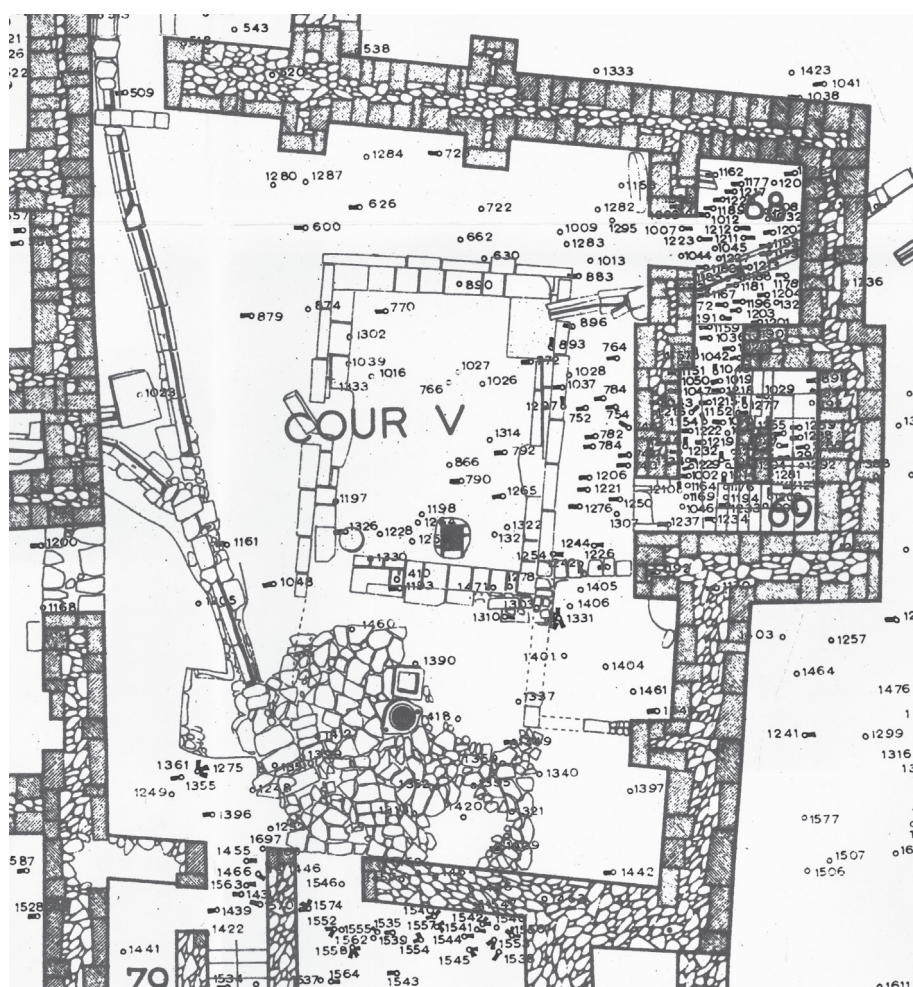


Fig. 2 Plan du secteur de l'« ex-cour V » : locus 153, d'après le plan général du Palais royal d'Ugaritica IV.

– dans l'article de la revue *Syria*, intitulé *Feu le four à tablettes de l'ex « cour V » du Palais d'Ugarit*, l'auteur démontre comment le réexamen des données publiées concernant la découverte du « four à tablettes » l'a amené :

- ◆ à conclure à l'inexistence de ce four ;
- ◆ à interpréter le muret en pierres de taille, associé au « four » d'après le fouilleur, comme le vestige « de la bordure d'un podium bas, d'une sorte d'estrade remplie sans doute de terre, et surmontée peut-être d'un plancher ».

Nous souhaitons, dans cet article, apporter quelques données nouvelles sur ce secteur, issues de l'étude, d'une part, des archives de fouille (inventaires des trouvailles et notes de fouille des campagnes de 1953 et 1954) et, d'autre part, du matériel archéologique, non épigraphique, conservé au Musée national de Damas.

La lecture des archives

Ainsi que nous l'avons souligné dans une contribution précédente⁸, les notes de terrain⁹ consignées par le fouilleur lors de chaque campagne n'apportent que peu d'informations. Force est de constater que nous manquons, dans bien des cas, des données essentielles. Leur lecture attentive permet toutefois de compléter les descriptions publiées par le fouilleur et apporte, dans le cas présent, des éléments de réponse à certaines interrogations de J.-C. Margueron.

Le bassin en pierre

Nous prendrons, en premier, l'exemple du bassin en pierre du *locus* 153. C. Schaeffer en donne la description suivante :

« Mis au jour au centre de la cour V, il possède un encadrement en pierres de taille à double gradin. Le fond du bassin plat et soigneusement cimenté est pourvu d'un creux de décantation et d'un trou de vidange par où l'eau excédentaire se déversait... »¹⁰.

« Long de 8 mètres, large de 6, le bassin est délimité par un encadrement en pierres de taille, à double gradin, dont le bord se trouve au niveau du sol de la cour. Le gradin inférieur était à 30 cm plus bas, de sorte qu'en s'asseyant au bord du bassin, on pouvait y placer les pieds et se reposer en contemplant ce miroir d'eau. S'il n'avait pas été percé à plusieurs endroits par des chercheurs d'or qui ont hanté la colline de Ras Shamra depuis la Haute Antiquité, le fond du bassin soigneusement cimenté et présentant des traces de réfection serait encore aujourd'hui étanche. Il ne se trouve qu'à une douzaine de centimètres plus bas que l'encadrement inférieur... »¹¹.

À aucun moment, le fouilleur ne fait mention dans ses publications d'un dallage au fond du bassin. Or, dans les notes de fouille de 1954, à la page 20, nous pouvons lire : « observation : dans le bassin cour V, nous observons plusieurs sols superposés et en-dessous apparaissent des dalles. Tombe camouflée au fond du bassin ? – Non, plutôt fond du bassin sur lequel est établi un très bon béton étanche ». Cette observation n'a été confirmée que très récemment par les recherches d'O. Callot sur le terrain.

8. Cf. Matoïan, dans cet ouvrage, p. 28.

9. Les archives de la mission Schaeffer sont conservées dans les collections du Collège de France. Une copie des notes de fouille et des inventaires des trouvailles est déposée dans les archives de l'actuelle mission à Lyon (Maison de l'Orient et de la Méditerranée) et une autre au Département des Antiquités orientales du Musée du Louvre.

10. Schaeffer 1962, p. XIV.

11. Schaeffer 1962, p. 29 ; voir également 1954-1955, p. 152.

Le « four aux tablettes »

J.-C. Margueron souligne, dans son article de *Syria*, le manque d'informations publiées sur cette découverte et nous ne pouvons que le suivre sur ce point. Toutefois, la consultation des archives nous a fourni des données supplémentaires.

Les notes de fouille rédigées par le fouilleur dans le cahier de 1954, aux pages 17 bis, 18 et 18 bis, concernent la découverte du « four aux tablettes » et le point topographique 1331 qui correspond à cette trouvaille (fig. 3, 4, 5). Quelques informations complémentaires sont fournies à la page 31, pour les points topographiques 1405 et 1406. Ces notes sont accompagnées de trois croquis de terrain qui aident à la compréhension de la découverte (fig. 6, 7, 8).

Le déchiffrement de l'écriture du fouilleur n'étant pas aisée, nous retranscrivons dans les lignes suivantes ses descriptions. Certains passages restent toutefois illisibles pour nous.

En haut de la page 18 :

« Pt 1331, à 2 m 90 dans éboulement à 1 m au S du coin bassin SW, où a été trouvée l'épée, nid de tablettes, Cour V, extr. W. [= extrémité ouest] repose sur le sol de la pièce à 3 m 60 (voir 1405). Dans poche de cendres ».

Page 17 bis, à gauche de la marge, on observe trois textes :

– « sur le haut du tas il y avait une gr [= grande] tablette comme sorte de couvercle – sur le fond aussi des gr tablettes »
 – « inv. n° des tablettes 18.24 à 18.53 = 29 tablettes »
 – « le four a pour fond le sol général du coin de la cour qui est ici fortement brûlé et semble avoir servi à plusieurs fournées. Parmi les tablettes sur le fond... »

Page 17 bis, sous le croquis :

« l'accumulation de tabl. ds [= tablettes dans] le four = 60 cm
 (...). Sur le fond à 3 m 40 s[ou]s [le] sol actuel tapissé de pierrailles calcaires sont déposées à plat des tablettes puis d'autres empilées jusqu'à 50 cm. Les tablettes furent placées dans les cendres encore brûlantes et sur le fond du four à pierre rayonnante la chaleur. Ces pierres sont couleur quelquefois rose et jaune verdâtre clair. Pierres très légères tendres.
 (...) objets d'albâtre

Page 18 bis :

(...) obs [= observations] après enlèvement des (...) tablettes :
 Sur le sol a été semé de petites pierres calcaires. La dessus [sic !] fut établie une forte couche de terre glaise qui remonte le long de la paroi des pierres de taille qui limite le four au N et à l'Est et forme ici la paroi à laquelle était adossé le four. Sur la terre glaise furent étalées en (...) des pierres légères, réfractaires et dans cette (...) furent empilées les tablettes depuis le sol jusqu'au sommet du four fermé avec une gr. tablette et par dessus le dôme en terre glaise qui a

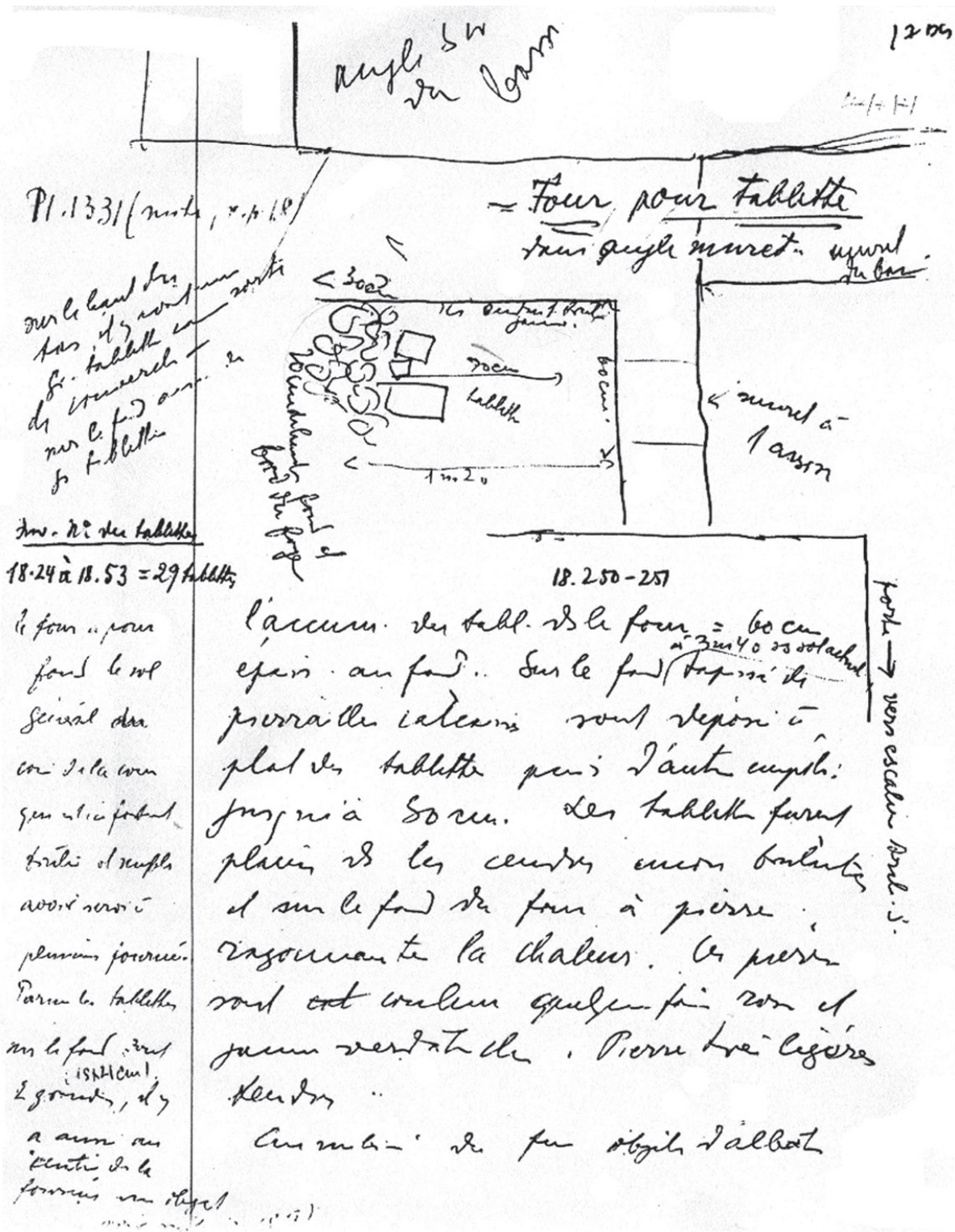


Fig. 3 - Reproduction de la p. 17 bis des notes de fouille de C. Schaeffer, campagne de 1954.

disparu, mais dont les vestiges furent trouvés avec les premières tablettes. Celles-ci, en haut du four où la chaleur était la plus forte étaient le mieux cuites au centre le plus mal, sur le fond, 2 gr. tabl. [= grandes tablettes] couchées sur le reste du (...)
 (...) En avant du four, au S, creux dans angle mur avec...
 ... où le conduit du four...
 ... le feu à l'embouchure... ».

Informations à la page 31, pour les points topographiques 1405 et 1406 :

- « pt 1405, à 3 m 60, sol en terre grise, argileux, dans coin SW de la cour V. à 1 m 40 [le 4 n'est pas très clair] sous haut pilier à l'Est, muret en pierres réutilisées posées à même le sol, entre bassin et mur S (escalier) de cour V ».
- « pt 1406 (four ?) dans le sol, pt 1405. Dans coin formé par mur S cour V et large escalier fortes traces cendres, prof. 0 m 45 sous sol 1405 (four pour tablettes ?) ».

La première constatation qui s'impose est que les données reportées par le fouilleur dans ses notes de fouille sont en accord avec les descriptions publiées :

- un four, dont le dôme est en argile, écrasé par les éboulements au moment de la destruction du palais et très partiellement conservé ;
- le four est établi à la surface même de la cour, dans l'angle d'un muret, à proximité de l'angle sud-ouest du bassin ;
- dans le four, dégagement d'une accumulation de tablettes ;
- dans le four également, présence d'objets en albâtre ;
- mention de pierres à la base du four ;
- le four a servi à plusieurs fournées.

L'analyse des notes de fouille nous permet de retenir les faits suivants :

- Si l'on prend en considération les descriptions et les croquis de fouille, nous pensons que le four ne doit pas être compris comme un four dont l'emprise au sol serait de forme circulaire, et ce malgré le fait que C. Schaeffer parle d'un « four en forme de cloche » dont le « diamètre à la base mesurait 1 m 20 ».

Pt. 1331, à 2 m 90 dans éboulement à l'angle au S. du coin bassin SW, on a été trouvé l'épave, un de tablette Cour V, extr. W. Repère sur le sol de la pièce à 3 m 60 (voir 1405). Sans poche de cendres.

Fig. 4 - Reproduction de la p. 18 des notes de fouille de C. Schaeffer, campagne de 1954.

albâtre
 en ~~faïence blanche~~
 et un pot de vase en albâtre.



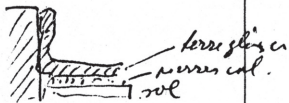
aspect vase de courant
 d'un bûche

Nous obs. après enlèvement des deux tablettes:

Sur le sol a été remis de plus petites calcaires. On remarque
 étaler une forte couche de terre glaise qui recouvre le long
 de la paroi de pierres de taille qui limite le four au N
 et à l'Est et forme ici la paroi. Laquelle avait servi le
 four. Sur la terre glaise furent étalés en mur
 des pierres légères, refractaires et dans cette zone x furent



- PP 73 empilés les tablettes depuis le sol
- P 40 jusqu'à sommet du four percé
- To 15 avec un gr. tablé et parois
- Fe 21 le four en terre glaise sera
- CP 2 disparu, mais dont les vestiges
- GN 3 furent trouvés avec les pierres
- S 5 tablettes. Celles-ci, en haut de



four où la dal. était la plus forte était
 le mieux cuites. Au centre de plus,
 pt mal, sur le fond 2 gr. tabl. coulé
 sur le reste des briques, au gr. de
 l'usage. En avant du four, au S, ceux
 dans angle mur avec une brique, four
 à bois où le conduit du four pour
 aller à l'arrière l. par, et l'embouchure de four

Fig. 5 - Reproduction de la p. 18 bis des notes de fouille de C. Schaeffer, campagne de 1954.

– En fait, il semble que les parois du muret en pierre de taille constituent les limites nord et est du four, ce dernier formant une sorte d'arc de cercle au sud et à l'ouest, comme l'indiquent les croquis des pages 17 bis (*fig. 6*) et 18 bis (*fig. 7*). Le croquis de la page 17 bis (*fig. 6*) pourrait laisser supposer que l'accroche du four au niveau des deux murets n'est pas symétrique : à l'est, elle se situerait à 60 cm de l'angle et, au nord, à 1,20 m. Notre interprétation permettrait d'expliquer (au moins en partie) pourquoi, comme le fait remarquer J.-C. Margueron, sur les documents photographiques publiés, la « zone occupée par les tablettes ne représente en aucune façon un diamètre de 1,20 m »¹². D'après le croquis de la page 17 bis (*fig. 6*), la zone de dispersion des tablettes est de 70 cm (ce qui correspond assez bien à la proposition de J.-C. Margueron qui l'estime d'après les photographies à une soixantaine de centimètres).

– Nous pensons que l'emplacement du point topographique 1331 sur le plan général du palais correspond à la tablette « la plus élevée », découverte à la profondeur de 2,90 m et non à l'axe du four comme l'a supposé J.-C. Margueron.

– Une seule altitude relative est donnée dans la publication : « Établi à même la surface de la cour, à 3 m. 40 de profondeur totale par rapport au niveau actuel du terrain à cet emplacement, le fond du four ou la sole était fait d'un matelas mince de pierres réfractaires de couleur rose ou jaune verdâtre, très légères, devenues friables sous l'action du feu »¹³.

– Les notes de fouille livrent plusieurs altitudes relatives. Dans ce secteur, le sol (cf. point topographique 1405) est à une profondeur de 3,60 m (par rapport à la surface du tell). C. Schaeffer précise, dans ses notes de fouille, que cette altitude (relative) correspond au sol « argileux » qui est dans le « coin sud-ouest de la cour », mais il ne compare pas cette altitude à celle du sol dallé voisin, à l'est du bassin.

D'après les notes de fouille, le point topographique 1399, correspondant au dallage au nord du puits, est à une profondeur de 3,30 m. D'après O. Callot, dans ce secteur, le sol est à l'altitude de 18,05-18,08 m. Le point topographique 1410, qui correspond à la surface de la bordure en pierres de taille du bassin à l'ouest, est à une profondeur de 3,10 m. D'après O. Callot, la surface dans ce secteur est à l'altitude de 18,13 m¹⁴.

– D'après le croquis dans la marge de la page 18 bis (*fig. 7*) et la description donnée à cette même page, la base du four est constituée ainsi :

- ◆ sur le sol est posée une couche de pierres calcaires ;
- ◆ au-dessus se trouve une couche de terre glaise ;
- ◆ sur la couche d'argile sont étalées des pierres légères et réfractaires.

– Ces « pierres légères » correspondent à celles qui sont mentionnées dans les publications (cf. ci-dessus).

– On pourrait en déduire que le sol est à une profondeur de 3,60 m et que les tablettes « les plus basses » sont à une profondeur de 3,40 m.

– Il en ressort que la description rédigée dans les notes de fouille est plus détaillée et que la base du four est plus complexe que celle présentée dans les rapports préliminaires, peut-être trop concis. Par ailleurs, le croquis (*fig. 7, 8*) semble clairement montrer un lien entre le muret et l'aménagement que C. Schaeffer définit comme un « four ».

– Si nous n'avons identifié à ce jour aucun vestige des pierres calcaires reposant sur le sol, ni de la couche de terre glaise posée au-dessus, nous avons localisé, lors de nos recherches dans les réserves du Musée national de Damas, une boîte en carton sur laquelle était inscrit « pt 1331 » et « four aux tablettes ». Cette boîte contient trente et un petits blocs de matière, légers (*fig. 9*). À aucun endroit, ni dans les archives, ni sur la boîte, n'est précisé si ces objets sont les seuls mis au jour lors des fouilles ou s'il s'agit d'un échantillonnage. Nous reviendrons plus loin sur ces objets, dont J.-C. Margueron envisageait l'inexistence sur la base de l'analyse de la documentation photographique¹⁵.

12. Margueron 1995a, p. 64.

13. Schaeffer 1962, p. 33.

14. Nous remercions vivement O. Callot pour ces données.

15. Margueron 1995a, p. 65.

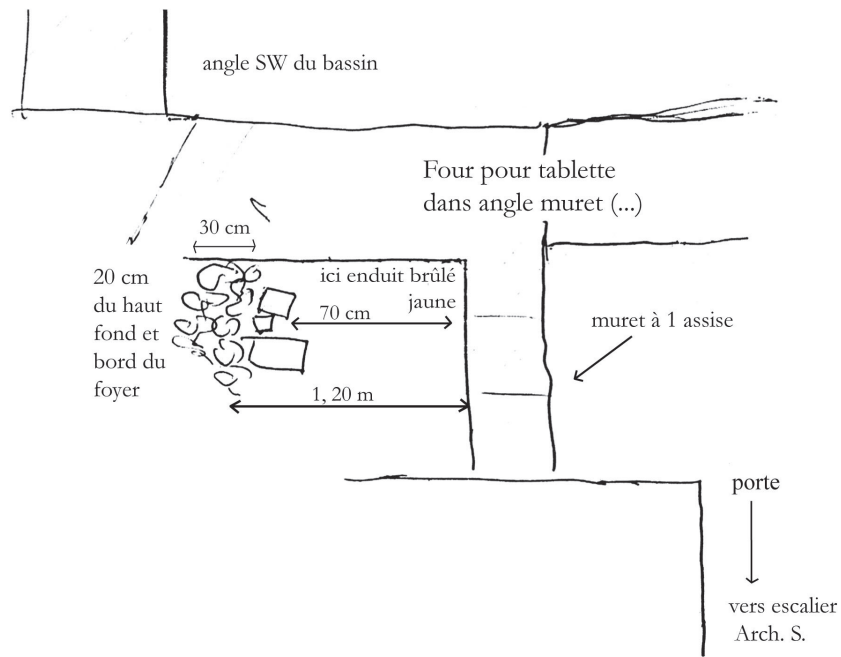


Fig. 6 - Croquis de terrain, extrait de la p. 17 bis des notes de fouille de C. Schaeffer, campagne de 1954 (infographie N. Vernay).

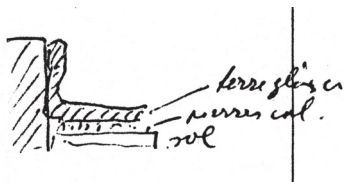


Fig. 7 - Croquis de terrain, extrait de la p. 18 bis des notes de fouille de C. Schaeffer, campagne de 1954.

Fig. 8 - Croquis de terrain, extrait de la p. 18 bis des notes de fouille de C. Schaeffer, campagne de 1954.

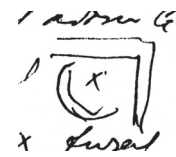


Fig. 9 - Vue des blocs de « pierre légère » conservés au Musée national de Damas (cliché V. Matoïan).

– Au-dessus de ces « pierres légères » étaient déposées les tablettes. Celles-ci « sont empilées » sur une épaisseur de 60 cm. D'après les notes de fouille (p. 17 bis), la base de cette accumulation serait à la profondeur de 3,40 m. D'après les indications données pour le point topographique 1331, à la page 18, le niveau le plus élevé de cette accumulation serait à la profondeur de 2,90 m.

– Il est clairement précisé, dans les notes de fouille, que la grande tablette située au sommet de l'accumulation ne constituait pas le « couvercle » du four mais, qu'au-dessus, furent retrouvés, lors de la fouille, les vestiges du dôme du four en argile. J.-C. Margueron avait objecté, à juste titre, le fait qu'une tablette n'aurait pu servir de « couvercle » pour le four¹⁶.

– Nous pensons que la « fosse où l'on avait accumulé les cendres des cuissons successives » est indiquée sur le plan d'*Ugaritica* IV par un arc de cercle situé dans l'angle des murs au sud du « four ».

Certaines des contradictions, soulignées par J.-C. Margueron comme introduisant un doute sur la réalité d'un « four à cuire des tablettes », n'en sont plus. Cependant, d'autres demeurent.

Trois objets, non façonnés en argile, ont également été retrouvés en association avec les tablettes du « fond du four » : un pommeau en « faïence » et deux disques perforés en travertin¹⁷ (fig. 10). Il semble improbable, et nous suivons en cela J.-C. Margueron, que ces objets aient pu être placés dans un four en même temps qu'un lot de tablettes à cuire.



Fig. 10 - Point topographique 1331 du Palais royal d'Ougarit : vue des objets au moment de la découverte (d'après Schaeffer 1962).

16. Margueron 1995a, p. 60.

17. La légende de la figure 40 (p. 58) d'*Ugaritica* IV pourrait laisser supposer qu'un quatrième objet s'y trouvait également : le rouleau RS 18.262 (en haut sur la figure). Il n'en est rien puisque les inventaires nous apprennent que cet objet a été découvert au point topographique 1388, à la profondeur de 2,85 m. Nos recherches sur le plan général d'*Ugaritica* IV ont permis de localiser ce point topographique sur le mur septentrional du locus 69, donc dans un secteur qui n'est pas directement en rapport avec les découvertes du « four aux tablettes ».

Cet objet, en forme de cylindre avec une cavité à chaque extrémité, présente une longueur de 7,5 cm et un diamètre variant de 4,72 à 4,95 cm. Il est en calcaire crayeux bioclastique (identification de C. Chanut et de J.-C. Icart : cf. Icart, Chanut, Matoïan, dans cet ouvrage, pl. IX, 5).

LES OBJETS ANÉPIGRAPHES PROVENANT DU POINT TOPOGRAPHIQUE 1331

Les trois objets mentionnés par C. Schaeffer sont actuellement conservés dans les réserves du Musée national de Damas. Une première constatation s'impose : il s'agit d'objets finis qui ne semblent pas avoir subi de transformation ou de dégradation dues à l'incendie qui a détruit le palais.

Sous le numéro RS 18.150 (inventaire Musée national de Damas : 4969) sont regroupés deux disques perforés plano-convexes en travertin, de dimensions assez proches (*fig. 11, 12*) :

- D. 6,43 cm ; ép. 1,16 cm ; D. perforation (base) 1,26 cm et (sommets) 1,3 cm ;
- D. 6,46 cm ; ép. 1,27 cm ; D. perforation (base) 1,25 cm et (sommets) 1,32 cm.

Le fouilleur ne propose pas d'autre fonction pour ces objets que celle d'avoir pu servir de « témoins » de cuisson dans le four¹⁸.

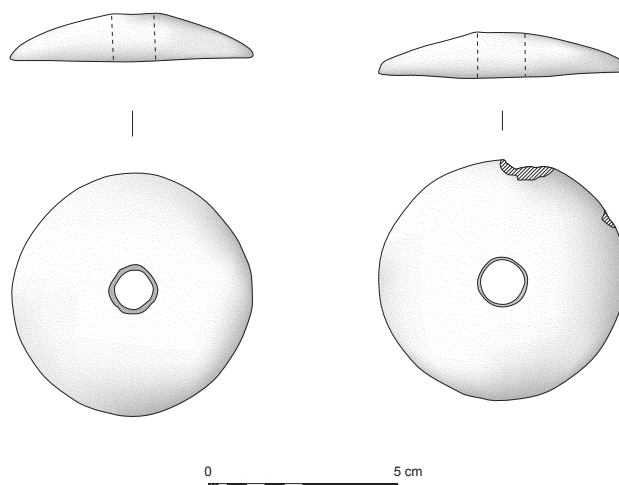


Fig. 11 - Disques perforés en travertin (RS 18.150, Damas), point topographique 1331 du Palais royal d'Ougarit (dessin S. Sorin).

Des pièces similaires, façonnées dans le même matériau mais de dimensions un peu inférieures, ont été retrouvées dans d'autres secteurs de l'agglomération (*fig. 12*). Nous avons pu observer deux exemplaires au Musée national de Damas :

- RS 24.240 (travertin, D. 4,7 cm, ép. 0,9 cm) provient de la Tranchée Sud-acropole (point topographique 3567)¹⁹ ;
- RS 23.639 (travertin, D. 4,8 cm)²⁰ provient de la Ville Sud, îlot X, maison B, *locus* 1 (point topographique 3284), d'où proviennent également plusieurs tablettes.

Force est de constater que nous ne savons pas quel fut l'usage des deux disques perforés mis au jour au point topographique 1331. Il ne nous est pas possible de retenir l'hypothèse de C. Schaeffer et, en cela, nous suivons l'argumentation de J.-C. Margueron. L'absence de traces d'une chauffe importante sur ces objets (résultant de l'incendie ?) que l'on observe sur d'autres travertins du palais, vient s'ajouter aux autres éléments retenus pour infirmer la proposition du fouilleur.

18. Schaeffer 1962, p. 37. – A. Caubet les décrit comme « deux disques bombés percés » dans son catalogue de la vaisselle en pierre d'Ougarit, mais n'en présente pas d'analyse (Caubet 1991, p. 233).

19. Caubet 1991, p. 238 : l'objet est décrit comme une calotte de sphère ou une fusaïole.

20. Caubet 1991, p. 237 (anneau : col du vase ?), 1994, p. 222 (anneau fusaïole en albâtre) ; Callot 1994.

Les pièces, citées ci-dessus à titre de comparaison, ont été interprétées par certains comme des fusaïoles, mais nous ne pensons pas que cette seconde hypothèse puisse être retenue en raison de la dimension importante des deux disques RS 18.150 et de leur profil très plat ²¹.

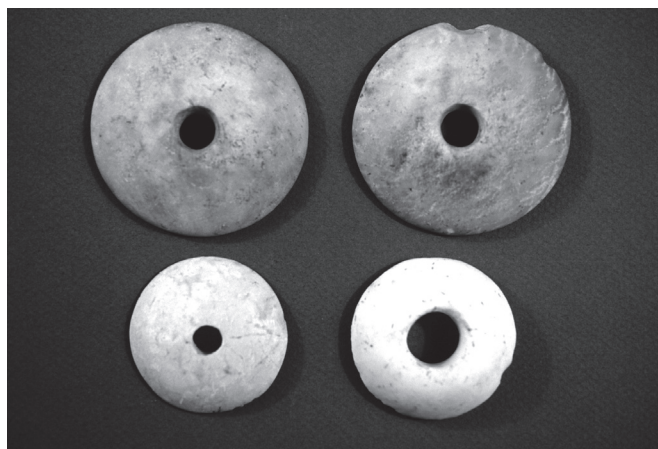


Fig. 12 - Disques perforés, en haut (RS 18.150, Damas), en bas et à gauche (RS 24.240, Damas) et en bas et à droite (RS 23.629, Damas) (cliché V. Matoïan).

La troisième pièce est un pommeau en « faïence » monochrome vert pâle, d'une hauteur de 5,1 cm (fig. 13), que nous avons déjà eu l'occasion de présenter ²². Les notes de fouille (fig. 5, en haut) montrent que le fouilleur a, dans un premier temps, hésité sur l'identification de la matière dont est fait l'objet qu'il dénomme « tête de sceptre ou d'idole » dans la publication ²³.

La forme de cet objet est rare, unique dans le corpus de la « faïence » à Ugarit, et mérite une attention particulière. Sa base circulaire est surmontée d'une partie en forme de cylindre aplati muni de deux oreillettes latérales. La paroi est percée transversalement sous ces appendices, ce qui laisse supposer que l'objet était emmanché sur un élément probablement fabriqué dans un autre matériau (bois ? matières dures animales ? etc.). Cet objet peut être rapproché de deux autres pièces inédites. La première, sculptée dans l'albâtre, provient aussi d'Ugarit ²⁴. Ses dimensions sont plus petites ; sa portion tubulaire est plus réduite et sans perforations transversales. De plus, ses oreillettes présentent un disque central en léger relief ²⁵. La seconde, façonnée en « faïence », étonne par son origine très lointaine. Elle provient en effet de Suse et est aujourd'hui conservée dans les collections du Musée du Louvre ²⁶. Elle est d'une hauteur de 4 cm et sa base possède deux perforations. La partie centrale de chacune de ses oreillettes présente une petite cavité. Si cet objet est important car les parallèles entre Ugarit et l'Iran dans le domaine de la culture matérielle restent à ce jour limités, son usage et sa fonction demeurent énigmatiques : s'agissait-il d'un pommeau emmanché à l'extrémité de la poignée d'une arme ou d'un bâton ayant pu servir de « sceptre » ? Nous ne

21. Les fusaïoles de grandes dimensions présentées par C. Elliott sont d'une plus grande épaisseur (Elliott 1991, p. 43-44, fig. 13 : 11 et fig. 21 : 1,2).

22. Matoïan 2000, cat. *Faïence* 17632 ; Matoïan 2003.

23. Schaeffer 1962, p. 37, 54, fig. 37, p. 56, fig. 38, p. 58, fig. 40 : 2 ; Margueron 1995a, p. 59 et 61.

24. Cf. Matoïan, dans cet ouvrage, p. 205, fig. 11.

25. L'objet est conservé dans les réserves du Musée national de Damas : RS 26.302-H. 3 cm, la. 2,65 cm, D. (trou) 1,7 x 2 cm.

26. Louvre numéro de fouille 823 A. Nous remercions vivement A. Caubet de nous avoir indiqué cette comparaison.

savons pas si la présence d'oreillettes est liée à une utilisation particulière (passage d'un lien ?) ou s'il s'agit d'un élément purement ornemental.



Fig. 13 - « Pommeau » en travertin (RS 26.302, Damas)
et « pommeau » en « faïence » (RS 18.143, Damas)
(cliché V. Matoïan).

ÉTUDE ARCHÉOMÉTRIQUE DES « PIERRES LÉGÈRES » DU « FOND DU FOUR »

Ainsi que nous l'avons précisé précédemment, trente-un blocs ont été identifiés dans les réserves du Musée national de Damas. Ces blocs, de petites dimensions²⁷, sont pour la plupart de forme irrégulière. Lors d'une mission récente à Damas, H. David a fait des recollages à partir de quelques fragments présentant des surfaces courbes (fig. 14). Deux d'entre eux semblent correspondre à un fragment de disque d'un diamètre compris entre 20 et 25 cm et d'une épaisseur de 3,8 cm (fig. 14d).

L'un des blocs a été exporté en France, avec l'accord de la Direction Générale des Antiquités et des Musées de Syrie, afin d'être étudié au Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France.

Méthode d'étude

Préparation de l'échantillon

L'échantillon de 4 x 3 cm a été scié en trois parties. Deux des fragments ont été inclus dans une résine polyester afin de réaliser des lames minces polies du matériau selon deux directions perpendiculaires. Les lames minces ont été examinées en microscopie optique et en Microscopie Électronique à Balayage (MEB). Elles ont été utilisées également pour l'analyse des phases en microspectrométrie Raman et pour déterminer la composition chimique élémentaire du matériau par faisceau d'ions (PIXE = Particule Induced X-Ray Emission). L'ensemble des phases discriminées en microscopie optique ont été étudiées au MEB, équipé d'un système d'analyse EDS (Energy Dispersive System). Le troisième fragment, non inclus dans la résine, a été réduit en poudre dans un mortier d'agate afin d'être analysé en diffraction des rayons X (DRX).

27. Les dimensions des blocs sont les suivantes : 3,2 x 2,86 x 1,9 cm ; 2,47 x 2,45 x 2,7 cm ; 4,95 x 3,85 x 2,2 cm ; 3,95 x 4,15 x 2,3 cm ; 3,7 x 4,1 x 2,2 cm ; 2,62 x 2,5 x 2,55 cm ; 3,9 x 4,35 x 2 cm ; 4,15 x 3,7 x 2,85 cm ; 3,9 x 2,6 x 1,67 cm ; 3,2 x 4,4 x 2,8 cm ; 3,92 x 2,7 x 2 cm ; 3,9 x 3,35 x 1,8 cm ; 3,1 x 3,2 x 2,9 cm ; 4,1 x 3,25 x 3,9 cm ; 4,35 x 3,2 x 3 cm ; 5,2 x 3,1 x 2,65 cm ; 5,9 x 4,12 x 2,35 cm ; 4,3 x 3,8 x 2,75 cm ; 5,7 x 3,45 x 2,5 cm ; 5 x 5 x 2,83 cm ; 4,95 x 6,4 x 3,9 cm ; 4,3 x 5,5 x 3,15 cm ; 5,35 x 5,15 x 2,9 cm ; 4,75 x 4,9 x 3,2 cm ; 4,5 x 4,35 x 2,5 cm ; 5,75 x 5,25 x 3,05 cm ; 7,8 x 5,8 x 3,9 cm.

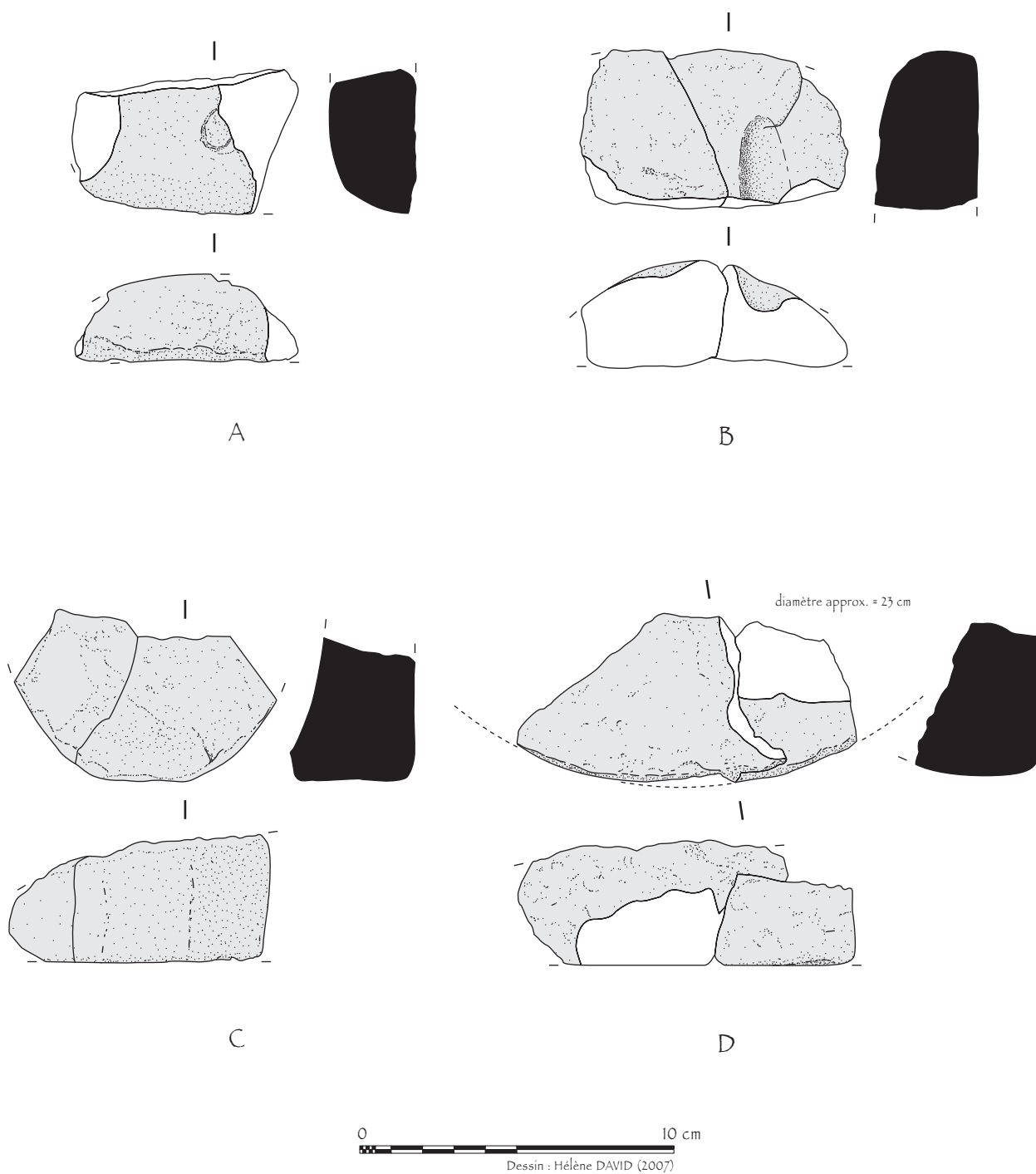


Fig. 14 - Blocs de « pierre légère » du point topographique 1331 du Palais royal d'Ougarit (dessin H. David).

Conditions analytiques

Les techniques analytiques utilisées comprennent MEB, DRX, μ Raman et PIXE. Le MEB, couplé à un système d'analyse EDS, permet d'obtenir des informations concernant la texture du matériau, la composition chimique et la morphologie de chacune des phases présentes dans le matériau ; la diffractométrie de rayons X est une technique analytique pour l'identification et la détermination quantitative des composés cristallins. Elle permet de caractériser les unités structurales élémentaires du réseau des phases cristallines, pour les phases présentes avec une concentration supérieure à 5 %. L'analyse par PIXE permet de connaître la composition chimique élémentaire globale du matériau en balayant avec le faisceau une surface de 1 mm^2 ; le μ Raman permet l'identification structurale des phases constituant le matériau, notamment des phases de très petite taille et qui sont présentes en très faible quantité²⁸.

Résultats et discussion

Description macroscopique de l'échantillon

L'échantillon est de couleur gris clair à blanc (*pl. XIX, 1A, B*). Une des surfaces montre une coloration gris bleuté (*pl. XIX, 1c*). Le matériau, très friable et très léger car sa porosité est forte (40 à 60 %), est constitué de petits grains de quelques centaines de micromètres de diamètre présentant des contacts tangentiels.

Composition minéralogique et chimique du matériau

La composition chimique élémentaire du matériau a été déterminée par PIXE et la composition minéralogique a été obtenue par DRX et microspectrométrie Raman.

Le matériau est composé principalement de silice (71 à 74 % en masse de SiO_2) et de calcium (18-19 % en masse de CaO) (*tabl. 1*). D'après les observations réalisées au MEB, le calcium est présent uniquement sous forme de calcite qui représente un peu plus de 30 % en masse du matériau (*tabl. 1*).

Composition chimique	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	SO_3	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	CuO	As_2O_3	SO	SnO_2	PbO	Total	CaCO_3
Analyse 1	-	0,39	1,67	71,63	0,24	0,17	-	19,06	0,07	0,02	0,51	3,87	0,01	0,01	0,05	0,02	97,73	34
Analyse 2	0,23	0,12	0,89	73,02	0,18	1,10	0,20	18,13	0,04	0,02	0,39	2,19	-	0,01	0,02	0,01	96,56	32,35

Tabl. 1 - Composition chimique élémentaire du matériau pour deux zones d'analyses. Les résultats sont exprimés en pourcentage massique d'oxydes.

28. Le MEB utilisé est un PHILIPS XL30 ESEM équipé d'un canon LaB6 et couplé à un spectromètre de rayons X à dispersion d'énergie (système de détection Si(Li) des rayons X). Ce système de type Link ISIS d'Oxford Instrument permet de faire diverses analyses qualitatives et semi-quantitatives en fonction de l'énergie des rayons X. Les observations et les analyses ont toutes été effectuées avec un vide classique et une tension d'accélération de 20 keV. La composition chimique élémentaire globale du matériau a été obtenue à l'aide de l'Accélérateur Grand Louvre d'Analyse Élémentaire (AGLAE), situé au laboratoire du Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France. Les analyses par PIXE ont été effectuées dans l'air, grâce à un microfaisceau extrait d'environ 30 μm de diamètre. L'analyse structurale globale du matériau a été réalisée par diffraction des rayons X à l'aide d'un diffractomètre Siemens D5000, utilisant une cathode Co-K α ($\lambda = 1,789 \text{ \AA}$). Les spectres Raman ont été obtenus sur un microspectromètre Dilor XY équipé d'un détecteur CCD refroidi par effet Peltier, un laser Nd-YAG avec une source excitatrice Ar à 514,5 nm et un objectif long frontal Olympus X50.

Cette calcite est présente sous deux formes :

– une micrite dans laquelle ont été identifiés des foraminifères de la famille des Globigérinidés. Cette micrite à foraminifères est présente uniquement en surface de l'échantillon, très localement, sur une épaisseur de quelques centaines de micromètres. Elle provient probablement de roches calcaires très tendres, constituées principalement de micrite et de foraminifères, qui ont été en contact avec l'échantillon dans le sol.

– une frange isopaque de petits cristaux scalénoédriques et en aiguilles qui entourent les grains de dioxyde de silicium (*pl. XIX, 2*).

La silice est présente sous la forme de quartz, de cristobalite et de tridymite (*pl. XX, 1, 2*). Ces trois phases, identifiées en DRX (*pl. XXI*) et μ Raman (*fig. 15*), sont des polymorphes de dioxyde de silicium (SiO_2). La tridymite et la cristobalite sont des formes dites « de haute température » car elles se développent à partir du quartz à des températures supérieures à 800°C ²⁹. Dans le matériau, la cristobalite peut se présenter soit en une couronne de 20 à 50 μm d'épaisseur entourant les grains de quartz (*pl. XX, 1*), soit à l'intérieur des grains de quartz, formant ainsi une trame squelettique. La tridymite se présente quant à elle en petites baguettes agglomérées et enchevêtrées donnant des grains polycristallins (*pl. XX, 2*).

Le cuivre, qui représente 2 à 4 % en masse du matériau, se localise plus précisément dans des cristaux de cuprorivaïte ($\text{CaCuSi}_4\text{O}_{10}$) identifiés par spectrométrie Raman et dans une phase amorphe de composition similaire déterminée en microscopie optique et au MEB-EDS (*fig. 15*). La cuprorivaïte est présente uniquement au niveau de la surface gris bleuté de l'échantillon, tandis que la phase amorphe existe dans toute la masse de l'échantillon. Les observations microscopiques et les analyses en microspectrométrie Raman ont permis également de repérer des particules de carbone mal cristallisé (matière carbonneuse) (cf. spectre Raman *fig. 15*) et d'oxydes de fer dans la couche superficielle gris bleuté.

Interprétation

La tridymite et la cristobalite sont identifiées dans certaines roches magmatiques, des cavités de roches volcaniques ou dans des grès ayant subi un métamorphisme de contact. Ici, la texture et la composition minéralogique ne correspondent en aucun cas à une roche volcanique ou à un remplissage secondaire de cavité volcanique. L'absence de roches ayant subi un métamorphisme de contact en Syrie permet également d'exclure qu'il puisse s'agir d'un grès métamorphisé.

Par conséquent, si la matière ne peut être naturelle, il faut donc penser à la transformation thermique d'un autre matériau ; en effet, les minéraux reconnus impliquent de fortes températures, la cuprorivaïte apparaît vers 870°C et persiste tant que la température n'excède pas 1100°C (cf. travaux sur le bleu égyptien³⁰), la formation de la tridymite et de la cristobalite nécessite aussi de telles conditions. Si l'on considère la composition chimique et la texture du fragment étudié, on peut penser qu'un sable quartzueux ou un grès aurait été utilisé comme élément de base. Deux hypothèses concernant ces petits blocs, tenant compte de la présence de cuivre dans l'échantillon, sont proposées à ce stade des recherches :

- ◆ ils auraient été utilisés pour constituer le fond d'un four ayant servi à la cuisson d'objets contenant du cuivre ;
- ◆ ils seraient des indices de la fabrication de matériaux manufacturés contenant du bleu ou du vert égyptien. Un mauvais choix dans les proportions des divers « ingrédients » et un mauvais contrôle des paramètres de cuisson auraient conduit à ces « râtés ».

Quoi qu'il en soit, les résultats de cette étude viennent conforter l'hypothèse d'un four, à l'endroit où ont été retrouvés ces énigmatiques matériaux, comme l'avait écrit C. Schaeffer.

29. Fenner 1913.

30. Pages-Camagna 1999 ; Pages-Camagna, Colinart 2003.

UNE TROISIÈME HYPOTHÈSE

Deux hypothèses ont déjà été formulées pour interpréter la découverte faite au point topographique 1331 du Palais royal :

- pour le fouilleur, il s’agit d’ « un four à cuire les tablettes ».
- pour J.-C. Margueron, le four n’existe pas ; les fouilles ont mis en évidence un « podium bas » dans lequel aurait été placée une partie des tablettes, considérées comme des archives mortes.

J.-C. Margueron écrit : « la position des tablettes à la base intérieure du muret laisse plutôt entendre qu’elles ont été jetées là au moment de la destruction de cette estrade. Dans ces conditions, un problème de date risque de se poser pour l’interprétation de certaines d’entre elles, car elles n’appartiendraient pas à la phase finale ; mais peut-être permettront-elles de dater l’aménagement lui-même ? Il serait donc nécessaire de réétudier l’ensemble des tablettes censé provenir du four, car il n’est pas impossible que nous soyons en présence de deux lots différents ; l’un (...) qui formerait une archive morte enfouie dans l’épaisseur de l’estrade comme on en rencontre tant dans les fouilles, l’autre (...) qui proviendrait de l’effondrement de l’édifice, lors de l’incendie final. Le sol de l’estrade, qui n’a pas été vu pendant la fouille, aurait formé le plan de séparation des deux séries »³¹.

Dans l’article ci-après, l’étude de R. Hawley, F. Malbran-Labat et C. Roche montre qu’il n’est pas possible de distinguer deux lots de tablettes et que l’ensemble des textes appartient à la phase finale de l’histoire d’Ougarit³². Ce fait, ajouté aux données nouvelles présentées ici, nous conduit à proposer une troisième hypothèse :

- il est possible que les vestiges d’un four aient été retrouvés dans ce secteur, dans l’angle d’un muret ;
- la fonction précise de ce four reste à déterminer ;
- les résultats de l’identification en laboratoire de la nature des « pierres du four » tendraient à conforter cette hypothèse ;
- ce four aurait été endommagé au moment de la destruction finale de l’édifice palatial par l’effondrement des murs et de l’étage ;
- à cet étage se trouvait peut-être un ensemble de tablettes, stockées dans un contenant (sac de cuir, panier) ;
- ce « sac » serait tombé sur le four, en même temps que de nombreuses pierres.

Si notre étude apporte des données complémentaires pour la compréhension de ce secteur du Palais royal, des interrogations demeurent : pourquoi un four a-t-il été installé à cet endroit et à quelle date ? Quelle était la destination précise de cet aménagement ? Quelle était la raison d’être du muret ? À quoi a pu servir le matériau artificiel identifié en laboratoire, matériau dont la nature est très différente de celle des blocs de « bleu égyptien » découverts à Ougarit que nous avons étudiés précédemment³³ ?

31. Margueron 1995a, p. 68-69.

32. C. Schaeffer avait déjà souligné l’homogénéité de ce lot : « Les tablettes retrouvées dans la chambre de cuisson du four de la cour V offrent l’intérêt d’être rigoureusement contemporaines entre elles et d’avoir été rédigées à Ugarit par les scribes des archives royales, à la veille de la destruction de l’aile sud du palais » (Schaeffer 1962, p. 37). « Or, nous l’avons signalé, les documents dont se compose le dernier chargement de notre four ont, au contraire, tous été écrits en cunéiformes alphabétiques par des scribes installés au palais même d’Ugarit » (Schaeffer 1962, p. 45-46).

33. Matoïan, Bouquillon 2000, 2003 ; Bouquillon, Matoïan 2007.

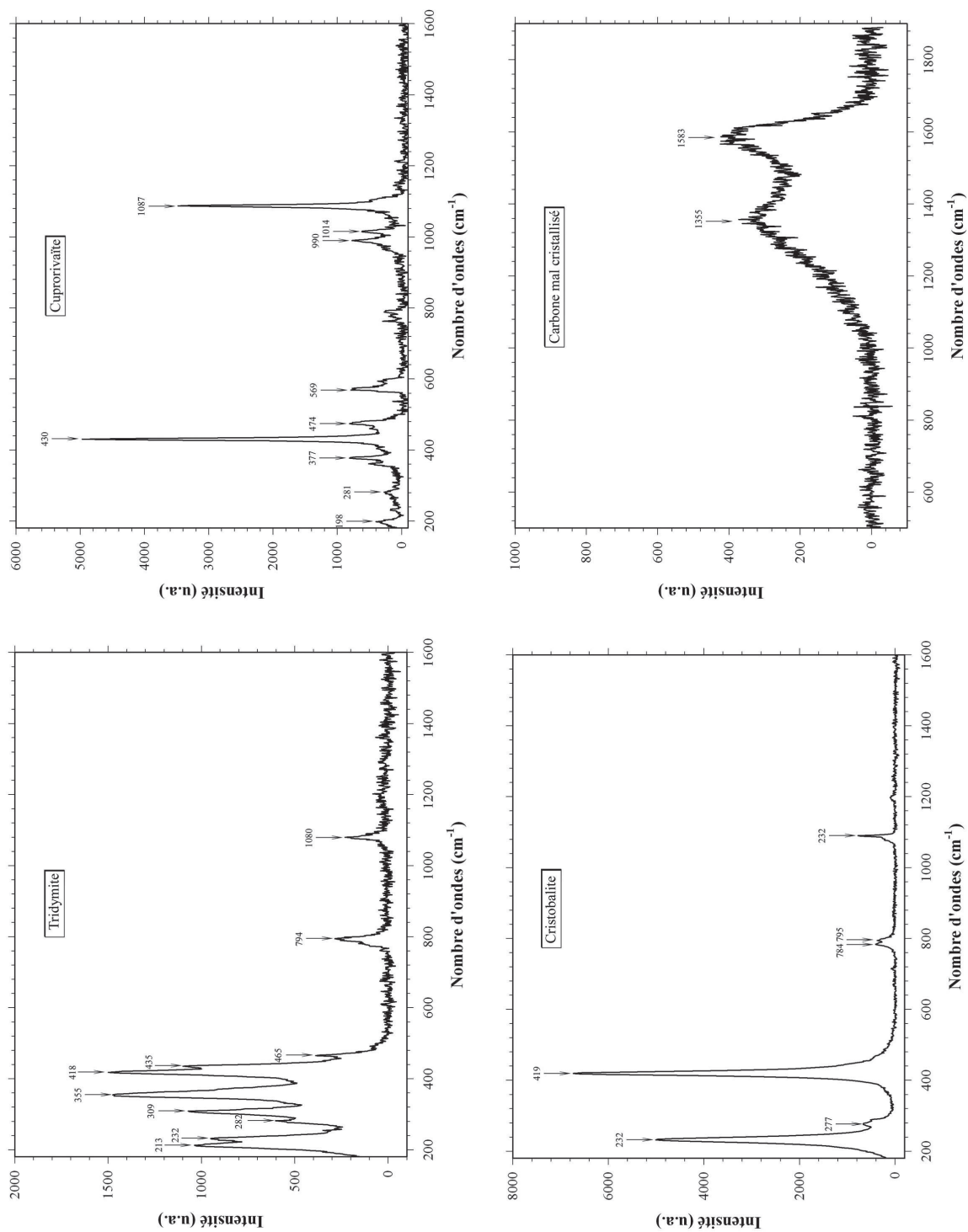


Fig. 15 - Spectres Raman de quatre phases présentes dans le matériau. Le carbone, mal cristallisé (matière carbonneuse) et la cuprorivaite ne sont présents qu'au niveau de la surface gris bleuté de l'échantillon.

BIBLIOGRAPHIE

- BOUQUILLON A., MATOÏAN V. 2007, « Les emplois du bleu égyptien à Ugarit », in A. Bouquillon, A. Caubet, A. Kaczmarczyk, V. Matoïan, *Faïences et matières vitreuses de l'Orient ancien*, Éditions Snoeck, Musée du Louvre éditions, Gand-Paris, p. 39-40.
- CALLOT O. 1994, *La tranchée « Ville Sud »*, *Études d'architecture domestique*, Ras Shamra-Ugarit X, ERC, Paris.
- CAUBET A. 1991, « Répertoire de la vaisselle de pierre, Ugarit 1929-1988 », in M. Yon (éd.), *Arts et Industries de la pierre*, Ras Shamra-Ugarit VI, ERC, Paris, p. 205-264.
- ELLIOTT C. 1991, « The ground stone industry », in M. Yon (éd.), *Arts et Industries de la pierre*, Ras Shamra-Ugarit VI, ERC, Paris, p. 9-99.
- FENNER C.N. 1913, « The stability relations of the silica minerals », *American Journal of Sciences* 36, 4th ser., p. 331.
- MARGUERON J.-C. 1995a, « Feu le four à tablettes de l'ex "Cour V" du Palais d'Ugarit », *Syria* 72, p. 55-69.
- MARGUERON J.-C. 1995b, « Le palais royal d'Ugarit, premiers résultats d'une analyse systématique », in M. Yon, M. Sznycer, P. Bordreuil (éds), *Le pays d'Ugarit autour de 1200 av. J.-C., Actes du Colloque International, Paris, 28 juin-1^{er} juillet 1993*, Ras Shamra-Ugarit XI, ERC, Paris, p. 183-202.
- MARGUERON J.-C. 2004, « Le palais royal d'Ugarit », in Y. Calvet, G. Galliano (éd.), *Catalogue d'exposition : Le royaume d'Ugarit, aux origines de l'alphabet*, Éditions Somogy, Lyon, p. 143-146.
- MATOÏAN V. 2000, *Ras Shamra-Ugarit et la production des matières vitreuses au Proche-Orient au second millénaire av. J.-C.*, Thèse de l'Université de Paris I, Panthéon-Sorbonne (non publiée).
- MATOÏAN V. 2003, « Aegean and Near Eastern Vitreous Materials: New Data from Ugarit », in V. Karageorghis, N.C. Stampolidis, I.A. Todd (eds), *Proceedings of the International Symposium Interconnections in the Mediterranean 16th-6th c. BC, Rethymno (Crete), sept. 29th-oct. 2nd 2002*, The University of Crete, The A.G. Leventis Foundation, Athènes, p. 151-162.
- MATOÏAN V., BOUQUILLON A. 2000, « Le "bleu égyptien" à Ras Shamra-Ugarit (Syrie) », in P. Matthiae, A. Enea, L. Peyronel, F. Pinnock (eds), *Proceedings of the First International Congress on the Archaeology of the Ancient Near East* (Rome, 18-23 mai 1998), Rome, p. 985-1000.
- MATOÏAN V., BOUQUILLON A. 2003, « Vitreous materials in Ugarit: new data » in T. Potts, M. Roaf, D. Stein (eds), *Culture through Objects : Near Eastern, Studies in Honour of P.R.S. Moorey*, Griffith Institute Oxford, p. 333-346.
- PAGES-CAMAGNA S. 1999, *Propriétés Physico-chimiques d'un pigment vert synthétique égyptien, couleur, structure, recherche des techniques d'élaboration*, Thèse (inédit).
- PAGES-CAMAGNA S., COLINART S. 2003, « The Egyptian green pigment: its manufacturing process and links to Egyptian blue », *Archaeometry* 45, part 4, p. 637-658.
- SCHAEFFER C.F.-A. 1954-1955, « Résumé des résultats de la XVIII^e campagne de fouilles à Ras Shamra-Ugarit, 1954 », *Annales archéologiques de Syrie* IV-V, p. 149-162.
- SCHAEFFER C.F.-A. (éd.), 1962, *Ugaritica IV*, Geuthner, Paris.