

L'étude pétrographique des céramiques archéologiques : observations méthodologiques et exemples d'utilisation des résultats

En céramologie, l'analyse pétrographique consiste essentiellement dans l'identification des inclusions supérieures à quelques microns, contenues dans les céramiques.

Ces identifications se font au microscope polarisant, sur des lames minces ainsi que sur des grains dissociés, obtenus après un broyage modéré et un traitement physico-chimique des céramiques. La première méthode conserve les structures, la seconde, non.

Parallèlement au microscope polarisant, d'autres techniques d'analyse peuvent être employées de façon complémentaire. Elles sont indiquées schématiquement dans la figure 1.

L'analyse pétrographique ne prend donc en compte qu'une partie de la céramique, ce qui limite son domaine d'applications en Archéologie. En revanche, elle identifie des éléments, notamment des fragments de roches et des matériaux peu ou pas modifiés par la cuisson, qui sont des traceurs des contextes géologiques d'où proviennent les matériaux utilisés dans la fabrication des céramiques. Ainsi, les résultats de l'analyse pétrographique permettent-ils de formuler des hypothèses sur ces contextes et, par delà, de déterminer les zones possibles de fabrication des céramiques.

Cette problématique a guidé la plus grande partie des études pétrographiques, notamment à la suite de celles engagées par D.P.S. Peacock et ses élèves. On pouvait alors espérer que l'analyse pétrographique serait en mesure d'apporter des arguments solides sur l'origine et les courants de circulation des céramiques, à l'instar de ce qui était fréquemment réalisé pour les objets lithiques. Cependant, la multiplication de ces analyses, souvent loin d'apporter

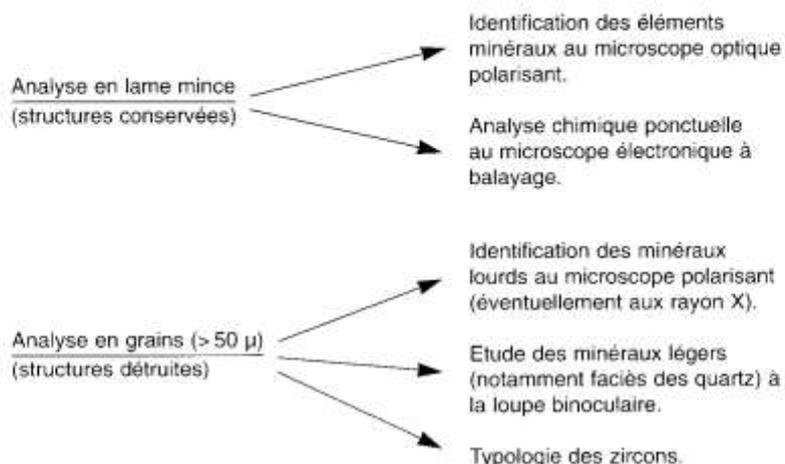


Fig. 1. Schéma des méthodes d'analyse des inclusions des céramiques.

ces arguments, a montré au contraire, de plus en plus clairement, les difficultés d'interprétation des résultats, que ce soit pour constituer des groupes de céramiques de même origine ou pour déterminer des provenances.

Ceci s'explique en particulier par le fait que l'étude des céramiques est beaucoup plus difficile que celle des matériaux lithiques.

Les difficultés apparaissent dès l'interprétation des observations en lame mince puisque l'on a à faire, avec les céramiques, à un matériel géologique souvent très modifié par l'homme, selon des processus variables, que l'on ne connaît pas forcément (mélange d'argile, adjonction de dégraissant, décantation, température de cuisson, etc.).

Ces difficultés subsistent lorsqu'il s'agit de la recherche des zones possibles de provenance. Les roches argileuses sont en effet des matériaux évolués et complexes, qui peuvent résulter du mélange d'éléments très divers, ayant subi plusieurs cycles d'érosion-sédimentation. Leur composition minéralogique, au niveau des inclusions grossières qu'elles contiennent, n'a presque jamais été étudiée. Autrement dit les données de terrain, fournies par les travaux de géologie et permettant les attributions d'origine sont, ici, fragmentaires ou inexistantes, à l'inverse de ce qui se passe dans le cas des roches.

De quelle façon peut-on, néanmoins, utiliser les résultats de l'analyse pétrographique et comment cette méthode peut-elle répondre aux deux principaux problèmes posés en céramologie archéologique. La détermination du caractère monogénique ou polygénique d'un ensemble de céramiques (classification de M. Picon, 1987), et la détermination des lieux de provenance des matières premières, voisins le plus souvent des lieux de fabrication (classement de M. Picon, 1987) ?

Un des premiers intérêts de l'analyse pétrographique, qui lui est d'ailleurs propre, est de pouvoir reconnaître le type d'argile composant une céramique. On verra ensuite que cette connaissance conditionne l'interprétation des résultats, en vue des classifications en particulier.

1. RECONNAISSANCE DU TYPE DE ROCHE ARGILEUSE COMPOSANT UNE CÉRAMIQUE

1.1. *Caractéristiques des différents types de roches argileuses, sur le terrain*

De façon schématique on peut distinguer sur le terrain, d'une part des roches argileuses associées à des dépôts marins et, d'autre part, des roches argileuses associées à des dépôts continentaux. Ces dernières comprennent des *argiles d'altération « in situ »*, des *argiles colluviales* et des *argiles alluviales*. Toutes ces roches se différencient par les inclusions qu'elles renferment, de la façon suivante.

Les *argiles marines* (dans le sens de dépôts argileux), sont généralement carbonatées (marne). Les microorganismes y sont fréquents. Les minéraux grossiers, lorsqu'ils n'ont pas été éliminés du fait de l'altération ou de tri granulométrique, sont très évolués (quartz, micas blancs). Ainsi, ces argiles sont-elles homogènes sur de grandes séquences, si l'on considère la composition minéralogique des éléments grossiers qu'elles contiennent.

Les inclusions présentes dans les *argiles d'altération « in situ »* n'ont subi aucun mélange ni transport. Elles sont constituées par des fragments de roches et des minéraux issus d'une seule roche-mère. Les fragments de roche, à divers degrés d'altération, y sont fréquents. Des minéraux, même relativement altérables, y sont encore observables.

Les argiles karstiques sont des argiles d'altération « in situ », formées sur calcaire. Assez fréquentes dans les grottes, elles ont été souvent utilisées, au Néolithique en particulier. Les inclusions y sont rares et les minéraux lourds que l'on peut en extraire sont très résiduels. Il s'agit de minéraux résistants, tels que tourmaline, zircon, oxydes de titane, sous forme de grains très émoussés.

Les *argiles colluviales* correspondent à des transports courts et des mélanges peu importants. La composition minéralogique de ces colluvions est relativement constante sur le terrain et dépend uniquement de la nature du substrat.

Les inclusions présentes dans les *argiles alluviales* résultent de conditions de transport et de mélange très variables. Elles forment des associations minéralogiques souvent complexes, qui sont le reflet, notamment, de la diversité des roches-mères et des phénomènes d'altération différentielle des éléments, lors du transport. La composition minéralogique des inclusions de ces argiles

peut varier très rapidement sur le terrain, à l'inverse de ce qui se passe pour les argiles précédentes.

Ainsi, les inclusions contenues dans une céramique traduisent-elles le type d'argile employé, à condition, bien sûr, qu'elles ne correspondent pas à un dégraissant ajouté par le potier.

1.2. Exemples archéologiques

On donnera brièvement une illustration de l'emploi des données dont il vient d'être question, avec deux exemples.

Les argiles des amphores d'Italie centrale

Le premier exemple est emprunté à une étude sur les argiles utilisées pour la fabrication d'amphores, en Italie centrale (Ricq-de Bouard, Meille *et al.*, 1989).

Ici la condition nécessaire, à savoir que les inclusions observées dans les céramiques font partie des roches argileuses, est réalisée.

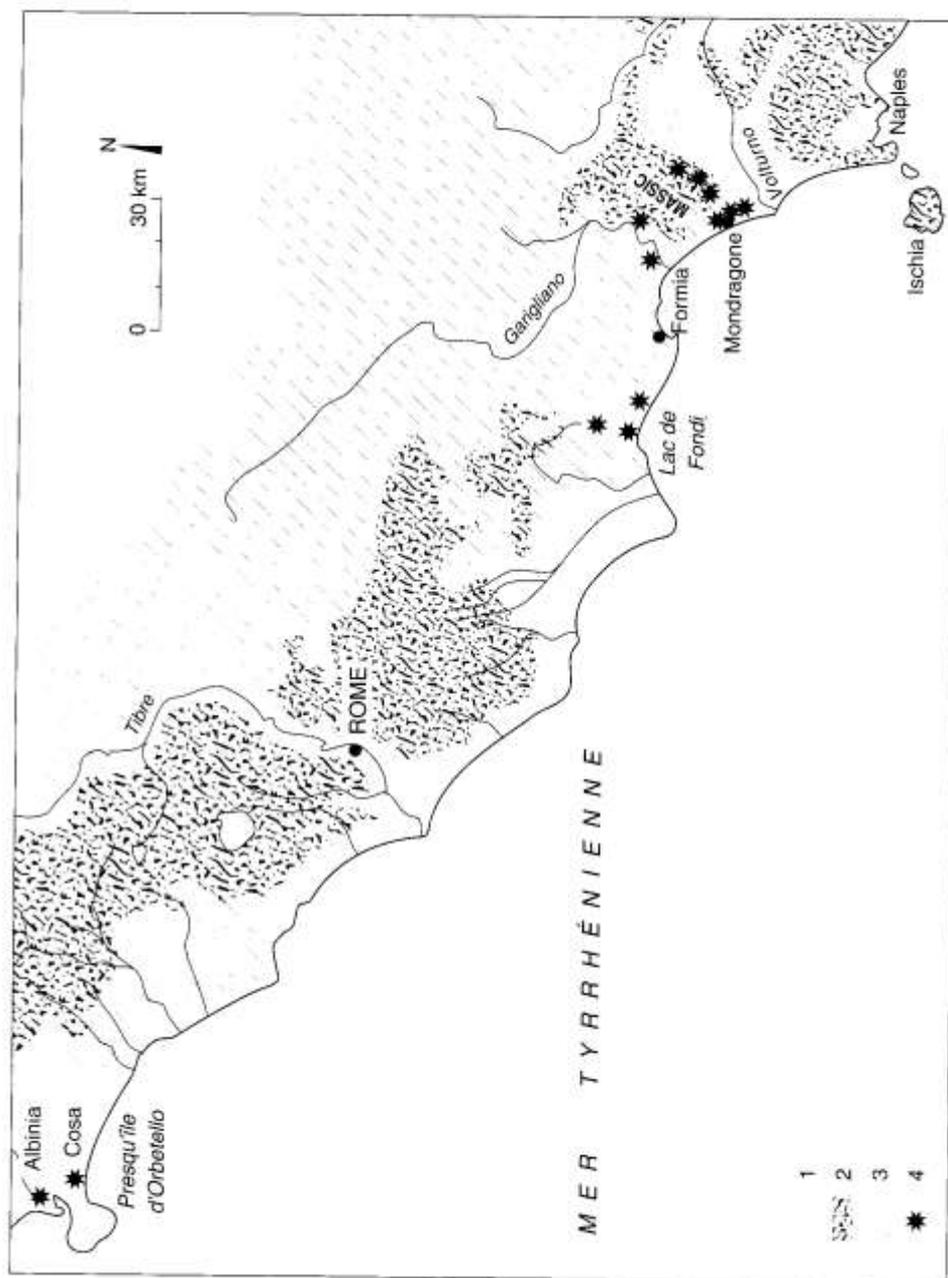
Une série de tessons provenant d'ateliers situés sur les flancs du Massicc (ou Massic), en arrière de Mondragone (zone du Falerne intérieur), se caractérise, en lame mince, par l'association suivante : abondants fragments de roches volcaniques à clinopyroxènes et sanidine, sanidine abondante, clinopyroxènes un peu moins fréquents et très rares quartz de faible dimension (Fig. 3). Les minéraux lourds, avec la présence de nombreux pyroxènes, d'un peu d'amphibole brune et de grenat de type mélanitique, confirment que l'association minéralogique observée, à l'exception des rares petits quartz, provient d'une seule roche-mère. On est en présence d'une argile d'altération de roche volcanique riche en sanidine, les petits quartz témoignant d'un très faible apport extérieur (vent ?).

L'analyse des inclusions d'un échantillon d'argile, prélevé dans un niveau interstratifié dans les tufs volcaniques de la région des ateliers, confirmait cette hypothèse (Fig. 4).

L'examen d'autres séries de tessons, provenant d'ateliers situés le long du littoral tyrrhénien (Fig. 2), révélait des associations différentes, qualitativement, des précédentes (Fig. 4). Ces associations sont marquées par la présence systématique, à côté des éléments de roches volcaniques riches en sanidine décrits plus haut, de quartz souvent abondant et, parmi les minéraux lourds, de staurotide, de grenat incolore et d'épidote.

L'analyse semi-quantitative (lames minces et minéraux lourds), montre que ces associations sont également différentes entre elles. Suivant les ateliers ou les groupes d'ateliers, les proportions d'éléments de roches volcaniques sont variables.

Même en l'absence de fragments de roches identifiables quelques indices prouvent que l'on est en présence d'argiles alluviales, formées d'éléments de



DAO : M. Claret (CRA-CNRS)

Fig. 2. Carte géologique simplifiée de l'Italie centrale. 1, alluvions continentales quaternaires; 2, formations volcaniques quaternaires; 3, formations marines (Cétoacé et tertiaires); 4, ateliers dont les productions ont été étudiées.

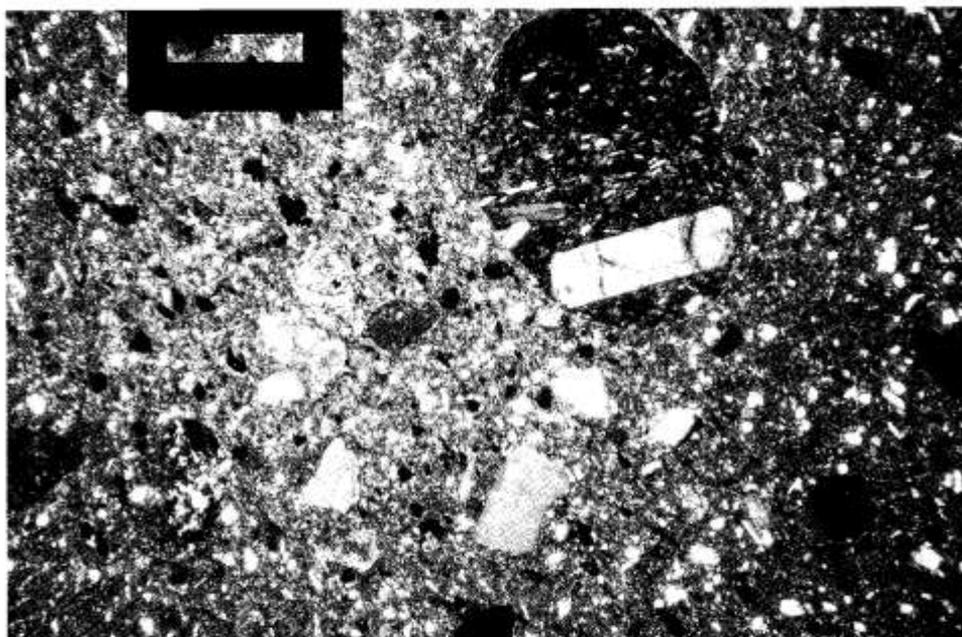


Fig. 3. Fragments de roche volcanique, sanidine et clinopyroxènes dans une amphore de l'atelier de Massa Dragone (Falerne intérieur). (lame mince en lumière polarisée-analysée, X2.5).

	ROCHES		MINÉRAUX				
	magn./mét. comp. acide	volcan.	Quartz	Sanidine	Clinopyr.	Amphib. brune	Grenats jaunes
Amphores d'ateliers du Falerne intérieur	n.d.	+ à ++	ε	++	ε à +	n.d.	n.d.
Roche argileuse (dans les tufs)	n.d.	++	n.d.	++	+	ε à +	ε à +
Amphores d'ateliers du littoral tyrrhén.	n.d. à +	n.d. à +	+ à ++	n.d. à ε	ε à ++	n.d. à ε	n.d. à ε
Roches argileuses alluviales (le long du littoral)	ε à +	n.d. à ε	+ à ++	n.d. à ε	ε à +	n.d. à ε	n.d. à ε

Fig. 4. Comparaison des inclusions de céramiques et de roches argileuses.

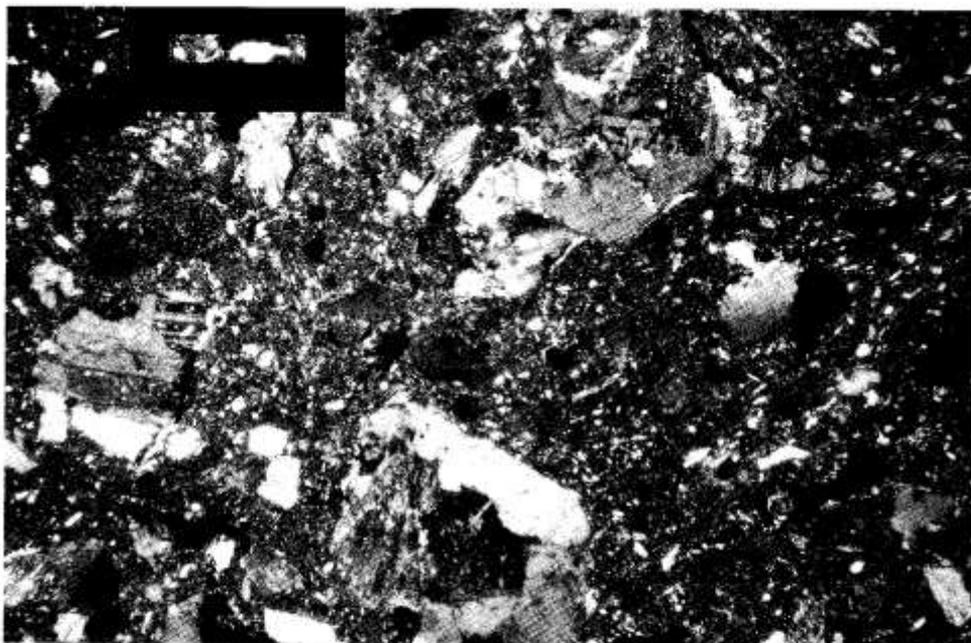


Fig. 5. Fragments de roches et minéraux dans une poterie du Roc de Dourgne.

plusieurs roches-mères. En premier lieu, c'est l'abondance des quartz associés aux minéraux volcaniques, car les roches volcaniques d'Italie centrale sont, dans leur grande majorité, sous-saturées ou juste saturées, c'est-à-dire qu'elles ne contiennent pas de quartz. En second lieu, c'est la présence, parmi les minéraux lourds, de minéraux volcaniques et métamorphiques.

L'analyse des inclusions d'échantillons de roches argileuses alluviales prélevées dans les régions de Fondi et de Mondragone (Fig. 2), confirmait cette hypothèse.

L'argile des céramiques néolithiques de l'Abri du Roc de Dourgne

Le second exemple est emprunté à une étude sur la céramique du néolithique ancien de l'Abri du Roc de Dourgne, à Fontanes-de-Sault, dans l'Aude (GUILAINE *et al.*, 1993, p. 305-309).

L'examen en lame mince montre que cette poterie est constituée d'inclusions très grossières (de l'ordre de quelques millimètres), sous forme de grains à cassure très vive, séparées d'inclusions très petites et peu nombreuses par un hiatus granulométrique (fig. 5). Ces observations suggèrent l'emploi d'un dégraissant ajouté, constitué par des fragments de roches broyées. L'étude des minéraux lourds de la céramique ne révèle, à côté des associations provenant de ces fragments de roches (des roches granitiques du massif du Quérigut), que quelques rares minéraux résistants (zircons, oxydes de titane),

petits et très usés. Ces derniers minéraux, qui appartiennent vraisemblablement à la phase argileuse de la pâte céramique, témoignent qu'il s'agit d'une argile très résiduelle, particulièrement pauvre en minéraux lourds, comme le sont les argiles karstiques.

Cette hypothèse de l'utilisation d'une argile karstique par les potiers néolithiques, suggérée par les analyses, est par ailleurs tout à fait cohérente avec la présence de ces argiles, dans le contexte local.

2. DONNÉES PÉTROGRAPHIQUES ET CLASSIFICATION DES CÉRAMIQUES : OBSERVATIONS

Devant un ensemble de céramiques inconnues, quels sont les critères qui permettent de regrouper les spécimens semblables, c'est-à-dire formés de roches argileuses provenant de la même zone et, au contraire, de distinguer les spécimens appartenant à des groupes différents.

Certaines distinctions, comme celles qui se fondent sur des différences entre les types d'argile employés, peuvent être aisées.

En revanche, les ressemblances autorisant des regroupements sont souvent difficiles à apprécier. Le fait d'observer des lames minces renfermant les mêmes inclusions n'est ni une condition nécessaire, ni une condition suffisante pour regrouper des céramiques.

Cette condition d'identité des inclusions n'est pas nécessaire dans le cas de céramiques fabriquées avec une argile alluviale.

Comme on l'a vu, la composition minéralogique des inclusions de ces argiles peut varier très rapidement sur le terrain. Ceci signifie que des productions semblables, venant d'un même atelier peuvent être différentes à l'examen en lame mince.

De telles différences ont été constatées lors de l'étude des productions amphoriques d'Italie centrale dont il a été question. Les amphores des ateliers littoraux de la région de Mondragone contiennent toujours du quartz et des éléments de roches volcaniques. Parmi ces derniers, les clinopyroxènes apparaissent systématiquement, parce qu'abondants dans ces roches. Au contraire l'amphibole brune et le grenat mélanitique, plus rares mais surbordonnés aux clinopyroxènes dans les roches, sont absents ou présents, en quantité variable selon les tessons. Il est clair alors que la présence ou l'absence de ces derniers minéraux, ne traduit aucunement des groupes de céramiques différentes.

D'autre part, cette condition d'identité des inclusions observées en lame mince, n'est probablement pas toujours suffisante pour regrouper des céramiques, au moins dans le cas de l'utilisation d'argiles d'altération.

Les argiles d'altération de micaschistes, par exemple, ont probablement des caractéristiques très répétitives, à l'examen en lame mince, même lorsqu'elles

proviennent de régions diverses. Seule l'observation des minéraux lourds devrait *a priori* (mais nous n'en avons pas d'exemple), permettre parfois d'établir des différences entre ces argiles. S'il n'en est pas ainsi, ce sont uniquement des arguments archéologiques (technologie, typologie, chronologie, etc.), qui autoriseront à regrouper ou non ces céramiques.

La situation est vraisemblablement la même dans le cas de l'emploi d'argiles marines dont les caractères sont très ubiquistes, au niveau où on les observe.

À l'inverse, il en va différemment dans celui de l'utilisation d'argiles alluviales, si celles-ci contiennent des éléments de plusieurs roches-mères, encore identifiables. En effet, ces argiles sont plus diverses et plus complexes et des associations minéralogiques identiques devraient correspondre à un nombre plus restreint de contextes géologiques possibles.

3. DONNÉES PÉTROGRAPHIQUES ET PROVENANCE DES CÉRAMIQUES : OBSERVATIONS

Dans ce domaine comme dans le précédent, l'interprétation des données analytiques n'est jamais simple ; elle doit respecter quelques règles sous peine d'aboutir à de graves erreurs.

Nécessité des vérifications sur le terrain

En portant le cachet des roches-mères dont elles sont issues, les inclusions observées dans les céramiques permettent de replacer celles-ci dans un cadre géologique donné. Toutefois, en l'absence de vérifications sur le terrain, ces observations ne peuvent en aucun cas constituer la preuve d'une origine particulière ou exclure une provenance qui serait par ailleurs envisageable du fait de la convergence de données analytiques autres et de données archéologiques.

Comme on l'a dit, il est extrêmement rare que la composition minéralogique des inclusions présentes dans les argiles ait été déterminée, même lorsqu'il s'agit de grands gisements ayant été l'objet d'études géologiques. Or certaines formations peuvent contenir des minéraux tout à fait imprévisibles, *a priori*.

Une étude réalisée sur des céramiques provenant de l'atelier de la Butte des Carmes, à Marseille, nous en a fourni un exemple (Ricq-de Bouard et Dubar, 1985). Nous le citerons ici bien qu'il ait donné lieu à une controverse (Échallier, 1986), car à notre avis, celle-ci, non argumentée, ne peut entraîner une révision de notre interprétation.

À la suite d'analyses géochimiques (Picon, 1985), il apparaît que ces céramiques ont été fabriquées avec des argiles oligocènes du bassin de Marseille,

ce qui d'ailleurs n'avait rien d'étonnant compte tenu de la position de cet atelier sur ces formations. Or, dans certains tessons provenant d'un dépotoir de l'atelier, nous avons observé la présence, parfois en quantité non négligeable, de clinopyroxènes volcaniques, minéraux à priori absents des formations marseillaises. On aurait pu alors penser à des céramiques utilisées, mais non fabriquées dans l'atelier si ces mêmes clinopyroxènes n'avaient été trouvés dans des surcuits et dans des objets sûrement produits sur place : des parallépipèdes servant vraisemblablement de cales dans les fours.

Nous avons alors analysé des échantillons d'argile prélevés, dans différentes zones et à différents niveaux, dans les formations argileuses du bassin de Marseille et constaté que, bien que très rares (de l'ordre de 0,5 % en nombre de grains de minéraux lourds), ces pyroxènes étaient présents dans le haut de la stratigraphie.

Ainsi, la présence de minéraux volcaniques dans certains tessons n'autorisait pas à exclure d'emblée une origine marseillaise, surtout en considérant les autres arguments, analytiques et archéologiques, qui intervenaient en faveur de cette hypothèse.

Tenir compte des éléments fournis par les affleurements secondaires

Une erreur, parfois rencontrée dans la détermination des provenances, consiste à ne tenir compte que des affleurements primaires, en place actuellement et mentionnés par les cartes géologiques, pour rechercher les zones possibles de fabrication des céramiques, à partir des résultats de l'analyse pétrographique.

Par exemple, si l'on trouve dans des tessons des fragments de granite, on pensera que ces tessons proviennent de zones où affleurent actuellement ces roches. Or les inclusions présentes dans les roches argileuses peuvent avoir subi plusieurs cycles d'érosion-sédimentation, comme cela a été dit, et se retrouver actuellement dans des dépôts secondaires, très loin des affleurements primaires dont ils sont issus, affleurements qui peuvent même avoir disparu.

On peut citer plusieurs exemples de ce fait. Du glaucophane (minéral se formant dans des conditions métamorphiques bien particulières, de haute pression et basse température) a été trouvé dans des argiles tertiaires de la région de Formia (Fig. 2), dans le Latium (Ricq-de Bouard, non publié). Or, pour l'Italie, les seuls gisements primaires actuels de roches à glaucophane sont très éloignés puisqu'ils se situent dans les Alpes occidentales, les Alpes ligures et en Calabre.

De même, des fragments de gneiss, assez gros pour être clairement identifiables, ont été mis en évidence dans les formations gréseuses miocènes qui affleurent au nord de Mondragone (Fig. 2), bien loin des gisements primaires actuels de ces roches, qu'ils s'agissent de ceux de Ligurie occidentale ou de Calabre.

La présence de quelques glaucophanes ou de fragments de gneiss dans une céramique ne permet pas de leur refuser d'emblée une provenance d'Italie centrale, si d'autres éléments sont en faveur de cette hypothèse. On en revient ici encore à la nécessité des contrôles sur le terrain.

Tenir compte des conditions d'existence des minéraux

La recherche de la provenance de céramiques consiste à déterminer les zones où la présence d'associations minérales ou de minéraux spécifiques, identifiés par l'analyse pétrographique, est très probable, possible ou tout à fait exclue. Ces déterminations s'appuient sur les données disponibles dans la littérature (cartes, articles, etc.), sur les prospections et les échantillonnages sur le terrain mais aussi sur la connaissance des conditions d'existence des minéraux. Les minéraux sont en effet (certains plus que d'autres), très spécifiques de certains types de magmas, des conditions de pression/température subies par les roches, etc. À ce titre, on peut savoir, indépendamment du fait qu'on les y ait trouvés, si leur présence est possible dans une région donnée.

On peut illustrer l'importance de cette notion, pour les interprétations archéologiques, en reprenant le « problème » du grenat jaune.

À la suite de Marinelli (note : cité par L. Courtois, 1978), et de L. Courtois (Courtois et Velde, 1978), de nombreux auteurs firent de ce grenat riche en titane (nommé melanite ou schorlomite suivant la teneur en titane) un traceur des seules productions du Latium. De fait, les grenats jaunes de deux tufs volcaniques trouvés sur la Voie Appienne s'étaient révélés, à l'analyse à la microsonde, de même composition que des grenats observés dans certaines céramiques (Courtois et Velde, 1978). Cette attribution, très restrictive, ne fut pas sans poser quelques problèmes sur le plan archéologique. Dans l'étude dont il a été question, sur les amphores d'Italie centrale, elle a été définitivement remise en cause par l'observation de ces grenats dans des productions d'origines étrusque et campanienne indiscutables (amphores du dépotoir de Cosa et des ateliers de la région de Mondragone) (Ricq-de Bouard et Meille, 1989).

Bien avant ces résultats concernant la céramique, une étude pétrographique des sables du littoral tyrrhénien (Gandolfi et Paganelli, 1984), inconnue des archéologues, avait déjà démontré la présence constante du grenat jaune, de la presqu'île d'Orbetello jusqu'à Naples.

Ce résultat était prévisible si l'on avait tenu compte des conditions d'existence de ce minéral. En effet, il se forme dans les roches magmatiques alcalines et dans leurs équivalents volcaniques (Deer, Howie et Zussman, 1983), et la plupart des séries volcaniques d'Italie centrale sont justement de type alcalin.

4. CONCLUSION

En céramologie archéologique, les méthodes d'analyse pétrographiques se sont moins développées que les méthodes géochimiques ; elles sont aussi restées plus ponctuelles dans l'ensemble.

Cette situation est probablement liée au fait que les méthodes pétrographiques comportent dès le départ, pour l'élaboration des résultats analytiques, une étape difficile et longue faisant déjà intervenir une part d'interprétation.

Les examens au microscope polarisant ne peuvent être faits que par un spécialiste, non seulement formé à la pétrographie classique mais possédant aussi une expérience de l'observation des céramiques.

Avec les méthodes chimiques, au contraire, les analyses peuvent être faites en grande série, dans le cadre d'un travail de routine et donner des résultats reproductibles. Ces résultats sont assez indépendants de la technique employée et de l'analyste lui-même, mais l'interprétation des résultats exige, là aussi, l'intervention d'un spécialiste.

Ce moindre développement vient aussi, et surtout, de ce que les méthodes pétrographiques, en ne prenant en compte qu'une partie de la céramique et en ne fournissant pas de résultats quantitatifs se prêtant à des méthodes de traitement statistique, sont mal adaptées au problème de classification des céramiques, même si elles peuvent y contribuer.

En revanche, les méthodes pétrographiques sont particulièrement aptes à déterminer les types d'argiles composant des céramiques, à cerner les zones de provenance possibles des spécimens isolés ou non et, de façon générale, à établir des relations directes entre céramiques et contextes géologiques.

Enfin, il faut souligner qu'actuellement, pour progresser, la pétrographie aurait besoin que se multiplient les études de base, sur des productions connues, afin de construire des raisonnements spécifiques, c'est-à-dire adaptés aux problématiques de la céramologie.

Monique RICQ-DE BOUARD

Unité de Caractérisation des Matériaux
C.N.R.S., Centre de Recherches Archéologiques,
F - 06565 VALBONNE CEDEX

BIBLIOGRAPHIE

- COURTOIS, L. et VELDE, B., 1978, *Une amphore à grenat jaune du Latium à Amathonte*, dans *Bulletin de Correspondance Hellénique*, 102, p. 977-981.
- DEER, W.A., HOWIE, R.A. et ZUSSMAN, J., 1983, *An Introduction to the Rock Forming Minerals*, Londres-New York.

- ÉCHALLIER, J.C., 1986, *L'origine des amphores massaliètes. Le point sur cinq années de recherches*, dans *Documents d'Archéologie Méridionale*, 9, p. 197-199.
- GANDOLFI, G. et PAGANELLI, L., 1984, *Petrografia delle sabbie del litorale tirrenico fra i monti dell'Uccellina e il monte di Procida*, dans *Miner. Petrogr. Acta*, 28, p. 173-191.
- GUILAINE, J., BARBAZA, M., GASCO, J., GEDDES, D., COLLAROU, J., VAQUER, J., BROCHIER, J.E., BRIOIS, F., ANDRÉ, J., JALUT, J. et VERNET, J.L., 1993, *Dourgne : Derniers chasseurs-collecteurs et premiers éleveurs de la Haute vallée de l'Aude*, Toulouse-Carcassonne.
- PICON, M., 1985, *À propos de l'origine des amphores massaliètes : méthodes et résultats*, dans *Documents d'Archéologie Méridionale*, 8, p. 119-131.
- PICON, M., 1987, *Étude des céramiques : géochimie*, dans *Géologie de la Préhistoire : méthodes, techniques et applications*, sous la dir. de J.C. MISKOVSKY, Paris, p. 883-901.
- RICQ-DE BOUARD, M. et DUBAR, M., 1985, *Le problème de l'origine des amphores massaliètes : comparaison pétrographique et minéralogique de tessons venant des sites d'Olbia et d'Espeyran, des ateliers marseillais de la Butte des Carmes et de Velaux*, dans *Documents d'Archéologie Méridionale*, 8, p. 113-117.
- RICQ-DE BOUARD, M., MEILLE, E., VICHY, M. et PICON, M., 1989, *Les argiles utilisées pour la fabrication des amphores en Italie : Étrurie, Latium, Campanie*, dans *Anfore romane e storia economica : un decennio di ricerca (Collection de l'École française de Rome, 114)*, Paris, p. 257-268.