

Jaume BUXEDA i GARRIGOS ⁽¹⁾
Josep M. GURT i ESPARRAGUERA ⁽¹⁾

LA THS DE L'ATELIER D'ABELLA (NAVES, CATALOGNE) PROBLÈMES TECHNOLOGIQUES.

I. INTRODUCTION

Suite à la redécouverte de l'atelier d'Abella, à partir des campagnes de prospection de 1986 et de la campagne de prospection magnétique de 1987 (Casas *et alii* 1989), on a procédé à la caractérisation archéométrique de sa production en prenant, pour ce faire, un échantillon composé de 52 individus (41 pièces de THS -Terra Sigillata Hispanica-, 7 moules à fabriquer la THS et 4 fragments de tubes d'extraction des fumées des fours d'irradiation de l'atelier, employés pour la fabrication de la THS). Le travail subséquent à la publication des résultats préliminaires de cette caractérisation archéométrique (Burés *et alii* 1989) a mis en relief les différences de conditions techniques de fabrication des pièces analysées, en particulier l'atmosphère de la chambre de cuisson, la température maximale (2) de cuisson et le temps que celle-ci a été maintenue, le processus de chauffage et de refroidissement et la composition chimique et minéralogique initiale des pièces (Gurt *et alii* 1989 ; Gurt, Buxeda 1991). Les données apportées par les nouveaux travaux ont permis de déterminer l'influence des conditions techniques lors de la fabrication de la poterie, et cela a ensuite permis de mieux comprendre la variabilité que présentent les produits en THS de l'atelier d'Abella, cette nouvelle information menant à son tour à une meilleure compréhension de la réalité archéologique de l'atelier.

II. LA CARACTERISATION ARCHEOMETRIQUE

À partir du travail des résultats de FRX (Fluorescence de Rayons X), nous avons pu distinguer, au moment de publier les résultats préliminaires (Burés *et alii* 1989), au sein de ce qui correspondait à une production homogène de l'atelier d'Abella, quatre groupements mineurs, que nous appelions GA, GB, GC et GD. Même si ces groupements reflétaient des différences de composition chimique, la mise en contraste archéologique montra que le groupe A et le groupe D, bien que ce dernier ne soit formé que de trois pièces, contenaient des pièces

de bonne qualité, tandis que pour les groupes GB, en particulier, et GC, nous avions affaire à des pièces d'une qualité inférieure. Nos connaissances de la poterie en TSH produite à l'atelier d'Abella ayant ses limites, la conclusion provisoire de cette mise en contraste archéologique fut que : "Tout ceci nous mène à penser qu'il y aurait eu quelque type de sélection des argiles suivant des critères de production-technologie." (Burés *et alii* 1989, p. 178).

Les premiers résultats obtenus dans la caractérisation minéralogique par analyse de DRX (Diffraction de Rayons X) (Gurt *et alii* 1989) permirent de voir que nous pouvions établir une tendance dans la transformation de la composition minéralogique et que cette tendance de transformation reflétait les quatre regroupements que nous avons caractérisés à partir des données de FRX. En bref, cette tendance se résume par les compositions suivantes (Q = quartz ; C = calcite ; G = géhlénite ; H = hématites ; D = diopside ; A = plagioclases ; An = analcime ; L = leucite ; FK = feldspaths alcalins) :

- Echantillon S-0025, groupe GC : o + c + i + kf
- Echantillon S-0034, groupe GA : o + g + d + c + a + h + i
- Echantillon S-0028, groupe GB : o + a + d + c + g + h (+ i ?)
- Echantillon S-0032, groupe GB : d + a + c + an + l + o (+ h ?)

Ces résultats permettaient de voir comment la calcite présente dans les échantillons du groupe GC s'était transformée dans le groupe A, pour donner de la géhlénite et, dans une moindre mesure, du diopside et des plagioclases, probablement anorthites. Toutes ces phases doivent être interprétées comme des phases de haute température apparues au cours de la cuisson. Le diopside et les plagioclases, à leur tour, prenaient des lignes de plus grande importance que celles de la géhlénite dans les échantillons appartenant au groupe GB, dans lequel finissaient par disparaître les lignes correspondant aux feldspaths alcalins, à l'illite ou, de façon plus générale, aux argiles (phyllosilicates) et, dans quelques cas, les lignes de quartz aussi. Toutes ces transformations indiquaient une température encore plus élevée de cuisson. De même, dans le groupe GB, nous avons détecté l'apparition de deux phases miné-

rales nouvelles, la leucite et l'analclime, cette dernière étant une zéolithe sodique qui apparaissait toujours dans les pièces dont le contenu de Na₂O oscillait entre 1 % et 2,5 % alors que pour le reste des pièces analysées, il ne dépassait jamais 0,54 %. Ces nouvelles données permirent, en plus, d'observer la contamination dans la valeur de Na₂O, due à la cristallisation de l'analclime comme phase minérale secondaire de quelques pièces, d'observer que : "...there is a large variability in all samples with respect to the presence or absence of high temperature phases. (...) a correlation appears to exist between the groups from XRF and the relative amounts of such high temperature phases" (Gurt et alii, 1989). Ajoutant par la suite que : "Nevertheless, taking into consideration the probable random variations in CaO content in the original clays, it appears to demonstrate an inverse ratio between the firing temperature and the CaO content, which would express the internal differences observed at the workshop of Pla d'Abella." (Gurt et alii 1989).

Le fait de compléter les analyses de DRX ainsi que celui de caractériser les échantillons micro-structurellement par MEB (Microscopie Electronique de Balayage) ont permis de confirmer les résultats déjà obtenus et donc de mieux comprendre les transformations subies par les poteries selon les variations des paramètres technologiques dans lesquels elles avaient été produites (Gurt, Buxeda 1991). Comme tendance générale, on a pu observer que les échantillons appartenant au groupe GC correspondaient à de basses températures de cuisson, avec de riches phases d'illite, de feldspaths alcalins et sans formation de géhlénite à partir de la calcite primaire. Cette transformation peut se situer à partir de 800°C, température jusqu'à laquelle la calcite reste stable dans les cuissons oxydantes (Magetti 1981 ; Heimann, Magetti 1981). Les échantillons appartenant au groupe GD présentaient déjà des phases de silicates riches en calcium (géhlénite, plagioclases et diopside), qui se forment au-dessus de 850°C. Etant donné que les feldspaths potassiques étaient clairement présents, la température de ces échantillons pouvait s'établir entre 850°C et 900/950°C, température jusqu'à laquelle les feldspaths potassiques sont stables. De leur côté, les échantillons du groupe GA correspondaient à des échantillons dont la température de cuisson pouvait se situer au-dessus de 900/950°C en se basant sur la transformation totale des feldspaths alcalins. La présence de l'illite, stable jusqu'à 950°C, voire jusqu'à des températures légèrement plus hautes, fixe la limite supérieure des températures de ces échantillons. Finalement, les échantillons appartenant au groupe GB révèlent deux ensembles d'échantillons ayant un large éventail de températures de cuisson. D'une part, il y a les échantillons pour lesquels les lignes de DRX pour les plagioclases et/ou le diopside sont plus fortes que celles de la géhlénite, ce qui suggère une réaction de la géhlénite par rapport au SiO₂, qui se produit au-dessus de 950°C. Cette transformation est liée au maintien de la géhlénite, excepté pour les échantillons S-0031 et S-0018, ce qui marquerait la limite supérieure, vu que cette transformation a lieu aux alentours de 1050-1100°C. D'autre part, les échantillons d'un second ensemble présentent une disparition totale de la géhlénite et les lignes de diopside et de plagioclases sont de plus forte intensité. Le quartz, quand il est observé, ne l'est que dans sa seconde ligne car la leucite fait interférence sur la première. Cette dernière phase, ainsi que l'analclime, se trouvent présentes dans tous les échantillons de cet ensemble dont quelques-uns ont été affectés par les flux de haute température, donnant comme résultat des pièces déformées. Pour ces échantillons, il est difficile de fixer le niveau des températures bien qu'elles doivent être supérieures à celles du premier ensemble de ce groupe GB.

Malgré ce qui est exposé jusqu'ici, il reste encore des problèmes à résoudre pour pouvoir interpréter correctement les résultats de DRX, comme le fait de savoir si la présence des feldspaths alcalins est constante dans la matière première utilisée, ou bien si l'absence de géhlénite dans le groupe GB peut avoir une relation avec un problème de taille du grain. Ces extrêmes devraient être résolus avec l'étude, actuellement en cours, des argiles de la zone. Cependant, les résultats de MEB semblent être consistants par rapport à ceux exposés

jusqu'à maintenant. Ainsi, les échantillons du groupe GC présentent une vitrification initiale (IV) (Tite et alii 1982) en accord avec la température de cuisson estimée. Les pièces du groupe GA et du premier ensemble du groupe GB présentent la vitrification intermédiaire (V), typique des argiles illitiques calcaires entre 850 et 1050°C. Dans le cas des échantillons du second ensemble du groupe GB, nous observons une vitrification continue (CV) très clairement liée à leur haute température de cuisson.

Enfin, nous avons aussi vérifié que la couleur des pâtes des échantillons est cohérente avec cette tendance générale que nous venons d'exposer (Maniatis et alii 1981). Les échantillons du groupe GC présentent une couleur rose pâle, excepté l'un d'entre eux qui présente une couleur rouge pâle. Les groupes GD et GA présentent une couleur orangé ou un rouge pâle. Pour les échantillons du premier ensemble du groupe GB, c'est un jaune pâle, bien que certains soient d'une couleur orangé tandis que pour ceux du second groupe, qui présentent une température de cuisson plus élevée, c'est vert (Picon 1973), excepté un cas qui présente une couleur jaune pâle. Ces changements de couleurs sont cohérents avec les argiles illitiques calcaires qui furent utilisées. En outre, la variation de la couleur des vernis est, elle aussi, cohérente avec le processus décrit. Les vernis sont rouges pour les groupes GC, GD et GA, passant au marron très pâle, au rouge-marron et au marron foncé pour le premier ensemble du groupe GB pour arriver à un rouge-marron foncé dans le second ensemble du groupe GB et gris-olive foncé pour les échantillons qui avaient été affectés par les flux de haute température. De toute manière, il faut remarquer que nous avons observé deux types de vernis au point de vue de la qualité, c'est-à-dire une bonne et une mauvaise qualité ; ceux de mauvaise qualité présentant des surfaces irrégulières et partiellement ou totalement écaillées sans que, pour le moment, nous puissions connaître l'explication de cette différence.

III. CONSIDERATIONS A PARTIR DE LA CARACTERISATION ARCHEOMETRIQUE

Depuis que Serra Vilaró (1925) a publié les résultats de ses fouilles de l'atelier d'Abella, une des caractéristiques propres ayant défini archéologiquement l'atelier d'Abella est la couleur jaune de ses pâtes. Pour Serra Vilaró, cette poterie en TSH "... était fabriquée avec de la boue nature, sans mélange de couleur et dans la majorité des fragments, peu cuite, elle est d'une couleur un peu jaune..." (Serra Vilaró 1925, p. 10).

Cette opinion fut recueillie par Mezquíriz (1961) dans ce qui fut la première systématisation de la THS "La poterie se caractérise par la couleur de sa pâte qui est généralement jaunâtre..." (Mezquíriz 1961, p. 226) et a été de nouveau incluse dans la dernière systématisation de la TSH faite par cet auteur "... secondo la descrizione di Serra Vilaró, che ha individuato questa produzione, l'argilla è di colore giallo pallido..." (Mezquíriz 1985, p. 112).

Il n'y a que Mayet (1984) qui, bien qu'elle le signale également comme une caractéristique de l'atelier, souligne les différences des couleurs existantes : "La pâte est jaunâtre comme la poterie actuelle, précisait J.

Serra Vilaró. Elle varie, à notre avis, de l'ocre à l'orangé selon les fragments." (Mayet 1984, p. 20).

Ces différences de couleur avaient été spécifiées par Mezquiriz uniquement dans la description de certaines des pièces "... l'argile étant d'une couleur rose, à la différence de la majorité des poteries d'Abella dont la couleur est totalement jaunâtre." (Mezquiriz 1961, 226).

Comme on a pu le vérifier par la caractérisation archéométrique, le jaune qui s'est avéré être la caractéristique définitive de la TSH produite à l'atelier d'Abella n'est propre qu'aux poteries qui ont atteint une température élevée de cuisson, que nous pouvons, comme tendance générale, identifier avec le premier groupe GB (950 à 1050-1100°C approximativement). C'est aussi à partir de cet ordre de températures que les vernis commencent à montrer des tons marron et rouge foncé, qui s'éloignent des couleurs caractéristiques de la Terra Sigillata. Dans divers travaux sur la TS, il est établi que l'ordre normal de température de cuisson de ces poteries doit être situé aux alentours de 950°C, bien qu'il se présente des cas dont les températures de cuisson sont de 850°C et peuvent atteindre 1050°C (3). C'est dans ces températures-là que les poteries calcaires développent leur micro-structure caractéristique de vitrification cellulaire (Maniatis *et alii* 1981) confère à ces poteries les propriétés mécaniques idéales.

De même, c'est dans ces températures que se manifestent les colorations caractéristiques de la pâte et des vernis. Cet intervalle correspond parfaitement aux pièces appartenant aux groupes GD et GA, desquelles nous avions déjà souligné la bonne qualité et les colorations orange pâle ou rouge pâle pour les pâtes et rouges pour les vernis (Burés *et alii* 1989). Nous pensons donc que les productions typiques de l'atelier d'Abella, dans un ordre de températures autour de 900-950°C, correspondent à des poteries en TSH aux pâtes orange ou rouge pâle et aux vernis rouges, probablement de bonne qualité quoique, comme nous l'avons déjà signalé, il s'avère actuellement impossible d'expliquer l'existence de vernis bien conservés par rapport à d'autres, mal conservés.

Un autre aspect à mettre en évidence à propos de l'atelier d'Abella, et que nous avons laissé de côté jusqu'à présent, c'est que toutes les poteries en TSH n'ont pas été produites avec des cuissons oxydantes-oxydantes. Serra Vilaró avait remarqué ce fait qui n'a été repris par aucun auteur postérieur : "Mais l'atelier d'Abella a une autre particularité quant à la couleur, consistant en ce que l'on fabriquait des vases en terra sigillata noire." (Serra Vilaró 1925, p. 14).

Parmi les échantillons analysés, nous en avons inclus un, le S-0011, qui présente les caractéristiques d'une cuisson réductrice-réductrice. Le résultat de F-12RX l'incluait dans le groupe GA et son diffractogramme donnait la composition suivante : Q + C + I + KF + M où M représente la maghémite, oxyde de fer, qui apparaît comme une altération de la magnétite et qui cristallise dans des conditions réductrices. Cette basse température, que nous pouvons situer aux alentours de 850°C, est cohérente avec la micro-structure de la pièce qui reflète une vitrification intermédiaire (V). Nous devons donc éliminer la possibilité de quelque type que ce soit de surcuisson qui, comme nous l'avons déjà vu,

donnerait un autre type de colorations (pâte verte et vernis gris olive foncé sur les échantillons qui avaient été affectés). Ces données sont cohérentes avec la coloration de la pièce, d'une pâte gris foncé et d'un vernis noir brillant, de bonne qualité.

Bien que ce fragment de poterie en TSH avec vernis noir, ou TSH noire, soit le seul à avoir été analysé, il faut remarquer que, en attendant les résultats finals de l'étude archéologique des matériaux récupérés dans les nouvelles fouilles, il y a plusieurs cas qui offrent cette même cuisson réductrice-réductrice.

Nous voudrions seulement, à présent, avancer d'autres aspects qui devront être mis en relief dans les résultats du travail archéologique. Tout d'abord, il nous faut souligner que l'échantillon S-0011, en TSHN, de même que l'échantillon S-0033, présente des décorations imprimées avec des motifs de cercles et d'arcs présents dans d'autres décorations au moule sur des pièces de l'atelier. En plus, parmi les échantillons analysés, nous avons inclus des pièces qui correspondent à des formes qui n'avaient jamais été attribuées à la production de l'atelier, comme le couvercle Hispanica 7, des jarres indéterminées et même des pièces d'une typologie nouvelle non recueillies dans les tableaux typologiques employés habituellement, entre autres, la forme que Serra Vilaró lui-même considérait par erreur comme un Drag. 45. Ceci nous permet de poser un nouveau point d'interrogation sur la caractérisation archéologique de l'atelier et en particulier sur la distinction établie par Mayet sur l'existence de deux types de moules de Drag. 37. Cet auteur a établi ces deux types à partir d'une première division décorative : "Les moules peuvent être répartis entre deux groupes d'après le décor. Le premier, très réduit en nombre, correspond à des vases Drag. 37 décorés de rosettes, de cercles cordés ou ondulés, d'arcs de cercle et de palmes (pl. III, n° 23 et 24). L'un d'eux (n° 23) nous donne le profil complet de ce type de moule au fond étroit, épais et percé au centre." (Mayet 1984, p. 21).

Ce moule, qui devient l'argument de base sur lequel elle soutient la distinction de ces deux types, avait été défini par Serra Vilaró et, ensuite, par Mezquiriz comme moule à jarres ou à vases à corps très ouvert et peu courbé, non pas à Drag. 37. (Serra Vilaró 1925, pl. III, n° 3 ; Mezquiriz 1961, vol. II, pl. 146, n° 11). L'existence d'une production de jarres en TSH ne fait que renforcer l'opinion de ces auteurs et la question que se pose Mayet ne se justifie plus, du moins à partir des bases proposées : "Ces deux types de moules correspondent-ils à deux fabricants ou bien à deux moments de la vie de cet atelier ?" (Mayet 1984, p. 21).

IV. CONCLUSIONS

Nous aimerions mettre en valeur dans ces conclusions les aspects que nous avons déjà traités dans les paragraphes antérieurs et qui, de par leur importance, doivent être considérés à nouveau.

La caractérisation archéométrique de la TSH de l'atelier d'Abella, atelier dont nous savons qu'il était en fonctionnement au II^{ème} s. et dans la première moitié du III^{ème} s., ap. J.-C. (Casas *et alii* 1989, p. 174), permet de vérifier que la caractérisation archéologique actuellement acceptée comporte plusieurs erreurs. Tout d'abord, les colora-

tions de ces pâtes ont été établies à partir des matériaux que l'on trouve à de hautes températures, au-dessus de l'ordre de température caractéristique de la TS, et qui doivent constituer le matériel de rejet de l'atelier, éparpillé dans la majorité des cas autour des fours. Les poteries caractéristiques de la TSH d'Abella, fabriquées dans des fours à irradiation (Picon 1973) desquels nous sont parvenus tous les éléments, présentent des pâtes très bien épurées (Tavares 1984) d'une couleur orangé ou rouge pâle et d'un vernis rouge, probablement de bonne qualité. Il existe également une production en TSHN, à cuisson réductrice-réductrice en fours à flamme libre (Picon 1973) qui, jusqu'à présent, à part dans le travail de Serra Vilaró, a été ignorée dans les travaux sur la TSH.

Il nous faut aussi souligner que la production de l'atelier comporte, en outre, une plus grande variété de

formes produites et des décorations imprimées.

Ces données, en plus de l'importance qu'elles revêtent quant à une meilleure caractérisation archéologique de la TSH d'Abella, nous permettent une autre réflexion : jusqu'à quel point l'erreur historique de l'archéologie vis à vis de la production d'Abella n'a-t-elle pas faussé l'importance de cet atelier, avec des produits de bonne qualité et un niveau de technologie et de maîtrise de la production de TS, étant arrivé à masquer la diffusion de ses produits en prétendant voir dans les poteries cuites à températures élevées à l'excès, ses produits caractéristiques.

Il est évident que nous ne pouvons pas répondre à cette question maintenant, mais nous ne pouvons pas pour cela négliger un problème qui peut affecter la compréhension du monde de la TSH.

NOTES

Ce travail s'inscrit dans le projet PB89-0248, financé par la Commission Interministérielle des Sciences et de Technologie du Gouvernement espagnol.

(1) E.R.A.U.B., Dept de Préhistoire, Hist. Ancienne et Archéologie, Fac. d'Hist.-Géo., Univ. de Barcelone, C/da Baldri i Reixac, s/n, 08028 BARCELONE.

(2) Nous utilisons le terme température de cuisson pour faire référence à la température maximale de cuisson maintenue durant un temps suffisant pour influencer sur la cuisson des poteries et entraîner des processus irréversibles de transformation minéralogique. Par conséquent, le terme de température de cuisson est en réalité la température de cuisson équivalente (Roberts 1963 ; Picon 1973).

(3) Il faut citer, parmi d'autres nombreux travaux, ceux de Picon (1973) et Maggetti (1981).

BIBLIOGRAPHIE

- Burés et alii 1989 : L. BURES, J. BUXEDA, J.M. GURT, J.M. PALET, C. PLANAS, F. TUSET, Caracterización de las producciones de Terra Sigillata Hispánica del homo cerámico de Abella (Navès, Solsonés) : resultados preliminares, dans S.F.E.C.A.G., Actes du Congrès de Lezoux, 1989, p. 175-180.
- Casas et alii 1989 : A. CASAS, V. PINTO, J.M. GURT, S. RIERA, L. BURES, Aplicación de la prospección magnética en la localización de hornos de cerámica romana de Navès (Lleida), dans S.F.E.C.A.G., Actes du Congrès de Lezoux, 1989, p. 169-174.
- Gurt, Buxeda 1991 : J.M. GURT i ESPARRAGUERA, J. BUXEDA i GARRIGOS, The Hispanic Terra Sigillata from Abella (Navès, Catalonia) : their firing temperatures, communication présentée à l'European Geophysical Society, XVI, General Assembly (Wiesbaden, 22-26 Avril 1991), Wiesbaden.
- Gurt et alii 1989 : J.M. GURT, F. TUSET, J. BUXEDA, C. PLANAS, X. ALCOBE, The study of Hispanic Terra Sigillata from the kilns of Pla d'Abella (Catalonia) : a preliminary analysis, dans A Conference on Archaeological Sciences (20-22 September 1989), at the University of Bradford, sous presse.
- Heimann, Maggetti 1981 : R.B. HEIMANN, M. MAGGETTI, Experiments on simulated burial of calcareous Terra Sigillata (mineralogical change). Preliminary results, dans M.J. HUGHES, (Ed.), Scientific Studies in Ancient Ceramics, British Museum Occasional Paper, 19, 1981, p. 163-177.
- Maggetti 1981 : M. MAGGETTI, Composition of roman pottery from Lousonna (Switzerland), dans M.J. HUGHES, (Ed.), Scientific studies in ancient ceramics, British Museum Occasional Paper, 19, 1989, p. 33-49.
- Maniatis 1981 : Y. MANIATIS, A. SIMOPOULOS, A. KOSTIKAS, Mössbauer study of the effect of calcium content on iron oxide transformations in fired clays, dans Journal of the American Ceramic Society, 64, 1981, p. 263-269.
- Mayet 1984 : F. MAYET, Les céramiques sigillées hispaniques. Contribution à l'histoire économique de la Péninsule Ibérique sous l'Empire Romain, 2 vol., 1984, Publications du Centre Pierre Paris, 12, Collection de la Maison des Pays Ibériques, 21, C.N.R.S., Paris.
- Mesquíríz 1961 : M.A. MEZQUIRIZ de CATALAN, Terra Sigillata Hispánica, I : Texto, II : Indices y láminas, Monografías sobre cerámicas hispánicas, 1961.
- Mesquíríz 1985 : M.A. MEZQUIRIZ IRUJO, Terra Sigillata Ispanica, dans Atlante delle forme ceramiche, Vol. II, Ceramica fina romana nel bacino mediterraneo (Tardo Ellenismo e Primo Impero), Enciclopedia dell'Arte Antica Classica e Orientale, 1985.
- Picon 1973 : M. PICON, Introduction à l'étude technique des céramiques sigillées de Lezoux, Centre de Recherches sur les Techniques Gréco-Romaines, 2, Université de Dijon, 1973.
- Roberts 1963 : J.P. ROBERTS, Determination of the Firing Temperature of Ancient Ceramics by Measurement of Thermal Expansion dans Archaeometry, 6, 1963, p. 21-25.
- Serra Vilaró 1925 : J. SERRA VILARÓ, Cerámica en Abella. Primer taller de "Terra Sigillata", descubierto en España, dans Memoria de la Junta Superior de Excavaciones y Antigüedades, 73, 1925.
- Tavares 1984 : A. TAVARES, Caractérisation de quelques types de fabrication de sigillées hispaniques, Appendice 1 dans F. MAYET, Les céramiques sigillées hispaniques. Contribution à l'histoire économique de la Péninsule Ibérique sous l'Empire Romain, 2 vol, 1984.
- Tite et alii 1982 : M.S. TITE, Y. MANIATIS, N.D. MEEKS, M. BIMSON, M.J. HUGHES, S.C. LEPPARD, Technological Studies of Ancient Ceramics from the Near East, Aegean, and Southeast Europe, dans T.A. WERTIME, S.F. WERTIME (Eds.), Early Pyrotechnology. The evolution of the First Fire-Using Industries, 1982, p. 61-71.