

Gisela THIERRIN-MICHAEL

## AMPHORES GRÉCO-ITALIQUES DE L'OPPIDUM DE PECH-MAHO (III<sup>e</sup> SIÈCLE AVANT J.-C.). Détermination d'origine par l'étude pétrographique

### I. INTRODUCTION

#### 1. But de l'étude.

L'objectif principal de cette étude est de déterminer si les amphores gréco-italiques de l'oppidum de Pech-Maho proviennent de Sicile ou d'Italie centrale. Pech-Maho se situe près de Sigean entre Narbonne et Perpignan et a été détruit lors de la seconde guerre punique.

Il s'agit là d'amphores datées de la fin du III<sup>e</sup> s. av. J.-C., antérieures à la fin de la seconde guerre punique. Importait-on en Gaule déjà à cette époque du vin d'Italie péninsulaire ? Les analyses chimiques faites au laboratoire de céramologie sur des amphores de ce site n'ont pu répondre à cette question (Hesnard *et alii*, 1989). On s'est demandé alors si, à défaut de données référentielles suffisantes pour servir de base à cette étude, d'autres méthodes seraient susceptibles de résoudre le problème. L'évaluation de certaines données géologiques et pétrographiques de la littérature (voir Bibliographie.), a permis de proposer une analyse pétrographique au microscope polarisant pour tenter de trancher entre une origine italique et une origine sicilienne des amphores en question (Thierrin-Michael 1992a).

#### 2. Matériel étudié.

##### □ Les références

Outre les données de la littérature, des analyses pétrographiques de céramiques provenant de différentes régions d'Italie et de Sicile aident à interpréter les caractéristiques pétrographiques des exemplaires d'origine inconnue.

En ce qui concerne les références siciliennes, on dispose pour cette étude d'exemplaires de quatre types de céramique de l'atelier de Megara Hyblaea, d'un tessou d'amphore de Naxos et d'un tessou de tuile de Syracuse. A l'œil nu, seulement un des quatre types de l'atelier de Megara Hyblaea ("Technique B") semble contenir des inclusions d'origine volcanique assez grossières pour fournir des renseignements utiles à cette étude pétrographique. Par conséquent, six échantillons de "Technique B" et seulement un de

chacun des autres types ont été choisis pour l'étude pétrographique.

Ces références ne couvrent ni la période ni le type de céramiques concernés. Malgré cela et malgré sa faible importance, cet échantillonnage a fourni des renseignements indicatifs sur les caractéristiques pétrographiques des céramiques produites en Sicile, complémentaires aux informations tirées de la littérature.

Dans le cadre d'une étude antérieure concernant les amphores italiques, mais axée sur un autre type d'amphores (Dr. 2-4), donc une autre période, une douzaine de groupes de références d'Italie centrale (situés sur la côte tyrrhénienne entre l'Étrurie et le Golfe de Naples) ont été analysés (Thierrin-Michael 1990, 1992b). Quelques échantillons d'amphores gréco-italiques produites à Ischia s'ajoutent à cette base de données (Thierrin-Michael 1998). En combinaison avec les données géologiques, ces informations donnent une bonne idée des caractéristiques pétrographiques générales auxquelles on doit s'attendre dans les pâtes des céramiques issues de cette région.

##### □ Échantillonnage de Pech-Maho

L'étude pétrographique porte sur un total de 66 échantillons d'origine inconnue, dont 37 sont analysés chimiquement.

Dans un premier temps, 30 exemplaires ont été prélevés avec Y. Solier au dépôt du musée de Sigean parmi les tessons d'amphores découverts sur le site de l'oppidum de Pech-Maho et concernant les niveaux correspondant à la période qui nous intéresse. Mais, bien qu'ils appartiennent au lot d'amphores échantillonné aussi par Hesnard *et alii* (1989), les tessons prélevés ne portent pas d'estampilles à l'exception d'un spécimen timbré "M.LVRI". Ce dernier est le seul exemplaire de cette série qui est analysé aussi chimiquement. Dans un deuxième temps, un choix de 36 échantillons analysés chimiquement par M. Picon dans le cadre du travail cité a pu être intégré dans l'étude pétrographique. Ces tessons comportent un groupe aux *timbres grecs* et un autre estampillé "M.LVRI" et sont décrits dans Hesnard *et alii* (1989).

## II. DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE DES ÉCHANTILLONS DE RÉFÉRENCE

### 1. Les groupes de références italiques étudiés auparavant.

L'étude pétrographique des groupes de références d'Italie centrale permet de définir des caractéristiques qui distinguent ces productions des amphores extra italiques (Thierrin-Michael 1990, 1992b). Elles contiennent des composants d'une association minéralogique typique qui provient des différents complexes volcaniques quaternaires d'Italie centrale (minéraux isolés : sanidine, clinopyroxène, plagioclase, grenat mélanitique, minéraux opaques, olivine, hornblende brune, biotite ; fragments lithiques : laves avec phénocristaux de plagioclase à texture ophitique, laves leucitiques, pierres poncees et verres volcaniques). Les proportions de ces composants varient d'un groupe de références à l'autre, mais la sanidine et le clinopyroxène sont toujours présents. On trouve presque toujours, mais en petite quantité, du grenat mélanitique et des verres volcaniques (éclats ou fines particules de verre en forme de Y provenant de tufs volcaniques). Des arguments solides existent (Thierrin-Michael 1992b) en faveur de l'hypothèse que ces particularités caractérisent non seulement les sites de références étudiés, mais la grande majorité des amphores et céramiques à inclusions grossières produites en Italie centrale (côte tyrrhénienne de l'Étrurie méridionale jusqu'au Golfe de Naples au moins).

### 2. Références siciliennes.

#### □ Megara Hyblaea

Les six échantillons de "Technique B" étudiés se ressemblent assez au point de vue pétrographique. Ils se caractérisent par un dégraissant grossier de composants d'origine volcanique uniquement : des fragments de roches volcaniques, du plagioclase, du clinopyroxène, accessoirement des petits grains de hornblende brune et d'olivine. Les fragments lithiques, composés de plagioclase (parfois en cristaux trapus d'environ 0.5 mm), de clinopyroxène et de minéraux opaques dans une matrice amorphe, prédominent nettement et il n'y a qu'un type de roche présent. Les proportions de clinopyroxène et de plagioclase varient d'un échantillon à l'autre. La matrice est foncée sous polariseurs croisés avec de petits points lumineux ; certains échantillons montrent des inclusions très fines de quartz, mica, plagioclase, clinopyroxène en plus du dégraissant grossier (>0.06 mm). Les pores sont en général remplis ou bordés de calcite recristallisée.

Les échantillons des trois autres types contiennent uniquement des inclusions de petite taille (<0.1 mm) qui sont de ce fait assez difficiles à identifier. Dans un échantillon, les composants suivants ont été identifiés : quartz, plagioclase, mica clair, biotite, accessoirement clinopyroxène, olivine et fragments de roche à quartz et mica. Dans les deux autres, on reconnaît surtout du quartz et du mica. Dans la pâte, de la calcite est finement répartie. Le tessou du type "géométrique" contient en plus quelques lamelles foncées de plus grande taille, qui n'ont pas pu être déterminées avec certitude. Il pourrait s'agir de débris organiques. *Aucun de ces échantillons ne contient de la sanidine, du verre volcanique ou du grenat mélanitique.*

#### □ Autres

Le tessou d'amphore de *Naxos* en Sicile contient un dégraissant de prédominance siliceuse non volcanique (fragments de roches polycristallins provenant de granites et/ou de gneiss granitiques) et minéraux isolés issus de ces roches ; un seul petit grain de clinopyroxène qui pourrait être d'origine volcanique a été identifié. On trouve également quelques grains carbonatés.

Le dégraissant du tessou de tuile de *Syracuse* ressemble beaucoup à celui de la céramique "Technique B" de Megara Hyblaea (càd : il se compose de grains d'origine volcanique principalement avec une prépondérance de fragments lithiques). La matrice par contre contient beaucoup de carbonates finement répartis, ce qui différencie ce spécimen de la céramique "Technique B".

### 3. Conclusions de l'étude des références.

Le dégraissant des productions des deux endroits contient des composants d'origine volcanique, mais à une *différence notable* : la sanidine, le grenat mélanitique et les verres volcaniques se trouvent uniquement dans les pâtes italiques et la variété des fragments de roches volcaniques est également plus importante dans le dégraissant des céramiques d'Italie centrale.

Les données géologiques laissent penser que ces observations peuvent être généralisées, au moins en ce qui concerne la sanidine et le grenat mélanitique. Ceci est discuté plus en détail dans Thierrin-Michael (1992a). Quant au cas des verres volcaniques, il est possible de raisonner de la manière suivante : l'activité volcanique en Italie centrale se manifeste tantôt par des explosions et la formation de tufs, tantôt par des coulées de laves. On s'attend donc à une assez grande variété de fragments de roches et de verres volcaniques dans les produits de décomposition. Or l'Etna en Sicile ne produit que des coulées de laves et la décomposition de ses roches ne devrait pas produire des éclats de verres et particules vitreuses en forme de Y, communs en Italie centrale. La présence d'un seul type de roche volcanique dans les échantillons de références siciliennes étudiés est probablement due au hasard.

En résumant ceci, il semble raisonnable d'admettre que *la présence de sanidine à côté de clinopyroxène et accessoirement de grenat mélanitique et de verres volcaniques indique une provenance italique, non-sicilienne*. L'étude nous donne des indications uniquement pour les céramiques contenant des inclusions d'origine volcanique !

D'autres études en cours (Alaimo *et alii* 1999, communication orale) viennent s'ajouter à la présente pour confirmer cette différenciation.

## III. DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE DES ÉCHANTILLONS DE PECH-MAHO

Sous le microscope, l'échantillonnage se subdivise en six catégories (Fig. 1).

- Catégorie 1. Deux échantillons sortent complètement de l'échantillonnage par le fait qu'ils n'ont pas d'inclusions d'origine volcanique.

- Catégories 2 à 5. Ces catégories comprennent 62 échantillons qui contiennent un dégraissant (grains supérieurs à 0.06 mm) avec des composants volcani-

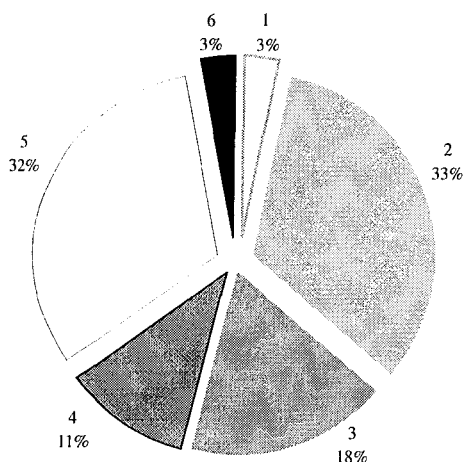


Figure 1 - Répartition des catégories pétrographiques 1 à 6 sur les 66 échantillons.

ques (clinopyroxène, plagioclase, sanidine, fragments de roches et de verres volcaniques, grenat mélanitique, minéraux opaques et accessoirement olivine, biotite, hornblende brune et titanite) seuls ou à côté de composants non-volcaniques. Les variations des proportions des composants, et aussi la granulométrie et l'aspect de la matrice, permettent la classification plus détaillée. Les catégories 2, 3 et 4 désignent des groupes définis par un seul type de pâte, tandis que la catégorie 5 réunit les échantillons marginaux et les petits groupes isolés de caractéristiques diverses. Plus des trois quarts de ces échantillons contiennent des carbonates et des restes de fossiles ou de microfossiles.

- Catégorie 6. Deux échantillons se caractérisent par des inclusions de serpentinite.

### 1. Échantillons sans inclusions d'origine volcanique, catégorie 1 (Fig. 2).

Ces deux échantillons contiennent un sable à grains de quartz (mono- et polycristallin) ovales très arrondis dans une matrice isotrope. Les pores sont allongés et parallèles, en partie remplis de calcite ou revêtus d'une bordure brun clair, non cristalline.

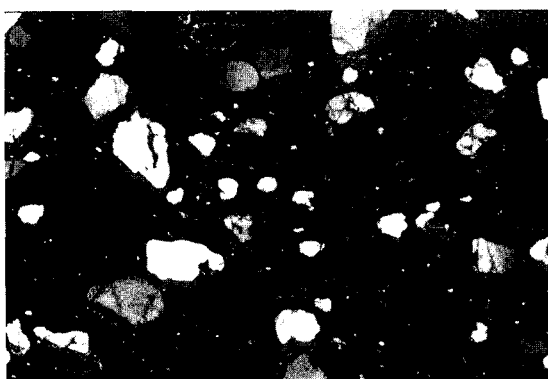


Figure 2 - Catégorie 1, dégraissant à grains de quartz. Polariseurs croisés, la largeur correspond à 3.5 mm.

### 2. Échantillons à inclusions d'origine volcanique, catégories 2 à 6.

Parmi les 64 échantillons contenant des inclusions d'origine volcanique, on distingue une quinzaine de pâtes, dont une douzaine sont représentées par un à trois exemplaires et réunies dans la catégorie 5.

### 1 Catégorie 2 (Fig. 3)

Les échantillons estampillés "M.LVRI" s'intègrent dans ce groupe de 22 échantillons. Le groupe se caractérise par un dégraissant à grains plutôt petits (la majorité des grains apparaissent en coupe avec un grand diamètre compris entre 0.15 et 0.35 mm), à *prédominance calcaire* (environ un tiers ou plus des inclusions), avec quelques fragments de cristaux de sanidine plus gros (>1 mm). La matrice apparaît souvent claire sous polariseurs croisés, ce qui indique une température de cuisson assez basse.



Figure 3 - Catégorie 2, dégraissant mixte carbonaté - volcanique à prédominance carbonatée. Polariseurs croisés, la largeur correspond à 3.5 mm.

Dans ces échantillons, le *dégraissant non-volcanique prédomine*. Les inclusions carbonatées comprennent des fragments de roches calcaires, de fossiles et de la calcite recristallisée dans des pores. Les inclusions silicatées non-volcaniques sont le quartz mono-, poly- et cryptocristallin et des fragments de roches magmatiques acides. Parmi les inclusions volcaniques, le *clinopyroxène*, le *plagioclase* et la *sanidine* sont *toujours présents*, tandis que les minéraux accessoires manquent parfois. La hornblende brune et le grenat mélanitique apparaissent de façon assez régulière, mais en petite quantité.

Deux échantillons se singularisent par de nombreux grains carbonatés orange, un autre par un pourcentage particulièrement élevé de carbonates.

### 1 Catégorie 3 (Fig. 4)

Les exemplaires aux "timbres grecs" se trouvent dans cette catégorie.

Les échantillons contiennent nettement plus d'inclusions d'origine volcanique que les précédents. Dans la majorité des cas, les minéraux volcaniques isolés prédominent.

De granulométrie assez fine (peu de grains supérieurs à 0.5 mm et pas de grains en dessus de 1 mm, donc une granulométrie semblable à la catégorie précédente), le dégraissant de ces échantillons se compose de clinopyroxène et de plagioclase, à peu près en mêmes quantités, de sanidine et, en plus petite quantité, de fragments de roches et de verres volcaniques, grenat mélanitique, hornblende brune, biotite, minéraux opaques pour les inclusions volcaniques ; le dégraissant non-volcanique comporte des grains de

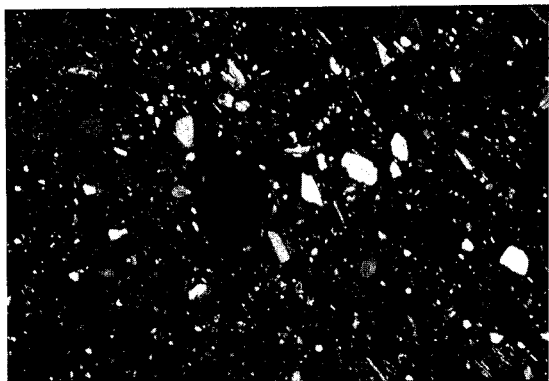


Figure 4 - Catégorie 3, dégraissant mixte à prédominance volcanique. Polariseurs croisés, la largeur correspond à 3.5 mm.

quartz mono- et polycristallin, des fragments de roche calcaire et souvent des restes de fossiles (p. ex. spicules d'oursins) et de microfossiles.

Les proportions entre les différents composants, ainsi que le contenu en minéraux accessoires varient légèrement, mais en gros les rapports suivants sont valables pour tous les échantillons du groupe :

- les *inclusions d'origine volcanique prédominent* nettement,
- parmi elles, le *clinopyroxène et le plagioclase*, en proportions semblables, sont présents en *pourcentages plus élevés que la sanidine*,
- beaucoup plus de minéraux isolés que de fragments de roche et de verre volcanique.

#### ! Catégorie 4 (Fig. 5)

Ce groupe réunit sept échantillons à *dégraissant presque exclusivement volcanique*. La granulométrie est plus grossière que dans les échantillons des catégories précédentes (grand diamètre apparent compris entre 0.25 mm et 1.3 mm, dont une majorité supérieure à 0.5 mm). Ces échantillons contiennent toute la gamme du cortège typique du volcanisme d'Italie centrale. Plusieurs de ces échantillons montrent une texture parallèle. Ces caractéristiques les rapprochent du groupe de références des *Eumachis* de la région de Pompéi.

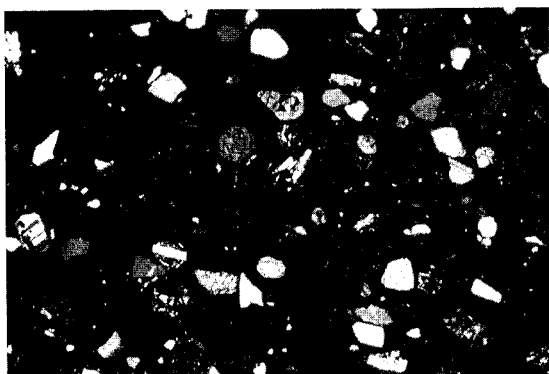


Figure 5 - Catégorie 4, dégraissant exclusivement volcanique de type Eumachi. Polariseurs croisés, la largeur correspond à 3.5 mm.

#### ! Catégorie 5, marginaux et isolés

Cette catégorie rassemble les échantillons marginaux qui ne s'intègrent pas bien dans un des groupes précé-

dents et les échantillons isolés représentant des types de pâtes particuliers.

Trois échantillons sont proches de la pâte "catégorie 2", mais ont une granulométrie plus grossière. Deux autres échantillons se rapprochent de la pâte "catégorie 3", mais contiennent un pourcentage de fragments de roches volcaniques plus élevé. Cinq échantillons appartiennent aux groupes des "faux" *Eumachis* (notamment leur pourcentage en inclusions non-volcaniques est trop élevé pour être intégré dans la catégorie 4).

Trois échantillons montrent des caractéristiques proches respectivement des productions de Cosa, de Fondi et d'Ischia.

Les autres échantillons de cette catégorie représentent des types de pâtes dont on ne connaît pas encore de parallèles.

Reste à relever que les trois quarts de cette catégorie contiennent des carbonates et des traces de fossiles ou de microfossiles.

#### ! Catégorie 6, à *serpentine*

Ces deux échantillons montrent un pourcentage élevé de dégraissant "non-volcanique" à prédominance silicatée. Ils se distinguent par leur contenu en grains de serpentine provenant de complexes ophiolitiques. Ils contiennent seulement quelques grains de clinopyroxène et de sanidine du cortège typique du volcanisme de l'Italie centrale.

## IV. CONFRONTATION AVEC L'ANALYSE CHIMIQUE ET INTERPRÉTATION

Combien de groupes d'origines différentes peut-on distinguer dans l'échantillonnage et quelles indications peut-on tirer de l'analyse pétrographique en ce qui concerne l'attribution de ces groupes à une région précise ? Ces résultats sont-ils en accord avec les données chimiques ?

### 1. Nombre d'ateliers.

Afin d'estimer le nombre de productions différentes présentes sur le site de Pech-Maho, nous partons de l'hypothèse que la production d'un atelier correspond à un type de pâte. Le nombre de types de pâtes identifiées informe donc sur le nombre d'ateliers ayant exporté vers Pech-Maho. Dans le cas de grands groupes bien définis ou de différences très grandes entre les types de pâtes, il est facile d'indiquer un nombre précis : les catégories 1, 2, 3, 4 et 6 représentent sans doute cinq ateliers différents. Dans le cas d'échantillons marginaux ou isolés, il est plus difficile de se prononcer. Ainsi, les échantillons réunis en catégorie 5 pourraient témoigner de 7 à 11 ateliers suivant une définition plus ou moins large des types de pâtes. Ceci nous mène à trois ateliers fournisseurs principaux et 9 à 13 moins importants. Par l'interprétation des analyses chimiques, M. Picon arrive également à une quinzaine d'ateliers. La comparaison des résultats concernant les 37 échantillons analysés par les deux méthodes montre une assez bonne concordance des groupes identifiés et leurs proportions respectives dans l'échantillonnage (Fig. 6).

### 2. Indications sur la provenance.

À la lumière des conclusions émises lors de la discussion des références, l'interprétation des données pétro-

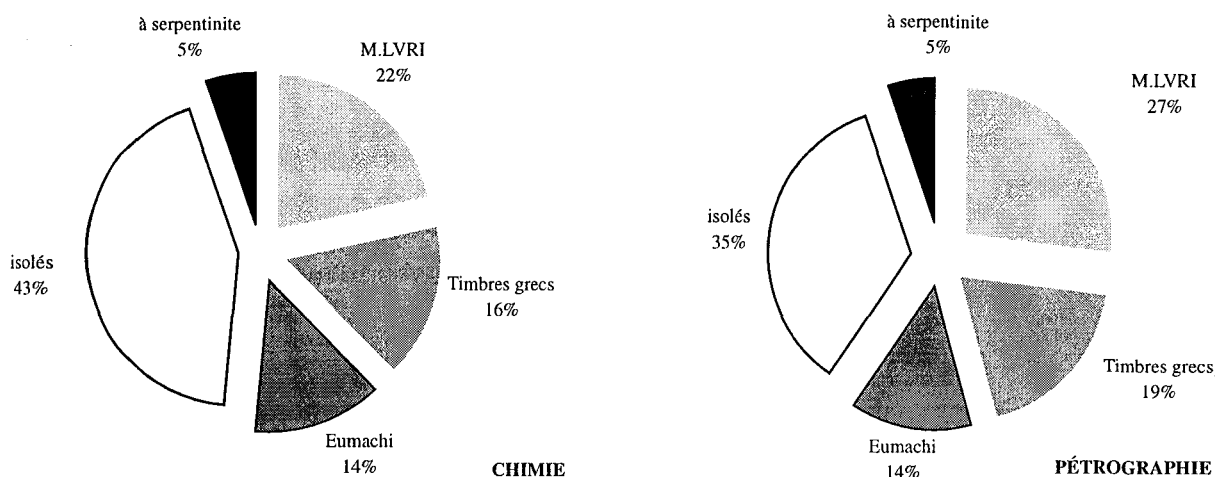


Figure 6 - Comparaison quantitative des classifications chimique et pétrographique. Les 37 échantillons analysés par les deux méthodes ont été considérés.

graphiques de l'échantillonnage concernant la question principale –Sicile ou Italie centrale– semble évidente.

Les 64 échantillons avec inclusions d'origine volcanique contiennent, à côté de clinopyroxène, de la sanidine et, pour la plupart, du grenat mélanitique et/ou des verres volcaniques. Une provenance de l'Italie centrale est de ce fait assurée pour les 97 % de l'échantillonnage.

Cependant, une localisation plus précise des ateliers postulés n'est possible que dans deux cas. Les échantillons à pâte type *Eumachi* devraient être originaires de la région de Pompéi. Les inclusions de serpentinite indiquent une origine au nord de l'Étrurie. L'analyse chimique exclut cependant une provenance des ateliers étudiés près de Rosignano Marittima. Cette trace d'une importation de l'Étrurie ne doit pas être surévaluée. Même si les arguments manquent pour une attribution précise des autres groupes, la géologie de l'Italie et la répartition des terrains géologiques dans les grandes lignes (Ogniben 1975) suggèrent des régions de provenance les plus probables. Les données géologiques permettent ainsi une attribution préférentielle des pâtes à inclusions carbonatées avec fossiles (majoritaires dans l'échantillonnage) à la région située entre Rome et Sorrente.

Les affinités pétrographiques de certains échantillons à des groupes de références établis n'ont pas trouvé de confirmation par les analyses chimiques, on ne peut donc pas en tenir compte.

Concernant les deux échantillons sans inclusions volcaniques, les renseignements permettant d'indiquer leur origine manquent encore. Ils peuvent venir aussi bien de Sicile que d'Espagne ou d'ailleurs. Par contre, il y a peu de chances qu'ils viennent d'Italie centrale.

## V. CONCLUSIONS

L'analyse au microscope polarisant a permis de répondre à la question principale de cette étude –origine sicilienne ou italique– : 97 % des échantillons étudiés sont attribués à l'Italie centrale.

Les produits d'une quinzaine d'ateliers sont identifiés par l'analyse pétrographique, comme par l'analyse chimique. Un des groupes bien représentés est attribué à la région de Pompéi. Deux tessons isolés témoignent d'une importation timide de l'Étrurie. La confrontation aux données géologiques suggère que la majorité des échantillons provient des ateliers de Campanie et/ou du Latium méridional.



## REMERCIEMENTS

Ce travail a débuté entre 1992 et 1994 au laboratoire de céramologie dans le cadre d'une bourse post-doctorale financée par le Fonds National Suisse pour la recherche scientifique.

Je tiens beaucoup à remercier ici les personnes et les instances qui m'ont permis de le réaliser, tout d'abord M. Maurice Picon qui a proposé et suivi ce projet et qui m'a encouragé à publier ces résultats. Un grand merci aussi à toute l'équipe du laboratoire de céramologie de Lyon pour son accueil toujours chaleureux !

MM. Maurice Picon et Yves Solier ont gracieusement mis à disposition les échantillons.

Ma gratitude va aussi à M. Marino Maggetti, directeur, pour le soutien qu'il m'offre au sein de l'institut de minéralogie de l'Université de Fribourg. La deuxième série de lames a été réalisée à Fribourg par M. Jean-Paul Bourqui.

**BIBLIOGRAPHIE**

**Alaimo, Greco, Iliopoulos et Montana 1999** : ALAIMO (R.), GRECO (C.), ILIOPOULOS (I.), MONTANA (G.), Ceramic Workshops in Western Sicily : Solunto and Mozia (VII-III B.C.) : A First Approach through Raw Materials, Fabric and Chemical Composition of Ceramic Artifacts, *Communication orale 5<sup>th</sup> European Meeting on Ancient Ceramics*, 18-20 Octobre 1999, Athènes.

**Hesnard et alii 1989** : HESNARD (A.), RICQ-DE-BOUARD (M.), ARTHUR (P.), PICON (M.), TCHERNIA (A.), Aires de production des Gréco-Italiques et des Dr.1. Les prospections, dans *Amphores romaines et histoire économique*, Coll. de l'Ecole Française de Rome 114, 1989, p. 21-65.

**Ogniben, Parotto, Praturlon, éd. 1975** : OGNIBEN, L., PAROTTO, M., PRATURLON, A., édés., *Structural model of Italy*. Cartes et notices explicatives. Cons. Naz. Ricerca, Roma, 1975.

**Thierrin-Michael 1990** : THIERRIN-MICHAEL (G.), Roman Wine Amphoras : Production sites in Italy and imports to Switzerland, dans PERNICKA (E.), WAGNER (G.A.) (édés), *Archeometry '90*, Birkhäuser Verlag Basel, 1990, p. 523-532.

**Thierrin-Michael 1992a** : THIERRIN-MICHAEL (G.), *Amphores italiennes et analyses à la microsonde neutronique (MSN)*, Rapport pour une discussion de mise en place d'un projet au CNRS, inédit, laboratoire de céramologie, Lyon, 1992.

**Thierrin-Michael 1992b** : THIERRIN-MICHAEL (G.), *Römische Weinamphoren : Mineralogische und petrographische Untersuchungen zur Klärung ihrer Herkunft und Herstellungsweise*, Thèse Université de Fribourg No.977, 1992, 215 p.

**Thierrin-Michael 1998** : THIERRIN-MICHAEL (G.), Le analisi minero-petrografiche, dans OLCES (G.), Ischia, Lacco Ameno. Il quartiere ceramico sotto la Chiesa di S. Restituta e la produzione di anfore e ceramica in età ellenistica. Notizie preliminari sull'indagine archeologica e archeometrica, *Bolletino di Archeologia dell'Ministero per i Beni culturali e ambientali*, Naples, en presse.

**BIBLIOGRAPHIE**

concernant la différenciation pétrographique entre les produits volcaniques de l'Italie centrale et de la Sicile

**Baldrige, Carmichael, Albee 1981** : BALDRIDGE (W. S.), CARMICHAEL (I. S. E.), ALBEE (A. L.), Crystallisation paths of leucite-bearing lavas : Examples from Italy, dans *Contr. Mineral. Petrol.*, 76, 1981, p. 321-335.

**Civetta, Capaldi, Orsi, Peccerillo 1991** : CIVETTA (L.), CAPALDI (G.), ORSI (G.), PECCERILLO (A.), Genesis and differentiation of the K-rich magmatism from Central-Southern Italy, dans *Plinius*, 4, 1991, p. 27-30.

**Civetta, Carluccio, Innocenti, Sbrana, Taddeucci 1991** : CIVETTA (L.), CARLUCCIO (E.), INNOCENTI (F.), SBRANA (A.), TADDEUCCI (G.), Magma chamber evolution under the Phlegraen Fields during the last 10 ka : trace element and isotope data, dans *Eur. J. Mineral.*, 3, 1991, p. 415-428.

**Civetta, Galati, Santacroce 1991** : CIVETTA (L.), GALATI (R.), SANTACROCE (R.), Magma mixing and convective compositional layering within the Vesuvius magma chamber, dans *Bull. Volcanol.*, 53, 1991, p. 287-300.

**Civetta, Innocenti, Lirer, Manetti, Munno, Peccerillo, Poli, Serri 1979** : CIVETTA (L.), INNOCENTI (F.), LIRER (L.), MANETTI (P.), MUNNO (R.), PECCERILLO (A.), POLI (G.), SERRI (G.), Serie potassica ed alta in potassio dei monti Ernici (Lazio meridionale) : considerazioni petrologiche e geochemiche, dans *Rend. S.I.M.P.*, 35/1, 1979, p. 227-249.

**Cristofolini, Scribano, Tranchina, 1981** : CRISTOFOLINI (R.), SCRIBANO (V.), TRANCHINA (A.), Interpretazione petrogenetica di variazioni composizionali in fenocristalli femice di lave etnee, dans *Rend. S.I.M.P.*, 38/1, 1981, p. 321-334.

**Cristofolini, Tranchina 1980** : CRISTOFOLINI (R.), TRANCHINA (A.), Aspetti petrologici delle vulcaniti etnee : caratteri dei fenocristalli isolati ed in aggregati, dans *Rend. S.I.M.P.*, 36/2, 1980, p. 751-773.

**Cundari 1975** : CUNDARI (A.), Mineral chemistry and petrogenetic aspects of the Vico Lavas, Roman volcanic region, Italy, dans *Contr. Mineral. Petrol.*, 53, 1975, p. 129-144.

**Cundari 1982** : CUNDARI (A.), Petrology of clinopyroxenite ejecta from Somma-Vesuvius and their genetic implications, dans *Tschermaks Min. Petrol.*, 30, 1982, p. 17-35.

**D'Antonio 1991** : D'ANTONIO (M.), *Petrologia e geochemica dei prodotti meno evoluti di serie shoshonitica della Campania*, PhD, Univ. Federico II, Napoli, 1991.

**De Fino, La Volpe, Poli 1986** : DE FINO (M.), LA VOLPE (L.A.P.G.P.), POLI (G.), Petrogenesis of Monte Vulture volcano (Italy) : Inferences from mineral chemistry, major and trace element data, dans *Contr. Mineral. Petrol.*, 92, 1986, p. 135-145.

**Della Ventura, Di Lisa, Marcelli, Mottana, Paris 1992** : DELLA VENTURA (G.), DI LISA (G. A.), MARCELLI (M.), MOTTANA (A.), PARIS (E.), Composition and structural state of alkali feldspars from ejecta in the Roman potassic province, Italy ; petrological implications, dans *Eur. J. Mineral.*, 4, 1992, p. 411-424.

**Ghiara, Lirer, Munno 1979** : GHIARA (M. R.), LIRER (L.), MUNNO (R.), Mineralogy and geochemistry of the "low potassium" series of the Roccamonfina volcanic suite (Campania, South Italy), dans *Chem. Geol.*, 26, 1979, p. 29-49.

**Giannetti, Luhr 1983** : GIANNETTI (B.), LUHR (J. F.), The white trachytic tuff of Roccamonfina volcano (Roman region, Italy), dans *Contr. Mineral. Petrol.*, 84, 1983, p. 235-252.

**Keller 1980a** : KELLER (J.), The Island of Salin, dans *Rend. S.I.M.P.*, 36/1, 1980, p. 489-524.

**Keller 1980b** : KELLER (J.), The Island of Vulcano, dans *Rend. S.I.M.P.*, 36/1, 1980, p. 369-414.

**Luhr, Giannetti 1987** : LUHR (J. F.), GIANNETTI (B.), The Brown Leucitic Tuff of Roccamonfina volcano (Roman region, Italy), dans *Contr. Mineral. Petrol.*, 95, 1987, p. 420-436.

**Pichler 1970a** : PICHLER (H.), *Italienische Vulkan-Gebiete I : Somma-Vesuv, Latium, Toscana*, Sammlung Geologischer Führer, Berlin, Stuttgart, Gebr. Bornträger, 51, 1970, 258 p.

**Pichler 1970b** : PICHLER (H.), *Italienische Vulkan-Gebiete II : Phlegräische Felder, Ischia, Ponza-Inseln, Roccamonfina*, Sammlung Geologischer Führer, Berlin, Stuttgart, Gebr. Bornträger 52, 1970, 186 p.

**Pichler 1980** : PICHLER (H.), The Island of Lipari, dans *Rend. S.I.M.P.*, 36, 1980, p. 415-440.

**Pichler 1981** : PICHLER (H.), *Italianische Vulkan-Gebiete III : Lipari, Vulcano, Stromboli, Tyrrhenisches Meer*, Sammlung Geologischer Führer, Berlin, Stuttgart, Gebr. Bornträger 69, 1981, 270 p.

**Pichler 1984** : PICHLER (H.), *Italianische Vulkan-Gebiete IV : Ätna, Sizilien*, Sammlung Geologischer Führer, Berlin, Stuttgart, Gebr. Bornträger 76, 1984, 326 p.

**Ricq-de Boüard, Meille, Vichy, Picon 1989** : RICQ-DE BOÛARD (M.), MEILLE (E.), VICHY (M.), PICON (M.), Les argiles utilisées pour la fabrication des amphores en Italie. Etrurie, Latium, Campanie, dans *Amphores romaines et histoire économique*, Coll. de l'Ecole Française de Rome, 114, 1989, p. 269-284.

**Rosi 1980** : ROSI (M.), The Island of Stromboli, dans *Rend. S.I.M.P.*, 36/1, 1980, p. 345-368.

**Scribano 1989** : SCRIBANO (V.), Petrology of some clinopyroxene-bearing nodules and megacrysts from ancient Etnean lavas, dans *Rend. S.I.M.P.*, 43/3, 1989, p. 715-724.

**Thompson 1977** : THOMPSON (R. N.), Primary basalts and magma genesis - III. Alban Hills, Roman Comagmatic Province, Central Italy, dans *Contrib. Mineral. Petrol.*, 60, 1977, p. 91-108.

**Villari 1980a** : VILLARI (L.), The Island of Alicudi, dans *Rend. S.I.M.P.*, 36/1, 1980, p. 441-466.

**Villari 1980b** : VILLARI (L.), The Island of Filicudi, dans *Rend. S.I.M.P.*, 36/1, 1980, p. 467-488.

\* \*  
\*

### Président de séance : C. BATIGNE

**Cécile BATIGNE** : Cette communication montre les limites des méthodes chimiques et en quoi la pétrographie peut venir en aide aux archéologues.

**Maurice PICON** : Je me demande si, dans la publication, vous ne devriez pas remplacer le terme "Italie centrale" par "Italie péninsulaire" qui correspondrait mieux à votre domaine ; il y aurait moins d'ambiguïté et il n'y aurait pas besoin de préciser s'il s'agit de ce qui se trouve au-delà de Salerne, etc. C'est à vous d'en décider. Cela dit, en dehors de l'intérêt archéologique qui est évident, puisque ce matériel compte parmi les toutes premières importations de céramiques et d'amphores italiques en Gaule, l'autre intérêt est d'avoir bien montré les limites des méthodes chimiques. Dans un problème de ce genre, où il s'agit de définir des régions, les méthodes chimiques sont incontestablement mal à l'aise parce qu'elles sont trop précises : on possède quelques références mais il est très difficile de définir des caractéristiques régionales qu'on arrive beaucoup mieux à cerner à partir de la pétrographie. D'ailleurs, dans ce que nous avons vu durant ces journées, la pétrographie donne des résultats on ne peut plus intéressants mais les domaines d'application ne sont pas tout à fait les mêmes.

**Gisela THIERRIN-MICHAEL** : J'aimerais juste préciser que l'Italie est un cas très particulier parce qu'il y a ces complexes volcaniques : ce n'est pas toujours le cas de pouvoir très bien différencier des régions.

\* \*  
\*