

P A C T

10

1984

Cours postgradué européen I
European Postgraduate Course I

Datation-caractérisation des céramiques anciennes

Bordeaux-Talence, 6-18 avril 1981

Cours Intensif européen

organisé dans le cadre du programme intergouvernemental du Conseil de
l'Europe dans le domaine de l'enseignement supérieur et de la recherche

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX III

Laboratoire de physique appliquée à l'archéologie du Centre
de recherche interdisciplinaire d'archéologie analytique, associé au CNRS

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX I

Laboratoire de cristallographie et physique cristalline, associé au CNRS
Centres de microsondages et de microscopie électroniques

MAISON DES SCIENCES DE L'HOMME D'AQUITAINE

Édité par Tony HACKENS et Max SCHVOERER

Presses du CNRS
22, rue Saint-Amand
PARIS XV^{ème}

Centre Universitaire Européen pour les biens culturels
European University Center for the Cultural Heritage
84010 RAVELLO (Italia) - Villa Rufolo

PROBLÈMES DE DÉTERMINATION DE L'ORIGINE DES CÉRAMIQUES

Résumé,

La détermination de l'origine d'une céramique se fait généralement en comparant les *caractéristiques* de la pâte de cette céramique, d'*origine inconnue*, aux *caractéristiques* d'autres céramiques ou d'argiles, d'*origine connue*. C'est dire que toutes les déterminations d'origine s'organisent autour d'une réflexion sur les notions de *ressemblance* et de *dissemblance* entre caractéristiques, et sur le choix de ces caractéristiques elles-mêmes.

I. LES CARACTÉRISTIQUES

A. Généralités

On distingue habituellement les caractéristiques quantitatives, et celles qui ne sont que qualitatives. On peut noter parmi les premières :

- la composition chimique,
- les propriétés magnétiques et électriques,
- la porosité,
- la dureté, etc....

et parmi les secondes :

- la composition minéralogique et pétrographique,
- les phases cristallines produites à la cuisson,
- la couleur, etc...

La coupure entre ces deux catégories est un peu arbitraire, certaines des caractéristiques qualitatives précédentes pouvant être utilisées de manière semi-quantitative, voire même quantitative (comme c'est le cas par exemple pour diverses caractéristiques minéralogiques et pétrographiques), et inversement. De telles divisions n'ont à vrai dire que peu d'intérêt tant qu'elles restent dissociées des préoccupations qui sont celles des déterminations d'origine. Or que doit-on demander à des caractéristiques pour qu'elles soient utilisables, *d'une manière courante*, en vue de la détermination de l'origine des céramiques? Une qualité nécessaire (mais qui ne saurait suffire) pour de telles caractéristiques sera, compte tenu de l'extrême variété des gisements d'argile, de pouvoir prendre des valeurs ou des états différents qui soient en nombre assez élevé. Ainsi pourra-t-on espérer minimiser (mais non supprimer, comme on le verra plus loin) les risques résultant de l'existence éventuelle d'ateliers dont les productions auraient des caractéristiques semblables et pourraient être confondues.

L'augmentation du nombre des caractéristiques différentes mesurées sur une même céramique contribue elle-aussi à minimiser les risques précédents (sans qu'il y ait toutefois proportionnalité entre ces deux opérations, comme on le verra plus loin). Or il est évident que pour des raisons de commodité et d'économie on sera amené à privilégier les méthodes d'étude susceptibles de fournir en une seule opération des caractéristiques nombreuses, pouvant prendre des valeurs ou des états différents d'un atelier à un autre. A cet égard deux méthodes sont particulièrement intéressantes : la détermination de la composition chimique des céramiques et leur étude pétrographique et minéralogique. Elles sont de ce fait les plus couramment employées.

Les autres caractéristiques ne répondent que partiellement aux critères qui viennent d'être définis et présentent fréquemment le défaut supplémentaire d'être trop étroitement liées aux conditions de cuisson des céramiques. C'est notamment le cas, à des degrés divers, de la couleur des céramiques, de leur dureté, de leur porosité, de leurs propriétés magnétiques et électriques, etc... Or ce n'est pas l'utilisation de codes de couleur compliqués, ni la quantification précise des mesures, qui peuvent atténuer ces défauts.

B. Comparaisons

Pour un usage courant, on ne conserve que deux méthodes d'étude des céramiques en vue de la détermination de leur origine : les méthodes chimiques et les méthodes pétrographiques et minéralogiques. Diverses techniques peuvent être employées dans l'un et l'autre cas : analyse chimique par voie humide, analyse par spectrographie optique ou de fluorescence X, analyse par activation neutronique, etc... dans le premier cas ; examen à la loupe binoculaire, examen au microscope polarisant ou au microscope électronique, examen en diffraction X, etc... dans le second cas. Les avantages respectifs des méthodes chimiques de détermination des origines et des méthodes pétrographiques et minéralogiques dépendent assez peu du choix de telle ou telle technique d'analyse ou d'observation, à condition toutefois de ne pas s'en tenir à des procédés d'efficacité par trop restreinte. Un tel choix est affaire de coût et de rentabilité d'abord. Mais on ne saurait en dire autant de la décision à prendre, face à un problème archéologique précis, en faveur des méthodes chimiques de détermination des origines, ou des méthodes pétrographiques et minéralogiques. Elles présentent en effet des possibilités d'application différentes.

Les méthodes chimiques se prêtent admirablement aux traitements statistiques du fait de leur caractère quantitatif. C'est dire que la constitution de groupes de céramiques présentant des caractéristiques voisines est particulièrement aisée et objective, de même que les comparaisons entre groupes, ou entre céramiques et groupes. Par ailleurs le nombre élevé d'éléments chimiques susceptibles d'être analysés et les variations des pourcentages de chacun d'entre eux permettent en de très nombreux cas de minimiser les risques de confusion éventuelle entre ateliers. Toutefois l'utilisation des caractéristiques de composition des pâtes céramiques peut être perturbée par la présence irrégulière d'un dégraissant. Aussi les méthodes chimiques sont-elles d'une application généralement plus aisée dans le cas des céramiques à pâte fine que dans celui des céramiques grossières. D'autres perturbations peuvent encore résulter des altérations subies

par les céramiques dans leur milieu d'enfouissement, mais de tels cas ne sont pas très fréquents et commencent à être assez bien connus. Cependant la difficulté majeure rencontrée lorsqu'on utilise des méthodes chimiques de détermination de l'origine des céramiques c'est, en dehors d'investissements souvent importants, une liaison a priori peu évidente entre les compositions chimiques des céramiques et les gisements d'argile. Les données géochimiques disponibles sur ces gisements sont par trop insuffisantes pour servir de références utilisables à des fins de comparaisons, la littérature existante étant actuellement trop pauvre en ce domaine. On est donc pratiquement obligé de constituer ses propres références, ce qui est très long.

Les méthodes pétrographiques et minéralogiques se prêtent mal aux traitements statistiques par suite de leur caractère le plus souvent qualitatif. Aussi la constitution de groupes de céramiques présentant des caractéristiques voisines n'est-elle pas très aisée et reste-t-elle fréquemment subjective, de même que les comparaisons entre groupes ou entre céramiques et groupes. Bien que la variété des caractéristiques pétrographiques et minéralogiques compense dans une large mesure l'absence de données chiffrées, il reste de nombreux cas où l'on ne saurait éviter les risques de confusion entre ateliers. C'est ce qui a lieu notamment avec les céramiques dont la pâte est trop fine pour permettre des observations pétrographiques et minéralogiques suffisamment détaillées (et plus rarement avec des céramiques dont un degré de cuisson particulièrement élevé a plus ou moins fait disparaître ces mêmes caractéristiques). Aussi les méthodes pétrographiques et minéralogiques sont-elles d'une application d'autant plus aisée que les céramiques ont une pâte plus grossière. Elles sont par ailleurs peu sensibles aux altérations éventuelles subies par les céramiques dans leur milieu d'enfouissement. Mais le principal avantage de ces méthodes, en dehors du fait qu'elles nécessitent des investissements relativement modérés, c'est que la liaison entre les observations faites sur les céramiques et les caractéristiques géologiques des gisements d'argile est assez facile à établir. Les données pétrographiques et minéralogiques disponibles sur ces gisements sont très souvent utilisables comme références à des fins de comparaisons, la littérature existante étant abondante pour de très nombreuses régions. Aussi n'est-on généralement pas obligé de constituer ses propres références.

II. LES RESSEMBLANCES ET DISSEMBLANCES

A. Généralités

Ayant à comparer des céramiques d'origine inconnue à des argiles ou à d'autres céramiques d'origine connue, on a pour cela mesuré, ou observé, un certain nombre de caractéristiques sur ces deux catégories de matériel. La comparaison des caractéristiques des exemplaires d'origine connue et des exemplaires d'origine inconnue se fera différemment selon qu'on a affaire à des caractéristiques qualitatives ou quantitatives. Dans ce dernier cas on pourra même se donner des expressions permettant de mesurer la plus ou moins grande ressemblance existant entre les caractéristiques des deux catégories de matériel. Mais dans tous les cas l'appréciation d'une ressemblance ou d'une dissemblance n'est guère possible dans l'absolu ; le jugement que l'on porte sur le carac-

tère plus ou moins marqué des ressemblances ou des dissemblances implique nécessairement que l'on se réfère à une connaissance générale des variations qualitatives ou quantitatives que peuvent présenter les caractéristiques utilisées. C'est dire qu'on ne saurait apprécier une ressemblance qu'en fonction des dissemblances existant par ailleurs, et inversement. C'est là une évidence qui n'est pourtant pas sans incidence sur la démarche suivie lorsqu'on cherche à identifier l'origine des céramiques.

Il est toutefois beaucoup plus important de remarquer que l'on ne saurait décider sur une ressemblance, si marquée soit-elle, que la céramique d'origine inconnue a bien été faite avec une argile qui provient du même lieu que l'argile d'origine connue dont les caractéristiques lui ont été comparées (l'argile servant ici de référence localisée pouvant tout aussi bien être une céramique d'origine connue). La même conclusion vaut pour une dissemblance marquée dont on ne saurait déduire, s'agissant par exemple de céramiques d'origine connue et de céramiques d'origine inconnue, que les unes et les autres ne peuvent provenir d'un même atelier.

Les raisons qui motivent ces réserves de principe sont évidentes. Il s'agit dans le premier cas de la constatation banale que des argiles présentant les mêmes caractéristiques peuvent se rencontrer sur des distances considérables, et dans le second cas de l'observation tout aussi banale que des argiles différentes sont fréquemment employées sur un même atelier. Il est vrai que dans ce dernier cas ce sont le plus souvent des raisons techniques qui sont responsables de la variété des argiles (par exemple sur de nombreux ateliers de céramiques sigillées, ces dernières n'ont pas la composition des gobelets de type ACO, ni celle des céramiques à engobe rouge interne pompéien). Mais la variété des argiles sur un même atelier peut aussi n'être qu'accidentelle. Quoi qu'il en soit il ne paraît pas nécessaire de s'attarder longuement sur le cas des dissemblances observées entre les caractéristiques d'une céramique d'origine inconnue et celles de céramiques ou d'argile d'origine connue. En effet de telles situations tirent peu à conséquence, se traduisant plus par un refus d'attribution que par une attribution erronée. Il en va tout autrement de l'interprétation donnée aux ressemblances; pouvant conduire à des attributions erronées, ces ressemblances demandent à être étudiées avec plus d'attention.

B. Zone d'incertitude

On désigne de la sorte la région située autour d'un atelier ou d'un gisement d'argile, région où existent d'autres argiles présentant des caractéristiques qui peuvent être confondues avec celles de l'atelier ou du gisement d'argile pris en référence. L'expression tient au fait qu'il est en toute rigueur impossible de décider, au seul vu de ses caractéristiques, si une céramique provient d'un point de la zone plutôt que d'un autre. La zone d'incertitude est donc celle où les attributions demeurent nécessairement incertaines, encore peuvent-elles, comme on le verra plus loin, ne pas avoir partout la même probabilité (on désigne également la zone d'incertitude sous le nom d'espace de non-résolution). Une autre définition, presque identique, de la zone d'incertitude fait intervenir, au lieu des caractéristiques de l'atelier ou du gisement d'argile pris en référence, celles d'un groupe déterminé de céramiques.

Il est évident que la zone d'incertitude n'existe qu'en fonction des caractéristiques retenues. Si les caractéristiques sont banales, par exemple si l'on s'en tient aux pourcen-

tages de silice ou à la présence de calcite, la zone d'incertitude aura des dimensions pour le moins considérables et ne signifiera plus grand chose. Il importe également de remarquer que la dispersion des caractéristiques sur l'atelier ou dans le gisement d'argile pris en référence intervient également dans la délimitation de la zone d'incertitude. Cette dispersion traduit par exemple ce fait que la composition de l'argile, pour un élément chimique quelconque étudié sur l'atelier ou le gisement d'argile pris en référence, ne peut être représentée par une valeur unique, mais par un ensemble de valeurs s'écartant plus ou moins d'une valeur moyenne. Cela concerne bien entendu les caractéristiques quantitatives et a pour effet de doter la zone d'incertitude d'une structure telle que la probabilité pour que l'on retrouve des caractéristiques qui peuvent être confondues avec celles de l'atelier ou du gisement d'argile pris en référence diminue à mesure qu'on s'éloigne de cet atelier ou de ce gisement (figure 1). Dans l'hypothèse de caractéristiques uniquement qualitatives, la zone d'incertitude aurait au contraire une structure uniforme (figure 2), bien qu'il ne soit pas impossible, au cas où les caractéristiques qualitatives utilisées seraient suffisamment nombreuses, de définir également une structure de type probabiliste pour la zone d'incertitude correspondante. Enfin il ne faut pas oublier que les méthodes de calcul servant à comparer les caractéristiques interviennent aussi dans la définition de la zone d'incertitude et que c'est en réalité *l'association d'un certain nombre de caractéristiques et d'une méthode mathématique de traitement des données* qui permet de comparer l'atelier ou le gisement d'argile pris en référence avec les autres argiles de la zone d'incertitude, et qui permet également de comparer cet atelier ou ce gisement d'argile avec les céramiques d'origine inconnue.

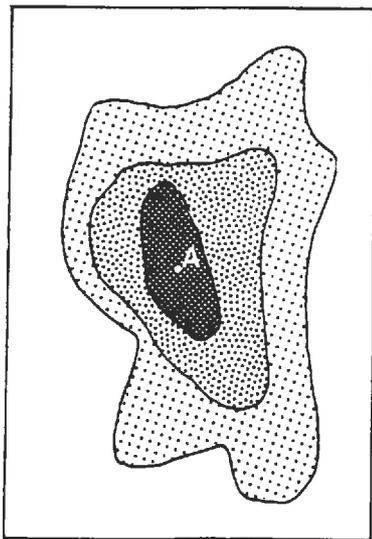


Fig. 1

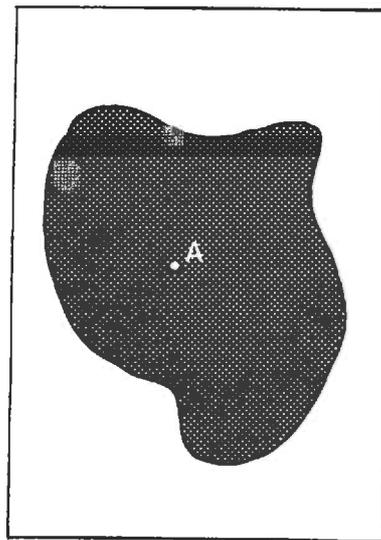


Fig. 2

(A : atelier ou gisement d'argile pris en référence)

Concrètement l'expérience montre que les zones d'incertitude sont à peu près les mêmes, quelles que soient les méthodes d'étude utilisées, pourvu que ces méthodes ne soient pas trop sommaires. On manque certes sur ce point de données comparatives suffisantes, mais il semble par exemple qu'une statistique multivariable appliquée à huit constituants principaux de la céramique donne à peu près les mêmes résultats que des traitements statistiques simples (et peut-être même compliqués) appliqués à une vingtaine d'éléments. Il semble y avoir une limite au-delà de laquelle on ne parvient plus à réduire les dimensions de la zone d'incertitude, constatation importante sur laquelle on reviendra. Pour l'instant il reste à signaler que les dimensions des zones d'incertitude qui correspondent à des méthodes d'étude évoluées, peuvent être considérables. On connaît le cas des alluvions du Nil dont les caractéristiques sont à peu près les mêmes sur des centaines de kilomètres. Dans ce cas on a cependant pu écrire, après avoir constaté des différences sur quelques analyses effectuées en divers points de la vallée, que les risques de confusion entre ateliers étaient limités. Cela semble inexact car les différences observées correspondent sans doute à une zone d'incertitude présentant une structure plus ou moins répétitive (figure 3) et non à une structure évolutive simple (figure 4). Il faut en effet tenir compte aussi de la structure de la zone d'incertitude, et donc de l'évolution spatiale des dispersions de caractéristiques, dans les problèmes de détermination d'origine. De nombreux autres cas de zones d'incertitude importantes ont été signalés, s'expliquant toutes par des conditions géologiques particulières : sédiments éoliens, sédiments marins non littoraux, etc... Mais ces cas ne sont pas les plus fréquents, et les dimensions des zones d'incertitude restent généralement compatibles avec les applications historiques ou économiques que l'on attend des recherches sur les céramiques. Par exemple on peut noter que pour les ateliers des Causses implantés dans

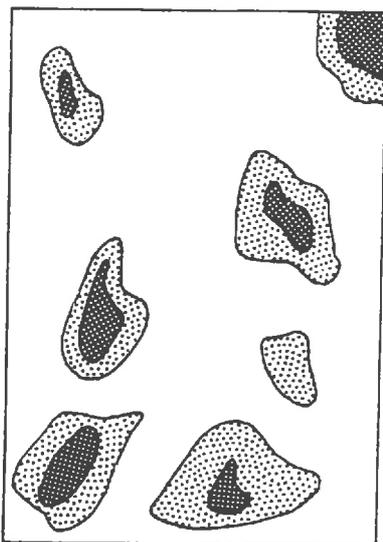


Fig. 3

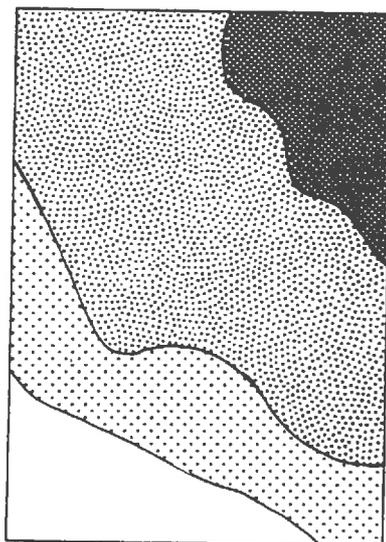


Fig. 4

les marnes du Lias (La Graufesenque, Raujolles, Le Rozier, Banassac) la dimension de la zone d'incertitude doit être d'une dizaine de kilomètres environ (ce qui est une dimension fréquente). Cette dimension serait de quelques centaines de mètres pour les ateliers de Lyon qui utilisent les argiles du complexe fluviatile rhodanien (mais sans doute s'agit-il encore d'une structure répétitive du type de la figure 3). En tout cas il est essentiel de souligner en terminant que les zones d'incertitude sont toujours constituées de terrains ayant une certaine *unité du point de vue géologique*, et notamment une certaine *communauté dans leur genèse*.

C. Zone de conjonction

On désigne ainsi l'ensemble constitué d'au moins deux zones d'incertitude qui ne présentent entre elles aucune unité du point de vue géologique, soit qu'elles se trouvent trop éloignées géographiquement les unes des autres, soit qu'aucune relation génétique évidente n'existe entre les formations auxquelles elles appartiennent. Malgré cette situation on suppose que les zones d'incertitude constituant la zone de conjonction rassemblent des argiles dont les caractéristiques peuvent être confondues. Leur unité résulte donc de la rencontre accidentelle d'un certain nombre de caractéristiques, d'où leur appellation.

L'existence éventuelle des zones de conjonction constituerait un risque d'erreur considérable lorsqu'il s'agit d'attribuer une céramique d'origine inconnue à un lieu de fabrication. En réalité de telles situations demeurent très rares, dès lors qu'on utilise des méthodes assez élaborées pour l'étude des céramiques, et les erreurs les plus à craindre restent celles qui résultent de la méconnaissance des zones d'incertitude. Ces constatations pourraient d'ailleurs trouver leur justification dans l'étude des moyens propres à réduire les deux types de zone.

D. Réduction des zones

La question qu'on se pose est de savoir si l'on peut espérer réduire par quelque moyen de laboratoire l'importance des zones d'incertitude et des zones de conjonction, afin de réduire les risques de confusion lorsqu'on procède à des attributions d'origine. La réponse est aisée dans le cas d'une zone de conjonction. En effet, si la ressemblance qui existe entre les zones d'incertitude qui la constituent est due au seul hasard, on peut être assuré qu'à force d'augmenter le nombre des caractéristiques on finira par différencier les zones d'incertitude constituant la zone de conjonction, ce qui fera disparaître cette dernière. Par contre, dans le cas d'une simple zone d'incertitude, comme la ressemblance observée entre ses divers points n'est pas due au hasard mais à des relations génétiques communes à l'ensemble de la formation argileuse, il est à craindre que l'augmentation du nombre des caractéristiques n'ait que peu d'influence sur l'étendue de la zone d'incertitude. Certes les études fondamentales qui éclaireraient ces questions font encore défaut. Mais il semble que le schéma précédent rende assez bien compte de la rareté des zones de conjonction qui subsistent lorsqu'on utilise des moyens d'étude suffisamment élaborés, et qu'il rende compte également de la relative fixité de dimensions des zones d'incertitude, même si l'on s'efforce d'augmenter le nombre des caractéristiques.

III. LES PROBLÈMES

A. Généralités

Deux cas extrêmes doivent être distingués lorsqu'on cherche à déterminer l'origine des céramiques. Le premier de ces cas correspond à des localisations qui peuvent a priori être supposées inscrites dans un espace étroit (de l'ordre de la dizaine de kilomètres). Le second de ces cas correspond à des localisations qui doivent être recherchées dans une région plus vaste (de l'ordre de la centaine de kilomètres, ou plus). On désignera les cas du premier type en parlant de *problèmes très localisés*, et les cas du second type en parlant de *problèmes peu localisés*.

Si nous étudions par exemple l'origine des céramiques communes d'époque romaine trouvées à Lyon, on peut poser a priori, compte tenu des données archéologiques, que les principaux lieux de production doivent se situer dans une zone de quelques kilomètres entourant la ville antique. C'est le type même du problème très localisé (du moins pour la très grande majorité des céramiques communes recueillies sur place). Par contre si nous étudions l'origine des céramiques campaniennes de type B ou B oïde (c'est-à-dire celles à pâte claire des II^e et I^{er} siècles avant notre ère) trouvées en Gaule, c'est, d'après les données archéologiques, quelque part entre la plaine du Pô et le sud de la Campanie que peuvent être situés le ou les ateliers recherchés, soit sur près d'un millier de kilomètres. Il s'agit bien entendu dans ce cas d'un problème qui est de type peu localisé.

B. Réseaux

La différence la plus lourde de conséquences qui existe entre problèmes très localisés et peu localisés, c'est qu'il est possible dans le premier cas de constituer, sur les argiles locales et éventuellement les ateliers locaux, un *réseau de renseignements localisés* particulièrement dense, ce qu'il est hors de question d'étendre au cas d'un problème peu localisé. On doit admettre dans le premier cas qu'un problème correctement étudié trouvera tout naturellement sa solution. On identifiera non seulement le type de gisement d'argile qui a été utilisé, mais également l'étendue de la zone d'incertitude correspondante; seule la question de la localisation précise du lieu de fabrication des céramiques étudiées peut encore se poser à l'intérieur de la zone d'incertitude. La situation est autre dans le cas d'un problème peu localisé. Aussi va-t-on s'efforcer d'abord de ramener le problème étudié au cas précédent, en identifiant la région d'où la céramique est originaire. Cela nécessite également la constitution d'un réseau de renseignements localisés. Mais on ne saurait s'en remettre au hasard pour arriver à cette première identification, aussi le réseau ne sera-t-il pas constitué de points régulièrement répartis comme il pouvait l'être pour un problème très localisé. Il comprendra uniquement des points qui pour des raisons historiques, archéologiques, ethnographiques ou géologiques ont plus que d'autres quelque chance de correspondre à la zone d'ateliers recherchée. A ce stade de l'enquête il est évident qu'on est aidé plus que gêné par l'étendue des zones d'incertitude; c'est en partie grâce à elles qu'on parvient souvent assez facilement, dans la mesure où le réseau a été soigneusement constitué, à identifier la région où est situé l'atelier recherché, et donc à ramener le problème posé à un problème de type très localisé.

C. Probabilités

Pour la plupart des problèmes peu localisés, il n'apparaît pas nécessaire de pousser plus avant la détermination de l'origine des productions céramiques étudiées, dès lors qu'on estime connaître la région (à défaut de l'atelier) d'où elles proviennent (l'incertitude qui subsiste sur la localisation importe généralement peu au regard des applications que permet l'identification de la région productrice). La conviction qu'on a d'avoir réussi à identifier la zone d'incertitude correspondant aux céramiques étudiées devrait normalement résulter de la comparaison des caractéristiques (ce qui n'est pas toujours sans problème) et de la négation des zones de conjonction, mais plus souvent encore elle relève d'un pari raisonné. En effet le réseau simplifié qui a servi à cette identification comprend en principe tous les points qui ont à priori une forte probabilité pour être le lieu de fabrication recherché. Si les caractéristiques des céramiques étudiées se retrouvent en un de ces points de probabilité élevée, on peut admettre que la concordance observée a de très fortes chances d'être significative. Mais il faut alors être conscient que ce sont les *probabilités à priori* résultant des données historiques, archéologiques, ethnographiques et géologiques qui ont le rôle principal dans la décision d'attribution. Et ce sont elles qui garantissent dans une certaine mesure la détermination d'origine contre les risques dus à l'existence éventuelle de zones de conjonction, à condition toutefois que le réseau rassemble bien les points de probabilité élevée. Dans ces conditions c'est la densité du réseau de renseignements localisés qui valide la détermination proposée. L'introduction des probabilités à priori dans les attributions faites en laboratoire n'est pas sans danger, car la densité du réseau, sa valeur et son existence même apparaissent difficilement dans les publications. Or dans la période transitoire actuelle où se constituent les bases de données archéométriques sur les céramiques, le partage entre les arguments du laboratoire et les probabilités à priori est parfois difficile à saisir. Situation confuse encore aggravée par suite du fait qu'une démarche similaire intervient couramment lors des attributions d'origine qui sont faites à l'intérieur d'une zone d'incertitude.

Maurice PICON

Centre de Recherches Archéologiques CNRS

URA 3, Université de Lyon

Maison de l'Orient Méditerranéen Ancien

1, rue Raulin

69365 Lyon Cedex 2, France

Tel. (78) 69 24 45 - 72 02 53.

