

Archéologie et histoire romaine 7

sous la direction de
Martine Genin et Alain Vernhet

**Céramiques de la Graufesenque
et autres productions d'époque romaine**

Nouvelles recherches

Hommages à Bettina Hoffmann



Centre de Recherches
Archéologiques de la Graufesenque
MONTAGNAC



éditions monique mergoil
montagnac
2002



Les modes de cuisson, les pâtes et les vernis de la Graufesenque : une mise au point.

Maurice Picon*

Les notions générales concernant les modes de cuisson A, B et C utilisés en céramologie ont été sommairement exposées il y a une trentaine d'années. Elles n'ont depuis guère fait l'objet de mises au point. Pourtant nos connaissances sur ces questions ont progressé. Leur présentation exigerait maintenant d'importants développements s'il fallait prendre en compte l'ensemble des applications qui peuvent en être faites aux principales catégories de céramiques antiques et médiévales. Aussi ne retiendrons-nous ici que les applications relatives aux céramiques de la Graufesenque, en nous limitant aux plus caractéristiques d'entre elles (cf. 15 à 17). Mais auparavant on présentera les notions techniques qui aideront à la compréhension de ces applications (cf. 1 à 14), des compléments étant apportés ultérieurement sur des exemples précis (cf. 15 à 17).

1 – Le point de départ

Pendant longtemps l'habitude fut de parler seulement de cuissons oxydantes et de cuissons réductrices. On considérait avoir affaire aux premières lorsque la pâte des céramiques était de « couleur claire », cette expression désignant par convention toutes les couleurs de pâte, autres que noires ou grises, quelles qu'en soient l'intensité et la coloration dominante : de rose clair à rouge foncé, de rose jaune à orangé, de beige à chamois, de blanc à crème, de jaunâtre à verdâtre, etc. Quant aux secondes, les cuissons réductrices, elles se traduisaient par des couleurs de pâte allant du gris au noir.

Parler de « couleur claire » pour définir une cuisson oxydante n'était qu'une manière commode pour dire que la couleur de la pâte n'était ni grise ni noire. Il avait été proposé de substituer à l'expression « couleur claire » celle de « couleur habituelle des terres cuites », qui semblait moins arbitraire lorsqu'il s'agissait par exemple d'une brique rouge foncé. Il pouvait en effet paraître gênant de ranger une telle pâte parmi celles qui sont de « couleur claire », sous prétexte que sa cuisson était oxydante. Alors qu'il n'y avait aucune difficulté à dire que cette pâte était de la « couleur habituelle des terres cuites ». Mais, quelle que soit l'expression retenue, c'est une convention de langage, et rien de plus, revenant à dire ni gris ni noir.

Ajoutons que les couleurs dont il est question ne sont pas celles des céramiques fortement surcuites. Les colorations acquises dans ces conditions ne permettant pas toujours d'y rattacher un type déterminé de cuisson, oxydante ou réductrice.

Pour nous résumer, on dira que les équations de départ utilisées en céramologie étaient les suivantes :

- **pâte de « couleur habituelle des terres cuites » = cuisson oxydante**

- **pâte de couleur grise ou noire = cuisson réductrice.**

On verra que ces équations n'étaient pas à proprement parler inexactes, mais qu'elles sont insuffisantes pour décrire et surtout comprendre les caractéristiques techniques et les évolutions d'une partie des céramiques hellénistiques et romaines. En revanche elles soulèvent moins de difficultés pour l'étude des céramiques médiévales où elles sont d'ailleurs toujours utilisées.

2 – Les atmosphères oxydantes ou réductrices

Il s'agit, pour le céramologue, des atmosphères – oxydantes ou réductrices – dans lesquelles baignent les céramiques durant leur cuisson. On verra que les caractéristiques chimiques de ces atmosphères peuvent se modifier spontanément, ou être modifiées par le potier, en cours de cuisson. Ces modifications constituent d'ailleurs une des questions importantes qui nous retiendra plus loin (cf. 6 et 7).

Dans les fours à bois où les flammes traversent la chambre de cuisson en étant au contact des céramiques, l'atmosphère dans laquelle les céramiques sont immergées a une composition extrêmement complexe, et instable. Il peut s'y trouver des gaz en très grand nombre : ceux de l'air, oxygène-O₂ et azote-N₂, de l'oxyde de carbone-CO, du gaz carbonique-CO₂, de la vapeur d'eau-H₂O, différents produits organiques à l'état de vapeurs, du méthane-CH₄ par exemple, etc. On peut y trouver encore des solides en suspension, comme le carbone-C, etc.

Dans les fours où les céramiques sont isolées du

* CNRS, Laboratoire de Céramologie, 7 rue Raulin, 69007 Lyon.

contact des flammes – **fours à tubulures** et **fours à cazettes étanches** – l'atmosphère où se trouvent plongées les céramiques est moins complexe, et plus stable aussi. On y trouve presque uniquement les constituants de l'air, O_2 et N_2 , ainsi que de la vapeur d'eau dégagée par l'argile durant sa cuisson.

Les chimistes se sont facilement mis d'accord sur le comportement essentiellement oxydant qui règne dans les fours – appelés aussi **fours à moufles** – où les céramiques sont isolées du contact des flammes. On comprend en revanche que pour les fours – dits à **flamme nue** – où les flammes sont au contact des céramiques, la définition d'une atmosphère oxydante ou réductrice ait soulevé bien des interrogations, et alimenté de nombreuses discussions.

Toutefois, pour l'application à l'archéologie des notions d'atmosphère oxydante et d'atmosphère réductrice, il ne semble pas qu'on ait souvent à se soucier des nuances et des réserves introduites à la suite de ces discussions. On peut en effet s'en tenir à quelques idées simples qui suffisent pour interpréter la quasi-totalité des phénomènes observés sur les céramiques antiques.

On considérera donc comme oxydante une atmosphère qui possède un excès d'oxygène se traduisant par la présence presque exclusive, parmi les oxydes de fer de la pâte, d'hématite ou oxyde ferrique, Fe_2O_3 , de couleur rouge. On considérera au contraire comme réductrice une atmosphère dont le déficit en oxygène se traduit par la présence dominante, parmi les oxydes de fer de la pâte, de magnétite, Fe_3O_4 , de couleur noire, éventuellement d'oxyde ferreux, FeO , lui aussi de couleur noire.

Ainsi retrouve-t-on les deux équations de départ indiquées précédemment, puisqu'à une atmosphère réductrice correspondra une coloration de pâte à dominante grise ou noire, due aux oxydes magnétiques et ferreux, Fe_3O_4 et FeO , dominante accentuée bien souvent par une fixation de carbone dans la pâte de la céramique, comme on le verra plus loin. De même, à une atmosphère oxydante correspondront des colorations diverses dues – en partie seulement – à la présence d'hématite, mais aussi à celle des autres composés de la pâte qui peuvent être diversement colorés, mais qui ne sont ni gris ni noirs. On peut d'ailleurs noter dès à présent que certains de ces composés peuvent immobiliser une fraction importante du fer sous forme de silicates de fer peu colorés, et jouer de ce fait un rôle essentiel dans la couleur des pâtes. Ce sont des phénomènes sur lesquels on reviendra (cf. 13).

Toutefois une question se pose, puisqu'on vient de souligner que l'atmosphère de cuisson pouvait se modifier spontanément dans le four, ou être modifiée intentionnellement par le potier. Dans ces conditions, à quelle phase de la cuisson doit-on rapporter la coloration de pâte que présente une céramique donnée, et l'atmosphère - oxydante ou réductrice - correspondante ? La question est d'autant plus incontournable qu'un changement des caractéristiques chimiques de l'atmosphère dans laquelle

baignent les céramiques, passant par exemple d'oxydant à réducteur, ou de réducteur à oxydant, provoque en principe la transformation de l'oxyde Fe_2O_3 en oxydes Fe_3O_4 et FeO (donc l'apparition d'une couleur grise ou noire), ou la transformation inverse de Fe_3O_4 et FeO en Fe_2O_3 (donc l'apparition d'une « couleur claire », où interviennent aussi les autres composés de la pâte).

Autant de raisons pour observer avec attention les phases principales qui marquent le déroulement d'une cuisson, et pour chercher à comprendre les grandes lignes des phénomènes qui s'y passent.

3 – La « cuisson proprement dite » et le refroidissement

Lorsqu'on étudie les opérations de cuisson des céramiques, on a l'habitude de distinguer au moins deux phases principales : la montée en température avec le palier terminal, et le refroidissement. La montée en température est elle-même subdivisée en deux, le petit feu et le grand feu (cf. fig. 1).

Le petit feu correspond à la période de temps qui va de l'allumage du four jusqu'à des températures de quelques centaines de degrés, de 400 à 600°C selon les argiles utilisées, parfois moins. Il se caractérise par une élévation très lente de la température, que l'on contrôle en utilisant peu de combustible, d'où son nom. Cette modération voulue de la combustion est motivée par la nécessité de parfaire le séchage des céramiques dans le four et de permettre le départ de l'eau qui subsiste après séchage, sans risquer d'accidents : fissures, éclatements, etc.

Puis c'est au grand feu d'intervenir et de conduire la céramique jusqu'à sa température maximale, ce qui s'obtiendra en poussant le feu, donc en utilisant plus de combustible, d'où l'expression de grand feu. Souvent le grand feu se clôt par une phase où la température à l'intérieur du four demeure stationnaire, les pertes de chaleur devenant trop importantes pour que la température continue à s'élever. C'est le palier de cuisson, ou palier terminal, dont la température peut d'ailleurs être fixée par le potier, et pas uniquement par les caractéristiques thermiques du four. Il peut aussi ne pas exister, le refroidissement se produisant sitôt la température maximale atteinte.

L'ensemble formé par le petit feu, le grand feu et le palier terminal constitue la **cuisson proprement dite**, ou **cuisson s.s. (stricto sensu)**. Si l'on y intègre la période de refroidissement, on parlera alors de **cuisson l.s. (lato sensu)**.

Pour celui qui étudie les céramiques anciennes, le petit feu reste inaccessible à nos observations, n'ayant guère d'influence sur les caractéristiques ultérieures des pâtes. Il est d'ailleurs assez évident que ce sont les périodes durant lesquelles les températures sont les plus élevées qui ont le plus d'effets sur ces caractéristiques, qu'il s'agisse de la cuisson proprement dite ou du refroidissement.

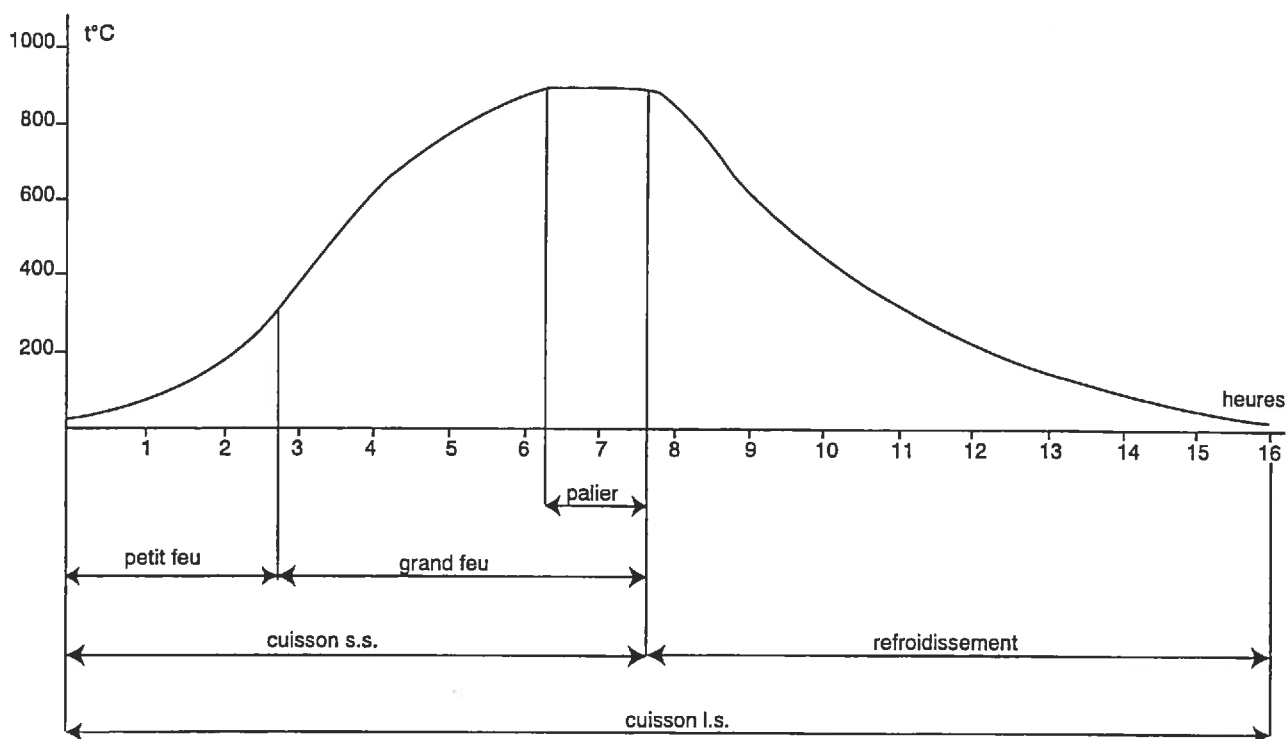


Fig. 1 — Diagramme théorique de l'évolution, en fonction du temps, des températures de cuisson à l'intérieur d'un four, avec indication des différentes phases de la cuisson.

4 — Les cuissons proprement dites en atmosphère réductrice

Examinons à présent comment on peut réaliser une cuisson *s.s.* qui soit réductrice. À vrai dire celle-ci se fait toute seule, de la manière la plus simple, se produisant spontanément à température élevée, dans n'importe quel four à flammes nues. Mais l'atmosphère, dans un tel four, n'y est pas constamment réductrice, et il s'agit en réalité d'une alternance de phases fortement réductrices et de phases légèrement oxydantes, du moins lorsque les températures commencent à être élevées (supérieures par exemple à 700°C).

Quand le potier introduit, lors du grand feu, un fagot dans la chambre de combustion, celle-ci se trouvant déjà à température élevée, il se produit un dégagement rapide et important de vapeurs organiques provenant de la distillation du bois. Ces vapeurs créent à l'intérieur du four une atmosphère très réductrice qui se traduit à la sortie par des fumées abondantes de couleur noire.

Ces fumées s'éclaircissent progressivement, la combustion du carbone du bois prenant plus d'importance. Elles finissent même par devenir blanches, étant surtout constituées alors de vapeur d'eau mêlée aux gaz de l'air et aux restes de la combustion. C'est dire qu'à ce moment l'atmosphère à l'intérieur du four commence à devenir légèrement oxydante. Ce sont d'ailleurs ces fumées

blanches qui avertissent le potier de la nécessité d'introduire une autre charge de bois s'il veut éviter que la température du four ne baisse. Dès qu'un nouveau fagot est introduit dans la chambre de combustion, un nouveau cycle succède au précédent, et ainsi de suite.

Si, dans le détail, la composition de l'atmosphère à l'intérieur d'un four à flammes nues est extrêmement complexe et en perpétuelle évolution, le céramologue peut se contenter de noter que ce sont les phases réductrices qui imposent leurs caractéristiques à la cuisson proprement dite. Le fait qu'elles soient généralement de plus longue durée a moins d'importance que n'en a leur plus forte réactivité chimique. C'est d'ailleurs aux réactions chimiques favorisées par l'atmosphère des phases réductrices que l'on doit certaines évolutions de couleur des pâtes, dont on verra, ultérieurement, le rôle qu'elles ont joué dans le développement de nombreuses céramiques de l'Antiquité (cf. 12 à 14).

Il n'y a donc rien d'exagéré à qualifier de réductrices les cuissons *s.s.* effectuées dans les fours à flammes nues, sous réserve que les températures maximales atteintes soient suffisamment élevées, supérieures par exemple à 800°C. Car, à plus basse température, il n'est pas toujours aussi justifié de tenir pour négligeables les effets des phases oxydantes, mais cela a peu d'incidence pour l'étude des céramiques antiques évoluées qui nous occupent ici.

La compréhension des phénomènes qui peuvent se produire au cours du refroidissement, après la cuisson *s.s.*, nécessite que soient soulignés les traits essentiels que présente une céramique en fin de cuisson proprement dite. Si la température atteinte est proche par exemple de 900°C, la nécessité de maintenir une cadence de charge élevée, afin de parvenir à de telles températures, réduira considérablement l'importance des phases oxydantes. Cet effet est encore amplifié par l'inertie des réactions chimiques qui suivent avec un certain retard les changements d'atmosphère. Il en résulte que les céramiques en fin de cuisson proprement dite resteront constamment grises, cette coloration étant due à la présence d'oxydes Fe_3O_4 , et FeO éventuellement, ainsi qu'à la fixation de carbone résultant de la décomposition de vapeurs organiques ayant pénétré dans les pores de la pâte. Ce sera ensuite à l'action du refroidissement qu'il reviendra de maintenir ces caractéristiques ou de les modifier.

5 – Les cuissons proprement dites en atmosphère oxydante

On vient de voir que dans les fours à flammes nues la cuisson proprement dite se caractérisait par une succession de phases réductrices et de phases oxydantes, et que l'influence de ces dernières s'amenuisait à mesure que la température de cuisson des céramiques augmentait. C'est dire qu'avec de tels fours on se trouve dans l'impossibilité de réaliser des cuissons *s.s.* en atmosphère oxydante. D'ailleurs l'intérêt de telles cuissons c'est de permettre l'obtention de vernis rouges grèsés. Or cette opération implique des températures de cuisson très élevées, et, à ces températures, elle ne s'accommode d'aucune phase réductrice, fût-elle temporaire et de courte durée.

Il n'existe alors qu'un moyen pour réaliser une cuisson *s.s.* en atmosphère oxydante, qui consiste à maintenir les céramiques dans une atmosphère continûment oxydante, en les isolant des flammes et de l'atmosphère du four. Cela a été obtenu dans l'Antiquité de deux manières différentes. L'une consiste à enfermer les céramiques dans des boîtes ou cazettes étanches, soigneusement lutées, reliées souvent les unes aux autres par des joints d'argile, afin d'empêcher l'atmosphère du four d'y pénétrer. L'autre, qui serait peut-être plus récente, consiste à canaliser les flammes et les gaz de la combustion dans des tubulures qui traversent la chambre de cuisson, de telle sorte qu'aucun échange gazeux ne puisse se faire avec la partie de la chambre de cuisson où se trouvent les céramiques à cuire.

À l'intérieur de ces espaces clos, cazettes étanches ou chambre de cuisson des fours à tubulures, l'atmosphère, avant l'allumage du four, est constituée uniquement d'air atmosphérique auquel s'ajoutera, par la suite, de la vapeur d'eau libérée par la cuisson des céramiques. Tels sont les procédés qui ont permis aux potiers de maintenir une atmosphère constamment oxydante autour des céramiques.

Dans le cas de cuissons proprement dites, effectuées en atmosphère oxydante, on peut considérer, pour simplifier, que l'aspect des céramiques, juste avant le refroidissement, est assimilable aux « couleurs claires » ou « couleurs habituelles des terres cuites » (cf. 1). Même si les oxydes de fer subissent à température élevée des modifications, à vrai dire largement réversibles. Là encore ce sera à l'action du refroidissement que les céramiques devront leur aspect définitif.

6 – Les refroidissements en atmosphère oxydante

C'est par ce type de refroidissement que l'on commencera, car il se produit spontanément dans un four à flammes nues, sans intervention particulière du potier, lorsque celui-ci cesse d'alimenter son four en combustible. L'arrivée d'air se poursuivant, l'atmosphère à l'intérieur de la chambre de cuisson devient progressivement oxydante, selon les définitions données précédemment (cf. 2). Cela a lieu même dans le cas fréquent où le potier réduit les entrées d'air de son four, afin de ralentir le refroidissement et de diminuer ainsi les risques de casse par choc thermique.

En ce qui concerne l'aspect des céramiques en fin de refroidissement, deux cas sont à considérer, suivant la manière dont a été effectuée la cuisson proprement dite.

- Dans le cas d'une cuisson *s.s.* à dominante réductrice (cf. 4), le refroidissement oxydant entraîne des modifications importantes des caractéristiques des céramiques. Il se produit d'abord une décarburation de la pâte, ce qui signifie que le carbone présent dans les pores de la céramique s'oxyde, s'éliminant donc sous forme gazeuse. Puis c'est au tour des oxydes de fer (comme Fe_3O_4 et FeO) de se réoxyder, passant en principe sous forme d'hématite Fe_2O_3 (mais dans le langage courant on confond ces deux phénomènes en parlant simplement de réoxydation de la pâte). La coloration de la pâte en fin de refroidissement oxydant est donc due pour une part à l'oxyde Fe_2O_3 , et pour une autre part, souvent plus importante, à différents composés de la pâte qui peuvent être diversement colorés, mais ne sont ni gris ni noirs (cf. 2). La céramique une fois refroidie présente donc des « couleurs claires » ou « couleurs habituelles des terres cuites ».

- Dans le cas d'une cuisson *s.s.* oxydante (cf. 5) le refroidissement ne peut qu'être oxydant, car il ne modifie guère la composition de l'atmosphère dans laquelle baignent les céramiques. Il y a donc peu d'évolutions prévisibles des caractéristiques de la pâte, et on aura, en fin de refroidissement, une céramique qui présentera elle aussi des « couleurs claires » ou « couleurs habituelles des terres cuites ». Mais ces colorations peuvent être fort différentes de celles qui correspondent au cas précédent, même si l'on suppose qu'on a employé les mêmes argiles, parce que les composés qui se développent dans la pâte au cours de la cuisson proprement dite peuvent être eux aussi fort différents dans un cas et dans l'autre (cf. 2).

7 – Les refroidissements en atmosphère réductrice

Avant d'examiner ce type de refroidissement il convient de noter qu'il ne peut concerner que les cuissons *s.s.* effectuées en atmosphère réductrice. Dans les cuissons *s.s.* oxydantes, la séparation complète des gaz et flammes du four, d'avec l'atmosphère qui entoure les céramiques ne permet pas d'en modifier la nature. À moins d'utiliser des artifices aussi improbables qu'inutiles, dont rien ne permet de supposer qu'ils aient jamais existé, et dont on ne voit pas l'intérêt.

On s'en tiendra donc au cas des cuissons *s.s.* effectuées en atmosphère à dominante réductrice (cf. 4), pour lesquelles on souhaite réaliser un refroidissement réducteur. Cela revient pratiquement à vouloir conserver les caractéristiques de l'atmosphère qui existait en fin de cuisson proprement dite. Ce qui ne peut se faire qu'en évitant tout renouvellement de l'atmosphère à l'intérieur du four, et donc toute arrivée d'air. Aussi, la technique employée pour cela consistera-t-elle à fermer hermétiquement toutes les entrées et toutes les sorties du four, le mieux étant de le faire aussitôt la dernière charge de bois introduite dans la chambre de combustion. Or c'est une opération difficile, et qui n'est pas sans danger car le four est alors sous pression, par suite du dégagement important et rapide de vapeurs organiques (cf. 4). Mais dans ces conditions la pâte conserve bien, en fin de refroidissement, sa couleur grise ou noire, due aux oxydes Fe_3O_4 et FeO , et au carbone déposé dans ses pores.

8 – La définition des modes de cuisson

On appelle modes de cuisson les différentes manières possibles de réaliser la cuisson *l.s.* des céramiques en associant les cuissons *s.s.* et les refroidissements que l'on vient d'examiner. Ces modes sont au nombre de 3 et sont désignés par les lettres A, B et C. Leur définition est la suivante :

- **mode A** : cuisson *s.s.* réductrice et refroidissement oxydant
- **mode B** : cuisson *s.s.* réductrice et refroidissement réducteur
- **mode C** : cuisson *s.s.* oxydante et refroidissement oxydant

On remarquera que ces modes de cuisson sont rangés par ordre de complexité croissante. Le mode A est celui qui se produit tout seul dans un four à flammes nues. Le mode B utilise le même four, mais nécessite une intervention particulière du potier (pour obturer les ouvertures). Enfin le mode C requiert soit l'utilisation de cazettes hermétiquement closes, soit un four particulier, le four à tubulures. Cet ordre est aussi celui de leur apparition, le mode C étant, et de loin, le plus récent.

Quant aux couleurs prises par les pâtes des céramiques, ce sont celles de leurs refroidissements respectifs (cf. 6 et 7). Ce sont donc ce qu'on appelle des « couleurs claires » ou « couleurs habituelles des terres cuites » pour les modes

A et C, des couleurs grises ou noires pour le mode de cuisson B. On reviendra plus loin sur ces questions (cf. 11 à 13).

9 – L'insuffisance des catégories techniques anciennes

Si l'on retourne aux équations de départ utilisées en céramologie (cf. 1), il est possible dorénavant de les compléter de la manière suivante :

- pâte de «couleur habituelle des terres cuites» = cuisson oxydante = mode A ou C
- pâte de couleur grise ou noire = cuisson réductrice = mode B

L'utilisation de l'expression cuisson réductrice ne soulève pas d'objection majeure, cette expression étant facilement assimilable au mode de cuisson B. En revanche il en va tout autrement pour l'expression cuisson oxydante. On a vu en effet qu'une pâte de «couleur claire» ou «couleur habituelle des terres cuites» peut résulter d'une cuisson très banale de type A, mais également d'une cuisson particulière en mode C (cf. 6). Il est vrai que dans la plupart des cas l'expression de cuisson oxydante correspond au mode de cuisson A. Le mode C semble en effet n'avoir été utilisé qu'aux époques hellénistique et romaine, et pour des productions très spécifiques. Aussi l'assimilation entre mode A et cuisson oxydante se fait-elle sans difficulté, en dehors de ces deux périodes. Mais pour celles-ci il paraît difficile, voire impossible, d'ignorer l'existence du mode C qui est au cœur de bien des questions touchant à la production et à la commercialisation des céramiques. On en verra quelques exemples à propos de la Graufesenque.

10 – Les modes de cuisson inachevés

Les modes de cuisson ne se déroulent pas toujours comme il vient d'être dit, du moins dans le détail, car les grandes lignes demeurent les mêmes. Des incidents peuvent toutefois se produire, qui sont assez faciles à interpréter en se fondant sur l'examen des pâtes.

Un cas fréquent se rencontre avec le mode de cuisson A, lors du refroidissement au cours duquel se produisent la décarburation et la réoxydation de la pâte (cf. 6). Ces phénomènes ne sont pas instantanés et demandent un certain temps, même à température élevée (c'est pour cela qu'on a parlé d'inertie à leur propos) (cf. 4). Si le refroidissement est trop rapide, la décarburation et la réoxydation qui cheminent de la surface vers l'intérieur de la céramique n'atteindront pas le cœur de celle-ci. Il restera alors une zone centrale plus ou moins grise, qui présente parfois des strates, car la décarburation et la réoxydation ne progressent pas toujours à la même vitesse.

L'observation d'un processus de décarburation-réoxydation inachevé n'est pas dépourvu d'intérêt, car il correspond généralement à des structures de cuisson plus légères que les fours, par exemple des aires ou des fosses de cuisson. L'inertie thermique des fours assure en effet

un refroidissement lent, et par conséquent une décarburation-réoxydation plus complète. C'est la raison pour laquelle on parle souvent de **modes de cuisson primitifs**, au lieu d'inachevés.

Le mode de cuisson B est sans doute celui qui offre le plus d'accidents de ce genre, car le potier attend souvent que le four ait un peu refroidi avant d'y rajouter une dernière charge de combustible et d'en fermer toutes les ouvertures. La tranche des céramiques montre alors un commencement de décarburation-réoxydation se traduisant fréquemment par une zone de «couleur claire» prise entre un cœur gris et une zone superficielle également grise. En revanche, dans le cas d'un mode de cuisson B primitif, consistant par exemple à effectuer la cuisson dans une fosse que l'on recouvre de combustible puis de terre, en fin de cuisson *s.s.*, les couleurs des pâtes sont généralement très noires et homogènes (*cf.* 11).

Les hétérogénéités de coloration que présente la tranche de certaines céramiques peuvent avoir d'autres origines. Mais il est hors de notre propos de les examiner ici, car elles concernent peu les céramiques que nous avons choisi d'étudier. On ajoutera quand même que certaines de ces hétérogénéités, plus fréquentes en mode A qu'en mode C, ont leur origine dans la phase de cuisson proprement dite, et non dans le refroidissement. C'est souvent le cas, avec certaines catégories d'argile, lorsque la surface extérieure de la céramique a été portée à plus haute température que la surface intérieure, développant dans la pâte de ces deux régions des réactions et des composés différents, dont les colorations peuvent ne pas être les mêmes (*cf.* 2, 12 et 13).

11 – Les modes de cuisson et couleurs des pâtes

Nous savons déjà que les couleurs des pâtes en mode de cuisson A et en mode de cuisson C seront des «couleurs claires» ou «couleurs habituelles des terres cuites», ce qui revient à dire qu'elles ne seront ni grises ni noires (*cf.* 6 et 8). Nous savons également qu'en mode de cuisson B elles seront au contraire grises et noires (*cf.* 7 et 8). Mais il faut aller plus loin que ces généralités pour espérer progresser dans la connaissance des productions céramiques de l'Antiquité.

Pour les pâtes cuites en mode B il n'y a toutefois que peu de choses à rajouter, les couleurs grises et noires ne s'y prêtant guère. On peut cependant noter que pour une même argile les couleurs ont tendance à s'éclaircir, passant du noir au gris clair, avec l'élévation des températures de cuisson. Ce qui est dû à l'évolution normale de la porosité des pâtes en fonction de la température. Le fer a, lui aussi, quelque influence sur les couleurs de gris, qui sont d'autant plus sombres que les pourcentages de fer sont plus élevés. Mais cela ne peut guère être perçu que si l'on compare des céramiques riches en fer, à celles qui en sont presque dépourvues, comme c'est le cas par exemple des argiles blanches kaolinitiques. On notera d'ailleurs

que ces dernières ont tendance à prendre des colorations bleuâtres lorsqu'elles ont été cuites en milieu très réducteur et à température élevée (proche de 1000°C). Enfin on rappellera que les pâtes dont la couleur noire est la mieux venue sont rarement celles qui ont été cuites en four, mais selon un mode de cuisson B primitif (*cf.* 10). Cela étant dû en partie aux températures assez basses réalisées intentionnellement avec ce type de cuisson, et donc aux questions de porosité que l'on vient d'évoquer, mais également à l'atmosphère particulièrement riche en vapeurs organiques, qui caractérise ces cuissons. Dans les autres cas, l'imprégnation de carbone reste souvent superficielle.

S'agissant à présent des pâtes cuites en mode A ou en mode C – autrement riches d'enseignement que celles qui sont cuites en mode B – leur coloration dépend de deux facteurs principaux : la composition des argiles et leur température de cuisson. Pour étudier le rôle de la composition des argiles, on sera conduit à distinguer le cas des argiles calcaires, et celui des argiles non calcaires. Les premières sont celles dont les pourcentages de chaux, CaO, sont supérieurs à 6 ou 8, les autres celles dont les pourcentages sont inférieurs à ces valeurs. De fait on s'en tiendra pour cet exposé à deux pôles de composition très tranchés, inférieur à 3% et supérieur à 13%, par exemple, les cas intermédiaires présentant des phénomènes de coloration, intermédiaires eux-aussi. Il est particulièrement important de souligner que les pourcentages de chaux dont il est question sont ceux qui résultent de la calcite, CaCO₃, présente naturellement dans l'argile où elle est toujours très finement dispersée. Les céramiques dont le pourcentage de chaux provient d'un dégraissant ajouté, assez grossier, qui serait de la calcite pilée, ne seront pas examinées ici, car leur comportement vis-à-vis des questions de couleur est différent. De plus elles ne concernent que très marginalement les céramiques étudiées.

Il nous faut observer maintenant les effets des températures de cuisson sur la coloration des pâtes cuites en mode A et en mode C ; on les suivra depuis des températures relativement basses, 600 à 700°C environ, jusqu'aux températures de ramollissement ou de fusion.

12 – Les couleurs des pâtes en mode de cuisson A

On commencera par les pâtes non calcaires (dites aussi pâtes siliceuses) définies précédemment, en supposant qu'on ait affaire à des cas bien tranchés dont les pourcentages de chaux, CaO, sont par exemple inférieurs à 3%. La caractéristique essentielle de ces pâtes – qui les distinguera des argiles calcaires – est de foncer à mesure que leurs températures de cuisson s'élèvent. Cette évolution des couleurs est beaucoup plus significative que ne le sont les couleurs elles-mêmes, celles-ci pouvant varier beaucoup d'une argile à l'autre, en fonction notamment des pourcentages des différents constituants (fer, calcium, aluminium, principalement), mais aussi de la nature et de la granulométrie des dégraissants. Ainsi les nombreuses successions

de couleurs qui ont été proposées pour illustrer l'assombrissement que subissent ces pâtes en fonction de leur température de cuisson ne sont-elles qu'un moyen commode pour mémoriser ce phénomène. C'est le cas bien entendu de la succession suivante qui pourrait être parcourue, de gauche à droite, par une pâte céramique non calcaire, depuis des températures proches de 600-700°C, jusqu'à la fusion (à partir de 1000°C par exemple) :

**ROUGE CLAIR - ROUGE FONCÉ - BRUN
ROUGE - BRUN VIOLACÉ - NOIRÂTRE**

Avec les pâtes calcaires les plus caractéristiques, celles qui ont par exemple plus de 13% de CaO, on assiste au contraire à un très net éclaircissement des couleurs (ou décoloration des pâtes) lorsqu'on augmente les températures de cuisson des céramiques. Pour ces pâtes on peut également présenter une succession de couleurs qui ne sera, comme précédemment, qu'un moyen de mémoriser ces phénomènes d'éclaircissement. Cette succession pourrait être la suivante, parcourue de gauche à droite, entre 600-700°C et les températures de ramollissement de ces pâtes (souvent proches de 1100°C) :

**ROUGE CLAIR - ROUGE ORANGÉ - BEIGE
CLAIR - BLANC CRÈME - VERDÂTRE**

On comprend que l'identification pratique des argiles calcaires et non calcaires ait été l'un des premiers acquis technologiques des potiers (dès le Néolithique ancien du Proche-Orient), les différences d'évolution des couleurs étant souvent spectaculaires, et le mode A étant celui qui a été utilisé le premier pour la cuisson des céramiques (cf. 8). On peut noter d'ailleurs que les potiers traditionnels avaient l'habitude de parler d'argiles cuisant blanc et d'argiles cuisant rouge, pour désigner ces deux catégories de matériau argileux. On notera aussi que les argiles calcaires cuites en mode A donnent des céramiques dont le fond clair de la pâte est particulièrement favorable à la pose d'un décor peint. Et que cet avantage a été reconnu et utilisé au Proche-Orient dès le Néolithique ancien.

Si l'on avait affaire à des argiles dont les pourcentages de chaux se situaient entre 3 et 13%, on observerait une diminution progressive de l'assombrissement des pâtes et l'apparition, également progressive, d'une décoloration, à mesure que les pourcentages de chaux seraient plus élevés. Mais la chaux n'est pas le seul constituant à intervenir dans ces phénomènes. L'alumine, Al_2O_3 , qui est présente dans la composition des argiles, joue elle aussi un rôle important dans les décolorations, à propos desquelles on se contentera de noter qu'elles sont d'autant moins marquées que les pourcentages d'alumine sont plus élevés.

En dessous de 600-700°C, les colorations des pâtes sont plus difficiles à prévoir, de trop nombreux facteurs, autres que les compositions, intervenant alors dans les colorations. C'est la raison qui nous a fait écarter ce

domaine des températures, d'autant qu'il concerne des productions qui sont pratiquement absentes des différentes catégories de céramiques étudiées ici.

13- Les couleurs des pâtes en mode de cuisson C

En mode de cuisson C les évolutions de couleur en fonction des températures de cuisson demeurent assez proches des précédentes : assombrissement des pâtes non calcaires, éclaircissement des pâtes calcaires. La seule différence qui mérite d'être signalée c'est que l'éclaircissement des pâtes s'y produit plus difficilement qu'en mode A, se manifestant donc à des températures plus élevées. Ce qui se comprend aisément si l'on considère que l'éclaircissement des pâtes résulte de l'incorporation d'une partie plus ou moins importante du fer dans des composés silicatés qui se forment en cours de cuisson, et qui sont peu colorés (cf. 2). Or cette incorporation est facilitée par la réactivité plus forte du fer en atmosphère réductrice, et freinée par sa moindre réactivité en atmosphère oxydante (cf. 4). Cette réactivité plus faible du fer en atmosphère oxydante se manifestera aussi par une plus forte tendance à l'assombrissement des pâtes non calcaires ou faiblement calcaires. Aux mêmes températures ces pâtes seront donc un peu plus sombres en mode C qu'en mode A.

14 - Les couleurs des vernis grèsés et non grèsés

Il s'agit ici des revêtements argileux des céramiques, toujours posés en cru, avant cuisson, qui furent les plus utilisés dans l'Antiquité au point d'être perçus comme un des traits distinctifs des céramiques de cette époque. Leur fonction peut n'être qu'esthétique, mais ils peuvent servir aussi à rendre les céramiques plus ou moins imperméables. Cette fonction est particulièrement bien assurée par une catégorie de revêtements qui sont faits avec des argiles qui ont la propriété de grèser lors de la cuisson de la céramique. Ce qui signifie que ces revêtements subissent un début de fusion, une sorte de vitrification, les rendant imperméables. Leur fonction esthétique est importante aussi, car ils confèrent aux céramiques une surface brillante, manifestement recherchée (sur l'orthographe du verbe grèser ou grésier, cf. 21).

On les désigne par les termes assez imprécis et interchangeables de revêtement, de vernis, voire d'engobe, suivis du qualificatif plus précis et plus utile d'argileux grésé. Nous choisirons de les appeler **verniss argileux grésés**, ou plus simplement verniss grésés, le contexte nécessitant rarement de préciser leur caractère argileux, lequel va presque toujours de soi.

D'autres revêtements sont faits avec des argiles dont les caractéristiques (et/ou les températures atteintes) ne leur permettent pas de grèser lors de la cuisson de la céramique. Ce qui veut dire qu'ils restent poreux après cuisson. Nous les désignerons dorénavant par le terme de verniss argileux

non grèsés, ou vernis non grèsés lorsque le qualificatif d'argileux semblera évident.

Les argiles dont sont constitués les vernis argileux grèsés et non grèsés sont le plus souvent de type non calcaire. Nous nous en tiendrons donc à cette seule catégorie d'argile pour étudier les colorations que prennent ces vernis, selon leur caractère grèsé ou non grèsé, et selon le mode de cuisson des céramiques. Ces colorations, auxquelles on a ajouté pour comparaison celles des pâtes céramiques, sont les suivantes :

	pâte céramique	vernis non grèsé	vernis grèsé
mode A	«COULEUR CLAIRE»	ROUGE	NOIR
mode B	GRIS OU NOIR	NOIR	NOIR
Mode C	«COULEUR CLAIRE»	ROUGE	ROUGE

Il n'y a pas lieu de revenir sur la signification du terme «couleur claire» ou «couleur habituelle des terres cuites» qui veut seulement dire qu'on a affaire à des couleurs qui ne sont ni grises ni noires (cf. 1 et 9). En revanche les couleurs des vernis nécessitent quelques explications.

Les vernis non grèsés, donc poreux, ont un comportement, vis-à-vis des couleurs, qui reproduit assez fidèlement celui des pâtes céramiques. À cela près qu'étant constitués d'une argile fine, en principe non calcaire, il est normal que l'éventail des «couleurs claires» des vernis non grèsés cuits en mode A ou C se resserre autour du rouge, alors qu'en mode B c'est autour du noir.

Les vernis grèsés, donc imperméables, réagissent en mode A d'une manière toute différente des vernis non grèsés. Leur grèsage se produit évidemment quand la température est élevée, et qu'elle approche de sa valeur maximale, donc en fin de cuisson proprement dite. Or on a vu que l'atmosphère de cuisson est alors très largement réductrice (cf. 4), ce qui est capital, car un des effets du grèsage sera de s'opposer à la réoxydation ultérieure du vernis (laquelle devrait normalement, en mode A, se produire au cours du refroidissement). Aussi le vernis grèsé en mode A conservera-t-il la couleur noire qu'il avait en fin de cuisson proprement dite.

Il en serait nécessairement de même en mode B, mais ce mode de cuisson n'est pratiquement jamais utilisé pour les vernis grèsés. La fermeture des ouvertures du four, toujours délicate, n'est en effet nullement nécessaire à l'obtention d'un vernis noir grèsé, qui s'obtient plus facilement en mode A.

Le mode B est en revanche très employé pour les vernis non grèsés. Il permet d'obtenir à beaucoup plus basse température, donc à moindres frais, des vernis de couleur noire, mais poreux.

En mode de cuisson C le grèsage des vernis, nécessairement rouges, est difficile à obtenir, et requiert des températures plus élevées que celles qui sont exigées pour le grèsage des vernis noirs, en mode A. On pourrait certes imaginer, pour des raisons d'économie, de réaliser des vernis rouges, en mode C, à des températures notablement inférieures. Mais les vernis rouges ainsi obtenus seraient

poreux, et l'on aurait bien meilleur compte alors de cuire les céramiques en mode A (tout en restant loin des températures de grèsage) car le rendement thermique des fours à flammes nues semble être bien supérieur à celui des fours à tubulures.

On voit se dessiner ainsi, pour les vernis noirs comme pour les vernis rouges, deux niveaux de qualité que séparent le grèsage du vernis et, par conséquent, les températures de cuisson. On a des productions de moindre qualité, qui sont plus économiques, mais dont le vernis est poreux, et des productions de meilleure qualité, plus onéreuses, dont le vernis est grèsé. Cette dualité des productions antiques pourrait être schématisée de la sorte :

moindre qualité et moindre coût	vernis noir non grèsé mode de cuisson B	vernis rouge non grèsé mode de cuisson A
meilleure qualité et coût supérieur	vernis noir grèsé mode de cuisson A	vernis rouge grèsé mode de cuisson C

Mais il existe des niveaux de qualité intermédiaires, dont l'importance a sans doute été plus grande dans l'Antiquité qu'on ne l'imaginait il y a seulement quelques décennies.

Si l'on combine les différents modes de cuisson et la présence ou l'absence de grèsage du vernis, on obtient six combinaisons possibles qui ont été reportées ci-dessous :

- mode de cuisson	A	B	C
- couleurs des vernis non grèsés	rouge	noir	rouge
- couleurs des vernis grèsés	noir	noir	rouge

On a déjà vu que sur ces six combinaisons deux sont considérées comme anormales, ou moins classiques ; elles sont en caractères non accentués, et ne figuraient pas sur le schéma précédent, relatif aux qualités et aux coûts. Ce qui ne veut pas dire qu'elles soient sans importance, car il s'agit dans l'un et l'autre cas d'anomalies de cuisson qui peuvent certes être accidentelles, mais peuvent aussi avoir été voulues. Cela mérite quelques explications.

Supposons que l'on souhaite fabriquer des céramiques qui posséderaient un vernis rouge non grèsé. La manière la plus simple et la plus économique est évidemment de les cuire en mode A, donc dans un four à flammes nues. Les cuire en mode C, dans un four à tubulures, est moins économique, car le rendement thermique de ces fours est inférieur à celui des fours à flammes nues. Mais l'utilisation d'un four à flammes nues requiert du potier un soin particulier pour éviter que les températures ne s'élèvent trop (ce qui se produit facilement dans un tel four) et que le vernis ne commence à grèsier, virant au brun ou au noir.

C'est un risque qui n'est pas à craindre dans un four à tubulures, l'atmosphère y étant constamment oxydante. De plus, le rendement thermique de ces fours étant plus faible, on a moins à redouter de brutales élévations de température. Au cas où il s'en produirait quand même, sans qu'on l'ait voulu, on y trouverait bien des avantages. On passerait en effet d'un vernis non grèsé, poreux, de couleur rouge, à un vernis partiellement grèsé, moins

poreux, mais toujours de couleur rouge, dont la qualité serait améliorée. Mais c'est un avantage qui se paie, puisqu'il entraîne un surcoût de combustible, surcoût sans doute non négligeable si l'on voulait produire, de façon régulière, des céramiques ayant de tels vernis, partiellement grèsés en atmosphère oxydante. Ce surcoût étant toutefois moindre que celui qu'exige la fabrication des céramiques possédant un véritable vernis grèsé en mode C.

Supposons maintenant que l'on veuille fabriquer des céramiques qui aient un vernis noir, non grèsé. Si on se reporte au tableau précédent qui réunit les six combinaisons possibles des modes de cuisson et des états, grèsés ou non grèsés, des vernis, on observe qu'il n'existe qu'un seul procédé que l'on puisse utiliser pour cela, alors qu'on en avait deux pour les vernis rouges non grèsés. Il s'agit de la cuisson en mode B, dans un four à flammes nues,

dont on ferme toutes les ouvertures en fin de cuisson proprement dite, avant le refroidissement (cf. 7).

Normalement ce type de cuisson, particulièrement économique, s'accommode de températures relativement basses. Or s'il se trouvait par accident que les températures viennent à s'élever de manière incontrôlée, les vernis pourraient grèsier, au moins partiellement, tout en restant de couleur noire. La qualité des vernis en serait donc améliorée, mais ce serait au détriment d'autres avantages, comme le faible coût des cuissons de basse température.

Les productions qui ont un niveau de qualité intermédiaire entre celles dont les vernis sont bien grèsés, mais pâtissent d'un coût de fabrication relativement élevé, et celles dont les vernis ne sont pas grèsés, mais bénéficient d'un plus faible coût, n'ont guère été étudiées jusqu'ici (cf. fig. 2).

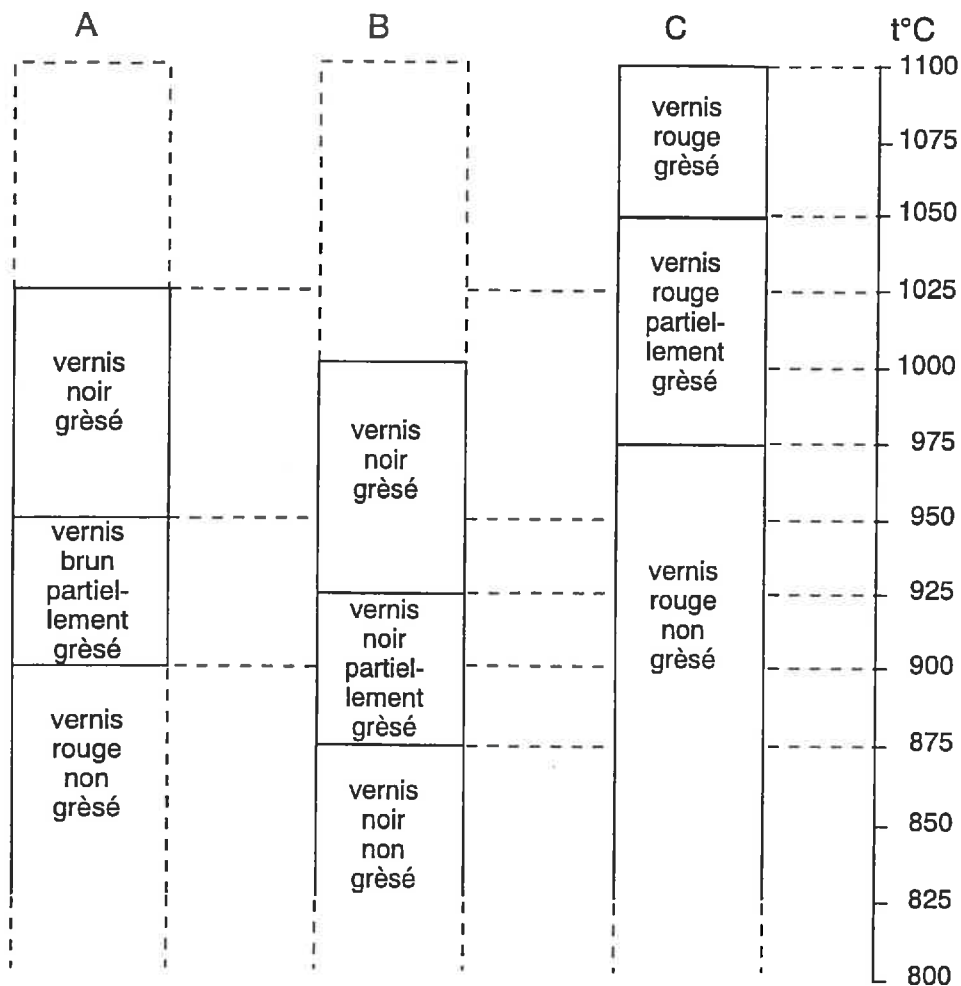


Fig. 2 — Diagramme théorique de l'évolution des caractéristiques des vernis argileux, en mode de cuisson A, B et C, en fonction de la température de cuisson des céramiques, avec indication des niveaux de qualité intermédiaires entre vernis grèsés et non grèsés.

Il semble qu'elles soient nombreuses surtout en mode C, car le grèsage du vernis est particulièrement difficile à obtenir en atmosphère oxydante. Aussi les productions bien grèsées en mode C, les vraies sigillées par exemple, ont-elles dû avoir un coût de fabrication suffisamment élevé pour susciter des imitations de moindre qualité, toujours cuites en mode C mais à plus basse température, et donc moins bien grèsées. Ce sont là des situations qui sont à l'origine des nombreuses difficultés d'interprétation que l'on rencontre lorsqu'on étudie l'apparition et le développement des ateliers de céramiques sigillées dans une région.

Les productions de qualité intermédiaire paraissent moins nombreuses en mode B, pour deux raisons. Il y a d'une part l'économie de combustible que permettent ces cuissons, et qu'on souhaitait conserver en restant pour cela à des températures relativement basses. Quant aux cuissons à plus haute température, effectuées en mode B, elles étaient fortement concurrencées par les cuissons en mode A, donnant des vernis noirs grèsés à des températures pas trop élevées.

On soulignera que les couleurs des vernis argileux sont en réalité bien plus variées que ne le laisseraient supposer les schémas précédents. Une première explication tient au nombre particulièrement élevé de céramiques et de vernis qui sont cuits en mode A, mais présentent différents stades de grèsage. On trouve en effet, selon le type de fabrication considéré, et sans doute aussi le type d'argile employée dans les revêtements, tous les intermédiaires entre les vernis grèsés et non grèsés. Il en résulte de nombreuses teintes qui se situent entre rouge et noir, et couvrent toutes les nuances du brun. Il faut dire aussi que l'on peut s'attendre à ce que le choix des argiles ait été plus ouvert pour la préparation de vernis non grèsés ou partiellement grèsés, que pour celle des véritables vernis grèsés. Il est par exemple plus que probable que des argiles calcaires ont été employées dans la fabrication de certains vernis argileux non grèsés. Mais on manque de données analytiques permettant d'étayer ces suppositions.

On peut encore signaler que le dépassement de la température normale de grèsage d'un vernis provoque des modifications importantes de son aspect. Il s'agit souvent d'une irisation que l'on qualifie alors de « métallescence ». Mais la « métallescence » des céramiques peut résulter aussi d'altérations dans le sol, lesquelles peuvent induire des modifications de teintes plus profondes encore.

Finalement les vernis argileux offrent, à côté des types standardisés noirs et rouges qui ont par trop monopolisé l'attention (verniss noirs attiques et campaniens, vernis rouges des céramiques sigillées...), une grande diversité de couleurs et d'aspects. Les vernis de ce genre se sont répandus surtout à partir de l'époque hellénistique, d'abord en Orient, puis dans tout le bassin méditerranéen où ils perdurent jusqu'à la fin de l'Antiquité.

15 – Les productions augustéennes de la Graufesenque

Les productions dont on examinera quelques-unes des caractéristiques techniques datent principalement de la fin de la période augustéenne. La plupart des exemplaires étudiés ont été recueillis au cours des fouilles effectuées à la Graufesenque, en 1970-1971, dans le dépotoir dit du « cendrier ». Il s'agit surtout de céramiques fines dont les formes s'inspirent de celles des services I et II des officines italiques. Elles pourraient avoir été produites à la Graufesenque autour des années 10 av. – 10 ap. J.-C.. Des exemplaires dont certains évoquent par leurs formes les céramiques campaniennes, ont aussi fait l'objet d'études en laboratoire, mais en plus petit nombre. Ils pourraient dater des deux dernières décennies du I^{er} siècle avant notre ère. Quelques céramiques communes provenant des mêmes niveaux complètent ces deux échantillonnages.

Bien que la répartition de ces différentes productions sur les sites de consommation soit très mal connue, on peut être assuré d'avoir affaire à une diffusion commerciale restreinte, locale ou régionale, à l'instar des autres ateliers augustéens du Languedoc (Passelac 1992). Il est important de souligner que cette diffusion n'a rien à voir avec celle qui s'instaurera à la Graufesenque après les années 20. Il y aura alors un changement d'échelle de la commercialisation et une rupture économique et technique que rien ne laissait prévoir (*cf.* 16).

15a. Les modes de cuisson

Les exemplaires des services I et II provenant du « cendrier » présentent des vernis argileux non grèsés, et sont de deux sortes. Les plus nombreux ont des vernis noirs et des pâtes grises, qui témoignent d'un mode de cuisson B (*cf.* 14). D'autres, en plus petit nombre, ont des vernis rouges et des pâtes de « couleur claire » suggérant un mode de cuisson A (*cf.* 14). Les observations faites sur les vernis des exemplaires à pâte claire les mieux cuits confirment qu'il s'agit bien du mode A et non du mode C (*cf.* 15d).

On reconnaîtra facilement dans ces productions au vernis poreux non grèsé, cuites en mode B ou en mode A, celles de moindre qualité et de moindre coût décrites précédemment (*cf.* 14). Ce sont des productions, désignées souvent sous le terme de présigillées, dont la mise en œuvre ne présente pas de bien grandes difficultés, et dont la fabrication ne devait guère être plus onéreuse que celle des céramiques communes. Cela explique sans doute pour une large part le nombre relativement élevé des centres producteurs de présigillées, et leur dispersion. C'est une situation qui avait déjà été soulignée il y a quelques années (Passelac 1992). Les investigations et découvertes ultérieures ont confirmé ces faits, marquant plus fortement encore l'opposition qui existe de ce point de vue entre la dispersion des ateliers de présigillées et le regroupement de ceux des véritables céramiques sigillées

(Bénévent *et al.* 2002). Cette même opposition s'observe d'ailleurs en Gaule du Centre.

M. Passelac avait souligné aussi le fait que très peu de ces centres de fabrication de présigillées s'étaient mués en ateliers de sigillées vraies. C'est qu'une telle transformation implique des conditions techniques et économiques qui n'ont rien à voir avec celles qui régissent les ateliers de présigillées. On y reviendra plus loin (*cf.* 16).

Les productions à pâte grise cuites en mode B dominent largement dans le matériel du « cendrier » et sont seules représentées parmi les exemplaires les plus anciens que nous avons étudiés. Aussi peut-on s'interroger sur les raisons de cette prédominance.

Un premier groupe d'explications met en avant les atouts dont on gratifie habituellement le mode de cuisson B, au détriment du mode A : économie de combustible, meilleure imperméabilisation, *etc.* Avantages qui expliqueraient aussi l'utilisation fort ancienne en Languedoc de ce mode de cuisson. Mais il faut bien dire qu'on dispose de très peu d'études comparatives chiffrées sur ces deux modes de cuisson, et qu'il n'est pas sûr que l'intérêt évident que présente le mode B sur le mode A, lorsqu'on a affaire à des cuissons à basse température, soit aussi réel lorsqu'il s'agit de cuissons à température moyenne, voire assez élevée parfois, comme c'est le cas des exemplaires du « cendrier ». Peut-être faut-il envisager alors d'autres explications qui tiendraient à des difficultés particulières rencontrées par les potiers pour effectuer la cuisson des présigillées en mode A ? C'est ce qu'on serait tenté de croire, *a priori*, compte tenu du fait qu'il eût semblé plus normal, s'agissant d'imiter des productions italiennes de couleur rouge, d'utiliser le mode de cuisson A, et non le mode B. On reviendra sur cette question plus loin, à propos des vernis (*cf.* 15d).

15b. Les températures de cuisson

Les températures de cuisson des céramiques de la Graufesenque ont fait l'objet de plusieurs études, qui concernent surtout la période de grande diffusion des ateliers, entre 20 et 110 ap. J.-C. Toutefois les mesures effectuées sur les présigillées, et particulièrement sur celles du cendrier, sont suffisamment nombreuses et explicites pour que les caractéristiques essentielles de leurs températures de cuisson nous soient connues (Picon 1998a).

Ces températures présentent des variations très importantes, allant de moins de 800°C à plus de 1000. Pour les plus élevées on serait donc assez proche des températures de cuisson des véritables sigillées, celles de grande diffusion dont on verra que la moyenne se situe un peu au-dessus de 1050°C (*cf.* 16b). Mais il ne faut pas se laisser abuser par la proximité de ces chiffres, car ces températures sont atteintes dans des fours qui fonctionnent de manière très différente, fours à flammes nues dans le premier cas, fours à tubulures dans le second. Or il est certain que le rendement thermique de ces derniers est très inférieur à celui des premiers. Et que 1050°C dans un four à flammes nues est une température facile à atteindre, alors que dans un four à tubulures c'est presque une performance.

Cette dispersion des températures de cuisson des présigillées de la Graufesenque, qui touche aussi bien les céramiques à pâte grise que celles à pâte claire, suggère un contexte artisanal peu contraignant, qui laisserait apparemment beaucoup de liberté aux potiers, contrairement à ce qu'on observera plus tard, lorsque la diffusion changera d'échelle (*cf.* 16b et 18e).

15c. Les pâtes céramiques

Les pâtes des présigillées de la Graufesenque sont calcaires, assez proches de celles qui seront utilisées tout au long de la période de grande diffusion des ateliers. Leurs pourcentages de chaux, CaO, sont de 11.3 ± 2.6 contre 10.7 ± 1.0 pour les secondes. Mais la différence sans doute la plus significative est la dispersion élevée des pourcentages de chaux des présigillées, 2.6 contre 1.0 pour les sigillées vraies. Cette dispersion pourrait témoigner, à l'instar des températures, d'un artisanat relativement libre de ses choix techniques, et, en l'occurrence, du choix de ses points d'extraction d'argile. Mais la prudence s'impose car il ne faut pas sous-estimer le rôle qu'a pu jouer dans l'homogénéisation des argiles (et dans celle de leurs compositions) le passage d'une production artisanale restreinte, celle de la présigillée, à une production beaucoup plus importante comme c'est le cas des sigillées de grande diffusion. Ce passage a pu nécessiter en effet des installations de préparation des argiles de bien plus grande capacité, et favoriser de ce fait l'uniformisation des compositions. Mais cela semble quand même insuffisant pour expliquer de telles différences.

On peut aussi s'interroger sur le caractère calcaire, intentionnel ou accidentel, des pâtes des présigillées de la Graufesenque. Serait-il dû au hasard de l'implantation des ateliers dans une région où les argiles calcaires sont très présentes, ou résulterait-il d'un choix délibéré ? Pour les présigillées de la Gaule du Sud on retiendrait plutôt comme facteurs explicatifs le hasard des implantations et la prédominance des argiles calcaires dans la région. On connaît en effet plusieurs ateliers de présigillées qui utilisent des pâtes non calcaires, comme c'est le cas par exemple à Rodez (Bénévent *et al.* 2002). Le fait qu'ils soient moins nombreux que les autres ne reflète sans doute que la faible extension des argiles non calcaires dans la région concernée. Mais la question se posera à nouveau pour les sigillées de grande diffusion de la Gaule du Sud, où seules subsistent les pâtes calcaires. On sera donc amené à revenir sur cette question un peu plus loin (*cf.* 16c).

15d. Les vernis argileux

Sur les vernis des présigillées de la Graufesenque on connaît bien peu de choses, la difficulté des analyses de vernis, et donc leur rareté, n'ayant pas permis jusqu'ici d'en connaître les compositions. Aussi ignore-t-on par exemple si les potiers se fournissaient déjà en argiles à vernis dans les niveaux du Trias moyen de la région de Saint-Bauzély, à une quinzaine de km de la Graufesenque, comme ce sera le cas pour les véritables sigillées, celles de grande diffusion (Picon 1998c).

En revanche on peut quand même souligner, s'agissant des vernis rouges des présigillées, que ceux-ci présentent parfois des modifications de teinte importantes, sur un même vase, passant localement du rouge au brun et même au noir, mais toujours sur pâte claire. Ces phénomènes résultent manifestement de cuissons à température trop élevée, comme en témoignent les couleurs des pâtes des exemplaires concernés. Mais il faut aussi qu'on ait affaire à des vernis susceptibles de grêser aisément en mode de cuisson A (comme c'est le cas des vernis noirs des céramiques attiques et campaniennes) (cf. 14). Ainsi les vernis des présigillées de la Graufesenque n'ont-ils rien à voir avec ceux des présigillées tibériennes de Lezoux dont les vernis plutôt réfractaires ne risquent pas de virer du rouge au noir, lors de leur cuisson en mode A, même si les températures devenaient très élevées (Picon 1973). Le fait qu'on utilisait dans des ateliers de présigillées de la Gaule du Sud des vernis argileux, susceptibles de grêser aisément en mode A, révèle des pratiques artisanales assez proches des traditions gréco-italiques (très présentes par exemple, et depuis longtemps, dans la production céramique de Marseille). En ce sens on peut considérer avoir affaire à un artisanat beaucoup plus évolué, du point de vue des techniques, que ne le sera celui des présigillées de la Gaule du Centre.

Les exemplaires de présigillées de la Graufesenque qui possèdent un vernis noir – sur une pâte claire – sont rares. Un peu plus nombreux sont ceux qui présentent comme on l'a dit des zones rouges et des zones de couleur intermédiaire entre le rouge et le noir, toujours sur pâte claire. Ces observations prouvent qu'on a affaire à des accidents provoqués par des températures trop élevées lors de la cuisson de présigillées qui auraient dû, normalement, être de couleur rouge. Et qu'il ne peut s'agir en aucun cas d'une production intentionnelle et contrôlée. La Graufesenque n'est d'ailleurs pas le seul centre de production dont les présigillées présentent de tels accidents de cuisson; on les observe également sur celles de l'atelier de Bram, par exemple (Passelac 1992).

Ces variations de couleur démontrent aussi que la cuisson des présigillées à pâte claire de la Graufesenque (très minoritaires on l'a vu par rapport à celles qui ont une pâte grise) n'a pas été effectuée en mode C, mais bien en mode A comme on l'a supposé jusqu'ici (cf. 15a).

On peut se demander enfin si l'utilisation d'un vernis grésant facilement n'expliquerait pas la suprématie, parmi les présigillées anciennes de la Graufesenque (et d'ailleurs parmi toutes celles du Languedoc) des exemplaires à vernis noir et pâte grise, cuits en mode B, et, par conséquent, le petit nombre de ceux qui ont des pâtes claires, étant cuits en mode A (cf. 15a). Un contrôle insuffisant des températures de cuisson, tel que le montrent les mesures évoquées précédemment (cf. 15b), n'a en effet guère de conséquences sur l'aspect des vernis noirs des présigillées cuites en mode B (mais améliorera de surcroît l'imperméabilité de ceux qui sont les plus cuits) (cf. 14). En revanche les mêmes variations de température de cuis-

son des présigillées cuites en mode A provoqueront nécessairement des variations de la couleur des vernis, entre le rouge et le noir, et des colorations souvent peu homogènes à la surface d'un même vase, comme on l'a déjà signalé. Or on pouvait ne pas les apprécier (ceci n'excluant pas le rôle qu'ont pu jouer en Languedoc des traditions culturelles et techniques favorables aux céramiques à pâte grise).

15e. Les filiations et les évolutions

On peut schématiser les questions relatives à la filiation des présigillées languedociennes en se demandant si leur apparition relève, majoritairement au moins, de l'arrivée de potiers italiques, ou s'il s'agit plutôt d'un phénomène généralisé d'imitation des productions italiques par les potiers locaux. Etant entendu qu'il y a peu de chance pour que la réponse soit ou tout l'un ou tout l'autre.

Lorsque les premiers ateliers de présigillées ont été découverts en Gaule, il y a une trentaine d'années, les discussions sur l'origine de cette technique et sur celle des potiers ont été complètement biaisées par l'incroyable ignorance où l'on se trouvait alors des centres de production italiques de la seconde moitié du premier siècle avant notre ère (situation qui n'a d'ailleurs que peu évolué). On avait tendance alors à confondre techniques italiques et techniques arétines. Aussi s'étonnait-on que des potiers italiques, arrivant en Gaule, aient abandonné les caractéristiques techniques des sigillées cuites en mode C, pour fabriquer des produits que l'on estimait plus « primitifs », comme les présigillées. D'où la faveur accordée aux interprétations privilégiant des processus locaux d'imitation, ce que récusait, et à juste titre, une partie des chercheurs.

Connaissant un peu mieux la situation de la production céramique en Italie, au cours de la seconde moitié du I^{er} siècle avant J.-C., on sait que de nombreux ateliers y ont fabriqué des céramiques à vernis rouge non grésé, cuites en mode A, tandis que les sigillées véritables cuites en mode C commençaient à accaparer les marchés. Il n'y a donc rien de surprenant à ce que des potiers italiques pratiquant des techniques semblables à celles qui seront utilisées en Gaule pour les présigillées, aient pu y émigrer et y transporter leurs procédés de fabrication. Peut-être même le développement de la céramique sigillée arétine a-t-il été pour quelque chose dans ces migrations ?

Mais on comprend maintenant que n'importe quel potier italice, fût-il arétin et rompu aux procédés de cuisson en atmosphère oxydante (mode C), n'avait pratiquement d'autre possibilité, en s'installant en Languedoc, que d'utiliser les procédés de cuisson en mode A (et en mode B) qui sont ceux des présigillées. C'est qu'on a pris conscience que la sigillée vraie n'est pas une céramique comme les autres, mais une production relativement onéreuse dont la survie économique exige qu'elle puisse bénéficier d'une très large diffusion. Comme ce n'était pas le cas semble-t-il pour les présigillées languedociennes, leur survie impliquait l'emploi des techniques de faible coût déjà signalées (cf. 14). On reviendra sur ces questions, à vrai dire fondamentales, à propos des sigillées de grande diffusion (cf. 18d). Mais on comprendra

que les réponses qui pourraient être apportées aux problèmes de filiation des présigillées languedociennes relèvent peu d'arguments techniques.

Quant aux évolutions ultérieures des présigillées, qui auraient pu conduire aux sigillées vraies, ce n'est qu'une vue de l'esprit dont on est redevable, pour une large part, au Chanoine F. Hermet et à sa "période primitive". Car il ne peut y avoir de transition entre des techniques aussi radicalement différentes que celle des présigillées et des sigillées vraies. En tout cas on ne peut imaginer que les premières aient pu, à la Graufesenque, donner naissance aux secondes. Il y a eu adoption à la Graufesenque d'une autre technique de cuisson, empruntée à l'Italie et plus précisément à Arezzo. Technique proprement révolutionnaire dont les antécédents ne sont ni locaux, ni régionaux. Même si l'adoption de cette technique a nécessité certains ajustements, on ne saurait parler ici d'évolution technique entre présigillées et sigillées, mais certainement de rupture. On y reviendra également (*cf.* 16e et 20).

16 – Les sigillées de grande diffusion de la Graufesenque

Il s'agit maintenant des sigillées qui ont été produites à la Graufesenque entre les années 20 ap. J.-C. et les années 110-120. Si l'identification de ces productions ne soulève pas de difficulté particulière lorsqu'on a affaire aux sigillées dont la diffusion – très importante et à longue distance – est évidente pour tous, il peut en être différemment de certaines productions du début ou de la fin de la période concernée. Ce sont des questions que l'on écartera pour le moment, se réservant d'y revenir plus loin (*cf.* 16e et 21). Auparavant, on s'efforcera de préciser les caractéristiques techniques majeures des sigillées que chacun s'accorde à rattacher à la période de grande diffusion des ateliers.

16a. Le mode de cuisson

C'est le mode de cuisson C qui caractérise les sigillées de grande diffusion, celles qu'on désigne – en les opposant aux présigillées et à la plupart des sigillées tardives, cuites en mode A ou B – par les expressions de véritable sigillée ou de sigillée vraie (*cf.* 8). Bien qu'on ne soit pas entièrement en mesure d'affirmer qu'à la Graufesenque l'adoption du mode de cuisson C et le changement d'échelle de la diffusion furent autour des années 20 deux phénomènes rigoureusement concomitants, il n'en demeure pas moins que le mode de cuisson C est effectivement la caractéristique majeure, et permanente, des productions sigillées de grande diffusion. Comme elle le sera d'ailleurs dans tous les autres ateliers de céramiques sigillées de la Gaule du Sud qui s'intègrent eux aussi dans un même type de diffusion de masse à longue distance.

On a vu que le mode de cuisson C exige que les céramiques soient cuites dans des cazettes étanches ou dans des fours à tubulures, de telle sorte que les gaz de la combustion ne se mélangent à aucun moment avec l'atmosphère où se trouvent les céramiques (*cf.* 5, 6 et 8). Il

semble qu'à la Graufesenque les cazettes soient inconnues, les fours à tubulures y étant seuls utilisés pour la cuisson des sigillées de grande diffusion. Certains de ces fours étaient de très grande taille, permettant de cuire en une seule fois plusieurs dizaines de milliers de vases (Vernhet 1981). Mais il en existait de beaucoup plus petits.

La question la plus importante que posent ces fours dans le monde romain occidental est celle de leur rendement thermique. On verra en effet que ce rendement est l'une des données qui se trouvent au cœur de l'interprétation économique des céramiques sigillées de grande diffusion (*cf.* 18). Or il semble qu'on ait quelques raisons théoriques de penser qu'il devait être notablement inférieur à celui d'un four à flammes nues. Des cuissons expérimentales ont été effectuées ici et là, qui semblent confirmer cette assertion, allant jusqu'à mettre en évidence une consommation de combustible de plus du double de celle d'un four à flammes nues (De Casas, Fernandes 2001). Mais des expérimentations plus nombreuses seront nécessaires avant de pouvoir généraliser ces premiers résultats et d'apprécier l'incidence, sur le rendement, des températures de cuisson, de la géométrie des fours et tubulures, de la nature du combustible, etc.

16b. Les températures de cuisson

Les températures de cuisson des céramiques sigillées de grande diffusion de la Graufesenque ont fait l'objet de nombreuses mesures, par des méthodes différentes, dont les résultats concordent de manière satisfaisante (Sciau *et al.* 1992, Colas 1998, Picon 1998a). Avant d'en présenter les conclusions, peut-être faut-il rappeler que la température maximale atteinte par une céramique au cours de sa cuisson ne suffit pas à définir son degré de cuisson. Celui-ci dépend aussi du temps pendant lequel cette température a été maintenue, c'est-à-dire de la durée du palier par lequel se termine la cuisson *s.s.*, avant le refroidissement (*cf.* 3). Plus ce palier sera long et plus la céramique paraîtra cuite (Cuomo di Caprio, Picon 1999). Ainsi la température moyenne qui a été déterminée pour les sigillées de grande diffusion de la Graufesenque serait-elle par exemple de 1030°C si on fait l'hypothèse que leur cuisson s'est terminée par un palier de 4 heures, et de 1065°C si ce palier n'a été que d'une heure. Mais l'identification des argiles ayant servi à la fabrication des vernis de la Graufesenque et l'étude de leurs températures de grèsage ont permis de lever, en partie au moins, cette indétermination. Il apparaît ainsi que les températures réellement atteintes lors de la cuisson des sigillées de la Graufesenque se situaient nécessairement entre 1050°C et 1100°C (*cf.* 16d).

Ce sont là des températures de cuisson très élevées, si on les compare, notamment, à celles des céramiques à vernis noir grèsé et à pâte claire de Grèce ou d'Italie, qui, mesurées dans les mêmes conditions, restent comprises le plus souvent entre 950 et 1050°C, voire en dessous. Elles sont aussi beaucoup plus élevées que les températures de cuisson des céramiques communes d'époque romaine, à

pâte calcaire et de couleur claire, qui diffèrent peu de celles des céramiques à vernis noir. Encore faut-il ne pas oublier que les céramiques à vernis noir comme les céramiques communes sont cuites dans des fours à flammes nues, alors que les sigillées le sont dans des fours à tubulures, beaucoup moins performants (cf. 15b et 16a).

Enfin on rappellera que ces températures sont nettement moins dispersées que celles des présigillées (cf. 15b), ce qui peut être dû, pour une part, au fait qu'elles sont plus élevées, et sans doute à des normes de fabrication plus strictes. De telles normes ne s'appliquent manifestement pas aux céramiques communes en pâte calcaire, produites en petit nombre à la Graufesenque durant la période de grande diffusion des ateliers. Leurs températures de cuisson, extrêmement dispersées, le montrent clairement. Ces températures sont aussi très inférieures dans l'ensemble à celles des sigillées (Picon 1998a).

16c. Les pâtes céramiques

À la Graufesenque les céramiques sigillées de grande diffusion ont, comme les présigillées, une pâte calcaire. On a vu que leurs pourcentages de chaux, CaO, étaient un peu plus faibles en moyenne que ceux des présigillées, et surtout qu'ils étaient moins dispersés : 10.7 ± 1.0 contre 11.3 ± 2.6 (cf. 15c). Des normes de fabrication contraignantes pourraient expliquer cette moindre dispersion, laquelle peut être due, en partie au moins, à l'homogénéisation résultant du traitement de quantités d'argile plus importantes. Dans le cas des céramiques communes produites à la Graufesenque durant la même période, la dispersion particulièrement spectaculaire de leurs pourcentages de chaux et leur valeur moyenne peu élevée (7.7 ± 3.5) ne semblent pouvoir s'expliquer qu'en supposant avoir affaire à des productions marginales, totalement libres, hors normes. D'ailleurs leur cuisson est effectuée en mode A, donc en dehors des circuits de la sigillée. Et nous ne parlons pas ici des céramiques culinaires de la Graufesenque qui posent d'autres problèmes (Picon 1995).

L'emploi d'argile calcaire, à des températures aussi hautes que celles qui sont pratiquées à la Graufesenque lors de la cuisson des sigillées de grande diffusion, constitue un avantage certain dont sont dépourvues la plupart des argiles non calcaires. Les premières bénéficient en effet d'un faible retrait à la cuisson qui évolue fort peu, pour des températures comprises entre 900 et 1100°C (Picon 1998a). Ce qui prémunit le potier contre une partie des accidents de surcuisson.

Plusieurs expérimentateurs ont noté que les vernis argileux grésés des céramiques sigillées qu'ils cherchaient à reproduire étaient beaucoup plus brillants lorsqu'ils étaient posés sur une pâte calcaire que sur une pâte non calcaire (Michel 1985). Cette observation, jointe à la disparition des présigillées non calcaires, en Gaule du Sud comme en Gaule du Centre, ou à leur remplacement par des sigillées vraies en pâte calcaire, a donné corps à l'idée d'une liaison nécessaire entre pâte calcaire et sigillée vraie. Mais on sait maintenant que le problème est plus

complexe, même en Gaule du Sud, et, s'il ne faut pas exclure qu'une telle liaison ait existé à certaines époques et dans certaines régions, il faut aussi ne pas oublier, par exemple, que les sigillées de la Gaule de l'Est sont majoritairement non calcaires, ce qui pose un certain nombre de problèmes techniques non encore résolus (Picon 1990a). Ces questions font l'objet d'un autre article du même volume (Bénévent *et al.* 2002).

On notera enfin que les pourcentages de chaux des sigillées de la Graufesenque ne sont pas suffisants pour provoquer, en mode de cuisson C, une décoloration sensible des pâtes céramiques, comme on l'observe fréquemment avec les sigillées de Lyon et de Montans (cf. 12 et 13). À la Graufesenque cette décoloration est d'autant plus improbable que les pâtes y ont des pourcentages élevés d'alumine, Al_2O_3 , proches de 23%, alors qu'à Montans, par exemple, ils ne sont que de 17 à 18% (Bocquet, Picon 1994). Car on a vu que la décoloration des pâtes calcaires cuites à température élevée était d'autant moins marquée que leurs pourcentages d'alumine étaient plus élevés (cf. 12 et 13).

C'est à ces pourcentages élevés d'alumine que l'on doit aussi la coloration rose fréquente des céramiques communes de la Graufesenque, cuites en mode A, tandis que dans les mêmes conditions les céramiques communes de Lyon et de Montans sont très fortement décolorées, presque blanches. Au point qu'on ait souvent pensé avoir affaire, pour ces dernières, à une argile différente de celle des céramiques sigillées, ce qui n'est certainement pas le cas, du moins à Lyon.

16d. Les vernis argileux

L'étude archéométrique des vernis des céramiques antiques est constamment freinée par la difficulté d'obtenir des analyses de ces vernis, et des analyses de qualité. Les vernis argileux n'ont souvent qu'une vingtaine de microns d'épaisseur, ce qui suppose qu'on fasse appel à des laboratoires possédant et le matériel et l'expérience pour pouvoir effectuer de telles analyses (lesquelles demeurent bien entendu hors des occupations statutaires de ces laboratoires). Aussi nous a-t-il fallu nous contenter de quatre analyses de vernis d'époques différentes, pour les sigillées de grande diffusion de la Graufesenque (complétées toutefois par des mesures semi-quantitatives sur un nombre bien plus élevé d'exemplaires) (Willgalis, Heyer 1976; Bocquet, Picon 1994).

La concordance de tous ces résultats leur conférant une représentativité acceptable, il nous a semblé possible de nous en servir comme point de départ d'une large enquête sur les formations argileuses locales et régionales qui auraient pu être exploitées par les potiers pour la fabrication des vernis rouges des sigillées vraies de la Graufesenque. Il semble que ce soit désormais chose faite, les seules argiles utilisables étant celles du Trias moyen dont les affleurements les plus proches sont à une quinzaine de km de la Graufesenque (Picon 1997, Picon 1998b et c).

Ce résultat contredit évidemment les théories, largement répandues, qui voulaient que ce soient les mêmes argiles qui aient servi à la fabrication du corps du vase et à la préparation du vernis. Il est vrai qu'on peut, en se servant de procédés modernes de centrifugation, de défloculation et de sédimentation fractionnée, arriver à préparer des vernis satisfaisants à partir de n'importe quelle argile, ou presque. Mais rien ne permet de supposer que de tels procédés aient été connus et utilisés dans l'Antiquité. Une hypothèse plus réaliste supposerait que les potiers n'ont pas utilisé de procédés aussi compliqués qu'improbables pour l'élaboration de leur vernis, mais qu'ils auraient tout simplement sélectionné des argiles donnant, sans préparation spéciale autre qu'un lavage modéré, un vernis susceptible de grèsier aisément. Or c'est effectivement cette solution-là qui est mise en œuvre par les potiers de la Graufesenque, au cours de la période de grande diffusion des ateliers. Et ce résultat montre bien que ce n'est pas n'importe quelle argile qui est utilisée pour la fabrication des vernis. Ce premier résultat demandera certes à être vérifié sur d'autres sites de production. Mais les recherches en cours vont dans le même sens.

D'autres recherches ont été effectuées sur l'origine des vernis jaunes grésés des argiles marbrées de la Graufesenque, dont elles sont une toute petite production, très limitée dans le temps (Picon 1997 et 1998b). La localisation proposée est encore plus éloignée de la Graufesenque que celle des vernis rouges, puisqu'elle se situe dans la vallée du Tarn, à une trentaine de km en amont des ateliers. Mais c'est un gisement argileux qui aurait pu être exploité pour des raisons étrangères à la céramique, s'agissant de céladonite, utilisée comme pigment vert dans les peintures murales romaines. Les potiers auraient simplement profité d'un commerce qui n'était pas le leur. Mais des interrogations demeurent et l'on ne peut considérer comme suffisamment abouties les recherches sur les vernis jaunes, la formation argileuse concernée n'ayant été que très partiellement prospectée.

Un des avantages, et non des moindres, de l'identification des formations argileuses exploitées pour la fabrication des vernis rouges par les potiers de la Graufesenque, au cours de la période de grande diffusion des ateliers, c'est de permettre d'étudier le comportement de ces vernis à la cuisson. On a pu montrer ainsi qu'en dessous de 1050°C leur grèsage était trop imparfait pour que de telles températures aient pu être celles de la cuisson des sigillées les mieux venues (cf. 16b). Des températures aussi élevées, que l'on ne retrouve apparemment dans aucune des productions antiques à vernis noir, semblent liées à la difficulté particulière du grèsage en mode C dont l'atmosphère, oxydante, favorise moins les réactions chimiques que celle du mode A.

Enfin on rappelle que des vernis argileux non grésés, mais susceptibles de l'être, si les températures étaient suffisantes, sont déjà présents dans les ateliers de présigillées de la Gaule du Sud, à Bram et à la Graufesenque notamment (ce qui n'a jamais été observé dans la Gaule du

Centre) (cf. 15d). Mais on ignore, faute d'analyse, si les vernis des présigillées de la Graufesenque sont issus des mêmes formations argileuses que celles qui ont été exploitées pour la préparation des vernis rouges des céramiques sigillées de grande diffusion.

16e. Les filiations et les évolutions

Les techniques des sigillées de grande diffusion que caractérise leur mode de cuisson C marquent une véritable rupture par rapport aux présigillées. Il s'agit comme on l'a déjà dit (cf. 15e) de l'adoption d'une technique venue d'ailleurs, et non d'une improbable évolution locale des présigillées qui aurait conduit à la redécouverte de procédés en usage en Italie et même en Gaule, depuis plusieurs décennies. Mais pour comprendre par quelles voies ces techniques sont parvenues jusqu'à la Graufesenque (où elles ont pu nécessiter certains ajustements), il faudrait que nous en sachions un peu plus sur les premières sigillées à vernis grésé produites localement, sur leur diffusion et sur leurs fours. Autant de données qui nous échappent complètement.

Sans doute faudrait-il également que nous soyons moins ignorants que nous le sommes sur les premiers fours à sigillée italiques. En Etrurie méridionale, dans l'atelier augustéen de Vasanello, par exemple, les tubulures paraissent absentes et sont remplacées par des structures énigmatiques constituées de plateaux découpés en rectangles et soigneusement lutés les uns avec les autres (jouant peut-être le rôle de cazettes ?). De la période ancienne d'Arezzo nous ne connaissons rien, et à Lyon même, la forme et la disposition des conduits de chaleur demeurent incertaines. C'est dire qu'on ne sait toujours pas quand apparaissent les types de fours à tubulures qui se généraliseront dans les ateliers de sigillées de l'Occident romain. Ils s'y conformeront souvent à un petit nombre de modèles dont le terme le plus évolué pourrait être le grand four de la période Domitien-Trajan de la Graufesenque (Vernhet 1981).

Il faut donc se résigner actuellement à la zone d'ombre qui recouvre à la Graufesenque la fin des présigillées et le début des sigillées vraies (cf. 21). Dans ces conditions on peut seulement supposer que le mode de cuisson C aurait été un préalable imposé pour le changement d'échelle qui allait se produire dans la commercialisation. En tout cas, mode de cuisson C et grande diffusion resteront désormais associés jusqu'au déclin des ateliers vers 110-120 ap. J.-C. (cf. 18). Durant toute cette période de près d'un siècle on n'observe plus d'évolution technique majeure à la Graufesenque, même si les pâtes et les vernis ont à certaines époques des caractéristiques visuelles un peu différentes.

En revanche un dernier bouleversement apparaît avec le déclin des ateliers, qui illustre bien les relations que la production entretient avec les structures commerciales qui lui sont attachées. Il se produit lorsque le mode de cuisson C est abandonné par les potiers de la Graufesenque, au profit du mode de cuisson A, et que la diffusion régresse, redevenant locale ou tout au plus régionale (cf. 17). Mais il s'agit encore d'un bouleversement aux commencements aussi flous que l'était l'apparition du mode de cuisson C.

17 – Les sigillées tardives

On désigne ainsi les sigillées produites à Millau (la Graufesenque, rive gauche et le Roc, rive droite) entre 150 et 250 ap. J.-C., ces limites étant pour une large part arbitraires et signifiant seulement qu'on se situe après la période de grande diffusion des ateliers. Mais il ne faudrait pas en déduire qu'il existe un hiatus chronologique certain entre les dernières sigillées vraies, exportées au loin, et les premières productions de sigillées tardives cuites en mode A. Les données archéologiques sont actuellement trop éparées et trop imprécises pour nous renseigner sur ce point, pas plus qu'elles ne peuvent nous dire si la fabrication des véritables sigillées a survécu un certain temps, à la Graufesenque, après l'effondrement des exportations lointaines, vers 110-120 ap. J.-C. Là encore, on devra se résigner à laisser dans l'ombre la période éventuelle de transition entre les sigillées de grande diffusion et les sigillées tardives, et se contenter, pour l'instant, de préciser les caractéristiques techniques de ces dernières, lorsqu'elles sont déjà bien affirmées.

La diffusion de ces sigillées tardives est très mal connue, mais, jusqu'ici, elle semble limitée au cadre local ou, tout au plus, régional.

17a. *Le mode de cuisson*

L'examen des sigillées tardives de la Graufesenque et du Roc, à Millau, montre sans ambiguïté que seul le mode de cuisson A fut utilisé. En témoignent les nombreux exemplaires dont la réoxydation n'est que partielle et dont la tranche présente des teintes en dégradé, et souvent un cœur plus ou moins gris (cf. 10). Par contre aucune observation ne permet de supposer que le mode de cuisson C pourrait avoir subsisté parmi certaines de ces productions tardives. Mais il est vrai qu'on ne sait rien de la période de transition qui aurait pu exister entre les sigillées de grande diffusion et les sigillées tardives.

Le remplacement du mode de cuisson C par le mode A présente l'avantage évident d'un moindre coût, mais au détriment des qualités techniques des céramiques (cf. 14). On a affaire à une production qui, à l'exception de son revêtement, ne se différencie guère des céramiques communes en pâte calcaire, que ce soit celles de la période de grande diffusion des ateliers, ou celles qui sont contemporaines des sigillées tardives, ces dernières étant d'ailleurs en proportions plus importantes qu'elles n'étaient auparavant (Martin 1986). Le mode de cuisson des sigillées tardives se contente donc de s'inscrire dans la tradition ininterrompue des céramiques communes cuites en mode A.

17b. *Les températures de cuisson*

Elles ont fait l'objet d'une vingtaine de mesures qui montrent une situation très dispersée, proche de celle des présigillées, et de celle des céramiques communes en pâte calcaire de la période 20-120 ap. J.-C. (Picon 1998a). Ces températures sont inférieures et parfois très inférieures à celles des sigillées vraies, cuites en mode C. Mais pour

celles qui en sont les plus proches, on rappellera que cette proximité est artificielle, puisqu'il s'agit pour les unes de cuissons en mode A, dans des fours à flammes nues, et pour les autres de cuissons dans des fours à tubulures dont le rendement thermique est plus faible (cf. 15b). On notera toutefois que les températures de cuisson élevées sont plus nombreuses parmi les sigillées tardives que parmi les céramiques communes de la période 20-120. On peut y voir la persistance d'un certain souci de qualité, que ne confirme vraiment pas l'aspect d'un bon nombre de ces productions.

17c. *Les pâtes céramiques*

Les pâtes des sigillées tardives continuent à être de type calcaire, ce qui n'a rien de surprenant dans un contexte géologique où ces argiles sont presque exclusivement présentes. Mais si les pâtes sont à la Graufesenque proches de celles des sigillées de grande diffusion, il n'en va pas de même dans l'atelier du Roc qui utilise une autre source d'approvisionnement en argile. On a affaire à des pâtes moins calcaires, dont le pourcentage moyen en chaux, CaO, est de 7.4 ± 0.9 , contre 9.5 ± 1.0 à la Graufesenque (et, pour mémoire, 10.7 ± 1.0 pour les sigillées de grande diffusion).

À l'époque où les sigillées tardives de la Graufesenque étaient peu connues ou n'avaient pas encore été étudiées, on s'était demandé si les faibles pourcentages de chaux du Roc ne convenaient pas mieux à des productions qui étaient souvent cuites à des températures inférieures à celles des sigillées de grande diffusion, et conservaient de ce fait une certaine quantité de chaux libre, non combinée, dans leur pâte. Sa recarbonatation, avec augmentation de volume, dans les jours ou les semaines qui suivent la cuisson et le refroidissement, pouvait avoir des conséquences fâcheuses sur les pâtes et plus encore sur l'adhérence des vernis. Un plus faible pourcentage de chaux minimiserait ces risques. Mais la très grande dispersion dans l'argile des particules calcaires qui sont à l'origine de la chaux, rendait ces craintes sans doute un peu excessives. D'autant qu'on a pu constater, depuis, que la qualité, plutôt médiocre, des sigillées tardives de la Graufesenque ne diffère pas, de manière significative, de celle du Roc. Dans ces conditions, le hasard de l'implantation des ateliers pourrait avoir eu au moins autant d'importance que les raisons techniques dans cette différence des pourcentages de chaux. Mais il faut quand même noter que ces argiles moins calcaires semblent devenir prédominantes parmi les productions tardives locales ou régionales. La question reste donc ouverte, tant que des comparaisons n'auront pas été faites avec les autres sites de production de la Gaule du Sud.

17d. *Les vernis argileux*

Ne disposant d'aucune analyse de vernis pour les sigillées tardives de la Graufesenque et du Roc, on s'en tiendra à quelques observations visuelles. La première a trait à la possibilité de grèsage de ces vernis, qu'attestent leurs colorations qui virent facilement au brun sur de nombreux

exemplaires, par suite d'un début de vitrification en mode de cuisson A (cf. 14). C'est là une permanence technique remarquable des ateliers locaux, sans équivalent dans la Gaule du Centre (cf. 15d).

Une autre tendance très perceptible est l'apparition d'une dominante jaune-orangé qui n'est pas sans évoquer celle des vernis des sigillées claires B de la vallée du Rhône. Or il n'est pas certain que ce soit seulement une affaire de température. D'autres exemplaires conservent en effet un vernis rougeâtre, et l'on en vient à se demander s'il n'y aurait pas eu, dans les ateliers de Millau et surtout dans celui du Roc, adoption d'un nouveau vernis correspondant à une autre esthétique, celle de la sigillée claire B. D'autant que ces vernis jaune-orangé recouvrent plutôt des formes lisses et sont souvent mieux venus que ceux des toutes dernières sigillées à décor moulé où les teintes rougeâtres sont fréquentes. Mais en l'absence d'analyse, et faute de découvertes suffisamment nombreuses et importantes, qui auraient permis l'établissement d'une typologie et d'une chronologie relative de ces productions, on ne saurait aller plus loin.

17e. Les filiations et les évolutions

Le passage des vernis grésés des sigillées de grande diffusion aux vernis non grésés des sigillées tardives est certes mal connu à Millau, comme on l'a rappelé en introduction. Mais il ne suppose aucune rupture technique, alors que c'était nécessairement le cas pour le passage des présigillées aux sigillées vraies (cf. 15e). Abaisser les températures de cuisson est toujours plus facile que de les augmenter, et se servir de fours à céramiques communes (ou supprimer les tubulures des fours à sigillées) est une opération également sans risque ni difficulté.

La seule vraie question technique que posent les sigillées tardives serait plutôt celle de leur rapport avec les sigillées claires. Mais il n'est pas sûr que les ateliers de Millau soient actuellement ceux qui se prêtent le mieux à de telles recherches.

18 – Les techniques et la commercialisation

Après avoir exposé les données techniques très particulières qui caractérisent la production des céramiques sigillées, on souhaite examiner les relations, souvent complexes, qui ont existé entre ces techniques et la diffusion de la terre sigillée. On sera amené pour cela à dépasser le cadre géographique et chronologique des ateliers de la Graufesenque, en s'efforçant de les replacer dans un ensemble artisanal et commercial plus vaste. Pour la commodité de l'exposé on regroupera les observations qui suivent autour d'un certain nombre de thèmes.

18a. Le coût de la production

Il ne s'agit pas ici de vouloir prouver que les céramiques sigillées de grande diffusion avaient des prix de revient et des prix de vente élevés. Ce qui est fort improbable, si l'on considère la très grande diffusion de ce type

de produit et sa présence dans des contextes archéologiques apparemment bien modestes.

La question se pose de façon moins élémentaire. Il faut plutôt chercher à comparer les coûts de production des céramiques sigillées à ceux des céramiques à vernis noir (qui occupaient en Italie la part de marché que prendront les sigillées vers le début du dernier quart du I^{er} siècle avant notre ère). Et les comparer aussi à ceux des céramiques communes en pâte calcaire (les céramiques culinaires n'étant pas prises en compte ici, car elles obéissent à d'autres logiques et empruntent d'autres circuits) (Picon 1995).

On a vu que deux causes majeures rendent la production des véritables sigillées sensiblement plus onéreuse que celle des céramiques à vernis noir et des céramiques communes (cf. 16a et 16b).

Il s'agit, rappelons-le, des températures particulièrement élevées imposées par le grèsage du vernis en atmosphère oxydante (mode C), ces températures étant notablement supérieures à celles qui sont requises pour le grèsage en atmosphère à dominante réductrice (mode A) des vernis noirs (cf. 16d).

Il s'agit encore de la difficulté d'atteindre de telles températures dans des fours à tubulures, alors qu'il n'y avait pas d'obstacle majeur pour s'en approcher et les dépasser dans les fours à flammes nues qui sont utilisés pour la cuisson des céramiques à vernis noir (lesquelles n'ont de surcroît nul besoin et doivent même éviter d'être cuites à des températures aussi élevées).

La céramique sigillée est donc une grosse consommatrice de bois, alors que les céramiques à vernis noir en utilisaient nettement moins (peut-être deux à trois fois moins) (cf. 16a). Quant aux céramiques communes en pâte calcaire, toujours cuites en mode A, elles en consomment à peu près autant que les céramiques à vernis noir. Aussi le prix de revient des céramiques sigillées de grande diffusion était-il sensiblement plus élevé que celui des deux catégories précédentes (ce qui pourrait être l'une des raisons qui font qu'on n'ait jamais trouvé jusqu'ici, y compris dans les centres qui produisent des céramiques sigillées, de céramiques communes sûrement cuites en mode C).

Sans accorder à ces différences une trop grande importance, celles-ci devaient quand même être suffisamment marquées pour intervenir dans le système économique de la production et de la commercialisation des céramiques sigillées. C'est du moins ce qu'on va s'efforcer de montrer en s'appuyant sur différentes observations archéologiques, et en les confrontant aux conséquences prévisibles qu'un tel surcoût devrait avoir sur les caractéristiques de la production et de la commercialisation des céramiques.

18b. La répartition des ateliers

Il y a fort longtemps qu'on a souligné le petit nombre d'ateliers de céramiques sigillées, cuites en mode C, qui paraissent avoir existé en Gaule du Sud. On n'en compte guère plus d'une douzaine, et encore sont-ils souvent plusieurs à être regroupés dans une même zone.

La situation n'est pas très différente semble-t-il en Italie, malgré les lacunes de nos connaissances, partiellement comblées par les études en laboratoire et la découverte, relativement récente, de plusieurs ateliers. Mais en Italie cette situation paraît plus surprenante encore si on la compare à la répartition des ateliers de céramiques à vernis noir où coexistent, à côté de quelques rares catégories de grande diffusion, une multitude d'ateliers locaux, qui n'a pas d'équivalent pour la céramique sigillée.

Incontestablement quelque chose a changé en Italie, avec l'arrivée des céramiques sigillées. Ce changement y est manifeste, par suite de l'existence d'une tradition ancienne de céramiques fines à vernis noir grèsé qui permet des comparaisons. Mais cette situation nouvelle, se caractérisant par le petit nombre des ateliers, ne diffère pas sensiblement de celle qu'on observe en Gaule du Sud. D'ailleurs elle est identique à celle qu'on constatera un siècle plus tard en Gaule du Centre (mais elle est peut-être un peu différente dans la Gaule de l'Est qui demeure difficile à cerner en l'absence d'étude sur les caractéristiques techniques particulières de ses productions).

Ce qui surprend donc, tant en Italie qu'en Gaule du Sud, et ultérieurement en Gaule du Centre, c'est l'absence ou la quasi-absence de petits ateliers fabriquant de la vraie sigillée, qui se satisferaient d'une clientèle strictement locale ou régionale, et coexisteraient avec les ateliers de grande diffusion. C'est pourtant là un système de production et de commercialisation extrêmement répandu, et pas seulement en Italie où les campaniennes A, B et B.oïde n'ont pas fait disparaître les très nombreux ateliers locaux, mais partagent avec eux le marché intérieur. En Grèce une situation tout à fait comparable s'observe sur de très nombreux sites dont les ateliers de céramiques à vernis noir n'ont pas été éliminés sous la pression des exportations attiques, souvent majoritaires (Blondé, Picon 2000). Or on n'aperçoit rien de tel pour la céramique sigillée, en Italie comme en Gaule du Sud, et plus tard en Gaule du Centre.

Si l'on veut prendre la mesure de ce phénomène, il n'est que de voir ce qui se passe en Gaule, pour les céramiques à parois fines, cuites en mode A. Presque tous les centres urbains ou ruraux un peu importants, qui possèdent des ateliers de céramiques, produisent des parois fines destinées à la consommation locale ou régionale, ce qui n'exclut nullement des importations et des exportations lointaines. Aussi, comment ne pas s'interroger sur les raisons qui ont exclu les sigillées d'un schéma de production et de commercialisation tellement répandu ?

18c. Les interprétations possibles

Il n'est pas exclu que la nouveauté des cuissons en mode C et la relative complexité de leur mise en œuvre aient dissuadé certains potiers de se lancer dans l'aventure de la terre sigillée. Ce qui pourrait expliquer, en partie au moins, la différence qui existe en Italie entre la production des céramiques à vernis noir et celle des céramiques sigillées, avec d'une part, une multitude d'ateliers locaux, et, d'autre part, un nombre très restreint de centres

producteurs. Mais si l'argument peut être retenu pour l'Italie, il est plus difficile d'y souscrire pour la Gaule du Sud, alors que ces procédés avaient déjà près d'un demi-siècle d'existence. Et que dire de la Gaule du Centre où l'on observe toujours la même absence de petits ateliers à vocation locale ou régionale, encore un siècle après.

Une autre explication dont la portée paraît moins limitée fait intervenir le coût, sensiblement plus élevé, des céramiques sigillées, comparées aux céramiques à vernis noir (cf. 18a). Bien qu'il soit toujours théoriquement possible à un potier de fabriquer de la céramique sigillée en petite quantité et pour une clientèle réduite, une situation financière équilibrée exige que le surcoût entraîné par la fabrication des sigillées soit supporté ou par le potier ou par le client, voire les deux. Si c'est le potier, il risque, travaillant à perte ou à tout petit bénéfice, de ne pouvoir survivre longtemps. Et si c'est le client, il lui faudra payer un prix qu'il pourra trouver un peu excessif par rapport à ceux auxquels il était habitué, ce qui réduirait encore la clientèle et les profits, surtout si les ateliers qui ont une grande diffusion commercialisent les mêmes céramiques à des prix inférieurs. Or ils peuvent le faire plus facilement qu'un petit atelier, en répartissant les investissements et les frais de fabrication sur une production beaucoup plus importante, de telle sorte que le partage du surcoût soit supportable, et pour les potiers (ou les négociants), et pour les clients.

Même si les notions de prix et de marché dans l'Antiquité ne sont pas les nôtres, le déséquilibre économique demeure entre petits ateliers et grands ensembles producteurs, au bénéfice des seconds. Aussi peut-on se demander si le trait de génie des potiers arétins et/ou de leurs commanditaires éventuels n'aura pas été de créer une céramique exigeant une très large diffusion pour être rentable. Ce qui élimine *ipso facto* les petites unités indépendantes, et prémunit les ensembles importants contre les risques de concurrence, tout en augmentant leurs profits.

Or c'est bien cette relation étroite entre la céramique sigillée cuite en mode C et sa diffusion à grande échelle qui semble être la caractéristique essentielle de ce type de production. On pourrait donc considérer, de ce point de vue, que la céramique sigillée n'est pas une céramique comme les autres (Picon 1998/1999). D'autant que cette caractéristique est, comme on le verra, au cœur des transformations qui ont affecté, à certains moments de leur existence, les ateliers producteurs (cf. 18d).

18d. Les implications archéologiques

On a souligné en plusieurs occasions les difficultés qu'on rencontre, non seulement à la Graufesenque, mais sur l'ensemble des ateliers de céramiques sigillées de la Gaule du Sud, et plus tard de la Gaule du Centre, à saisir les phases d'apparition et de disparition des techniques de la céramique sigillée cuite en mode C. Malgré ces incertitudes, la concomitance de l'apparition du mode de cuisson C et des exportations lointaines, de même que celle de la disparition de ces exportations et de l'abandon du mode de cuisson C, restent globalement frappantes.

À la Graufesenque, certes, les évidences sont moindres car les débuts des véritables sigillées ne se marquent vraiment que sur les caractéristiques du vernis. Les pâtes restent les mêmes qu'avant (cf. 15c et 16c) et les vernis sont probablement les mêmes aussi ; seule leur technique de cuisson est radicalement différente (de même que les fours) (cf. 15d et 16d). En revanche, dans les ateliers de Lezoux, par exemple, le développement des exportations lointaines, au cours des premières décennies du II^e siècle, s'accompagne de tout un ensemble de modifications profondes, très apparentes (Picon 1989a). Cela est dû au fait que les présigillées de la Gaule du Centre ont des caractéristiques techniques qui diffèrent sur de nombreux points de celles des sigillées de grande diffusion, ce qui était beaucoup moins marqué à la Graufesenque (Picon 1993). Ainsi l'apparition du mode de cuisson C va-t-il de pair, à Lezoux, avec l'abandon des pâtes non calcaires (ou siliceuses) et l'emploi exclusif de pâtes calcaires (Picon 1989a). Tandis qu'à la Graufesenque ce sont pratiquement les mêmes pâtes qui sont utilisées pour la fabrication des présigillées et pour celle des sigillées de grande diffusion (cf. 15c et 16c). Mais tout se passe, à la Graufesenque et à Lezoux, comme si l'apparition du mode de cuisson C exigeait, pour que la rentabilité des ateliers soit assurée, que la diffusion change d'échelle.

On a vu que cette même exigence, appliquée aux présigillées, expliquerait sans doute que les potiers n'aient pas cherché à fabriquer de vraies sigillées, en l'absence d'une commercialisation lointaine assurée. Et que cela les concernait tous, quelles que soient leurs origines et leurs pratiques antérieures : cuissons en mode A (et B), ou cuisson en mode C (cf. 15e). Le nombre élevé d'ateliers de présigillées en Gaule du Sud, et leur dispersion, seraient une autre conséquence de cette diffusion des productions, obligatoirement restreinte à l'échelle locale ou régionale.

La période du déclin des ateliers de la Graufesenque – lorsque les exportations lointaines fléchissent puis régressent en une chute vertigineuse, et que la diffusion finit par revenir à un niveau régional, voire local – offre d'autres exemples de la quasi-impossibilité de maintenir dans ces conditions une fabrication de céramiques sigillées vraies, cuites en mode C. Certes on a dit à quel point on était loin de pouvoir suivre les étapes de ce retour forcé aux origines. Mais lorsqu'il est accompli, peut-être vers 250 ap. J.-C., on constate que les céramiques sigillées de la Graufesenque, ou ce qu'il en reste, sont désormais cuites en mode A, bien qu'elles s'efforcent encore de maintenir quelques-unes des caractéristiques des sigillées de grande diffusion : certaines formes, quelques décors moulés, etc.

Des évolutions assez semblables ont été observées à Montans (Martin 1986). On en retrouvera d'autres une centaine d'années plus tard dans la Gaule du Centre, lorsqu'au déclin du commerce s'ajoutera, semble-t-il, une dispersion des potiers qui tenteront peut-être, en se rapprochant de la clientèle, de suppléer au retrait des négociants. En témoigneraient les nombreux fragments de moules découverts sur des sites d'ateliers où aucune production

de céramique sigillée n'était attestée jusqu'alors (Picon 1989a). Mais la présence de ces moules pourrait être due seulement aux velléités de quelques potiers locaux de profiter de l'interruption du commerce lédozien pour s'essayer à la fabrication de sigillées (Picon 1990b, Tilhard *et al.* 1991). Tentatives vouées à l'échec par suite de la difficulté de maintenir une production de sigillées à une aussi petite échelle, même s'il s'agissait de sigillées cuites en mode A. Quoi qu'il en soit, ce sont des phénomènes qui mériteraient sans doute d'être étudiés avec beaucoup plus d'attention.

18e. L'intervention des négociants

L'intervention des négociants ne semble évidente à la Graufesenque qu'à partir du moment où la diffusion lointaine des céramiques sigillées se généralise (c'est-à-dire, selon toute vraisemblance, lorsqu'apparaissent les cuissons en mode C). On voit mal, en effet, que l'organisation du transport des céramiques sur de très longues distances, l'établissement de relais et d'entrepôts puissent se faire sans eux. Reste à comprendre ce que les négociants contrôlent effectivement.

Rappelons d'abord que s'il est une loi qui ne souffre guère d'exception, c'est bien celle qui veut qu'une forte intervention des négociants, dans la commercialisation des produits de l'artisanat, engendre très rapidement leur immixtion dans la production. C'est un fait qui s'observe à toutes les époques, dans la mesure où l'on dispose de textes, et c'est un fait que l'on rencontre également dans les études ethnographiques (lesquelles montrent aussi qu'une diffusion sur une centaine de km reste dans les possibilités des potiers). Cette immixtion des négociants dans la production est le phénomène qu'on cherchera à mettre en évidence, en s'intéressant aux répercussions qu'il a pu avoir sur le fonctionnement des ateliers.

Pour la période de grande diffusion des ateliers de la Graufesenque, il y a longtemps que les chercheurs ont souligné certaines caractéristiques de la production qui ont parfois été mises en relation avec l'emprise supposée des négociants sur cette production. L'existence de satellites, ce terme désignant par exemple, pour la Graufesenque, les ateliers de Raujolles, du Rajol et du Rozier, n'est pas en elle-même la preuve d'une mainmise des négociants (Vernhet 1986). Le regroupement de différents ateliers exportateurs à l'intérieur d'une même région s'explique suffisamment par les nécessités du commerce, quel qu'en soit l'organisateur. Mais qu'à aucun moment ne se manifeste, dans ces nébuleuses d'ateliers, la moindre velléité d'originalité et de concurrence par rapport au reste du groupe, est sans doute une attitude assez révélatrice de l'appartenance à un même système productif. Toutefois cela n'implique pas que les négociants en soient les gestionnaires, bien que ce soit assez probable, l'autogestion paraissant plus improbable.

L'étude des techniques en usage au cours de la période de grande diffusion des ateliers millavois permet d'avancer un peu dans la compréhension de leur fonctionnement. L'existence de normes techniques strictes, imposées aux

céramiques sigillées, et la persistance d'espaces de liberté laissés aux potiers sur leurs autres productions, suggèrent en effet que ces normes ont été imposées de l'extérieur. D'autant que la même situation existe au sein de la nébuleuse montanaise, et qu'elle se reproduira, d'une manière presque identique, un siècle plus tard en Gaule du Centre.

Si l'on examine par exemple le choix des argiles, on est frappé à la Graufesenque par la surprenante stabilité, sur près d'un siècle, des compositions de celles qui ont servi à la fabrication des céramiques sigillées. Ce qu'on ne retrouve ni avant, pour les présigillées, ni après, pour les sigillées tardives (cf. 15c et 17c). Plus significatif encore est le cas des céramiques communes produites, en petit nombre il est vrai, au cours de la période de grande diffusion des ateliers de la Graufesenque. On y rencontre des compositions extrêmement diverses, certaines très calcaires et d'autres qui le sont à peine, la plus grande liberté étant ainsi laissée aux potiers dans ce secteur d'activité. Or il en est de même, semble-t-il, pour des productions annexes, comme les vases à parois fines et les lampes, qui mériteraient d'être mieux étudiées. La sigillée serait donc la seule production à conserver une norme rigide pour son approvisionnement en argile, et sans doute un site unique d'extraction.

L'étude des températures de cuisson des céramiques de la Graufesenque montre exactement les mêmes caractéristiques techniques : stabilité pour les sigillées, dispersion pour les céramiques communes, les parois fines et les lampes, dispersion encore pour les présigillées et les sigillées tardives (cf. 15b et 17b).

L'interprétation de ces premiers résultats dépend pour une part du type d'organisation qu'on suppose avoir été celui des grands centres de production de céramiques sigillées : simple artisanat groupé, comme on a quelques raisons de le croire, ou manufacture proto-industrielle à l'existence beaucoup plus problématique (Jacob, Leredde 1986). Il est sûr que la première hypothèse est celle qui accorde aux négociants le rôle principal dans la fixation des normes de fabrication des sigillées.

On devrait s'attendre à ce que d'autres normes soient mises en évidence, en continuant à développer les études techniques sur les ateliers de céramiques sigillées. Sans doute verra-t-on mieux alors quels sont les domaines de l'activité céramique où l'initiative revenait aux potiers, et ceux où de fortes contraintes extérieures leur étaient imposées. Cela pourrait concerner particulièrement les structures de cuisson dont l'histoire est, plus qu'une autre, fort obscure (cf. 16e), mais également les revêtements, insuffisamment étudiés (cf. 15d, 16d et 17d).

19 – Les questions de qualité

Il n'est guère possible de parler de commercialisation sans s'interroger sur la qualité des produits, celle-ci demeurant un des facteurs de la concurrence, et non des moindres. Lorsqu'on évoque ces questions, à propos des céramiques sigillées, il ne faut pas perdre de vue qu'en Italie cette production allait entrer en concurrence et finir

par remplacer des céramiques qui étaient, depuis longtemps déjà, d'un usage courant. Il s'agit des céramiques étrusco-campaniennes à vernis noir grèsé, qui possédaient un ensemble de qualités que les sigillées se devaient de maintenir pour être compétitives.

Parmi ces qualités, celles qui concernent les pâtes des céramiques, leur dureté élevée, leur forte résistance mécanique, leur légèreté, ne pouvaient que se conserver ou s'améliorer en passant des vernis noirs aux vernis rouges, les températures de cuisson des sigillées étant plus élevées que celles des céramiques à vernis noir. Les seules vraies difficultés rencontrées lors du passage des vernis noirs aux vernis rouges regardent justement les vernis dont il fallait pouvoir préserver la dureté et l'imperméabilité, ce qui imposait de sauvegarder leur grésage, garant de ces deux qualités. Mais on a vu que le grésage des vernis est plus facile à obtenir en mode de cuisson A (celui des céramiques étrusco-campaniennes) qu'en mode de cuisson C (celui des sigillées). Il nécessite dans ce dernier cas des températures plus élevées et l'utilisation de fours à tubulures (ou de cazettes étanches) moins adaptés à la réalisation de telles températures que les fours à flammes nues du mode A (cf. 14).

Or cette imperméabilité du revêtement des céramiques était une qualité apparemment recherchée, que ne possèdent pas les vernis non grésés. L'inconvénient tenait moins, semble-t-il, au fait que ces vernis soient fragiles et qu'ils se tachent facilement, mais plutôt qu'ils finissent par s'imprégner de substances diverses provenant des contenus successifs des céramiques, au point d'y développer des odeurs et des goûts peu agréables.

On peut toutefois se demander quelle clientèle était suffisamment sensible à des inconvénients de ce genre, pour être prête à acquérir des céramiques possédant des vernis rouges grésés plutôt que non grésés, malgré le surcoût imposé pour leur fabrication (cf. 18a). Ce fut sans doute le cas, en Italie au cours de la seconde moitié du I^{er} siècle avant notre ère, d'une partie non négligeable de la clientèle, accoutumée depuis longtemps aux avantages des vernis grésés (jusqu'ici de couleur noire). En revanche, il est probable qu'à la même époque les acheteurs potentiels devaient être moins sensibles à ces inconvénients, en Gaule du Sud (plus en retrait que l'Italie sur l'utilisation des céramiques à vernis noir grésé), et qu'ils l'étaient sans doute bien moins encore en Gaule du Centre (ce qui a pu avoir un certain rôle dans la persistance, jusqu'au début du II^e siècle, de la technique des présigillées, dans cette même région).

Mais il est possible que l'approvisionnement de l'armée ait joué un rôle essentiel dans cette exigence de qualité. Car on ne manque pas d'arguments permettant de penser qu'il eût une influence décisive sur le développement de la production des véritables sigillées à vernis grésé, cuites en mode C, en Italie comme à Lyon, puis en Gaule du Sud et plus tard en Gaule du Centre (Wells 1977, Delage 1998). Et, surtout, qu'il eut une influence déterminante sur le maintien de leurs caractéristiques techniques, au cours des

deux premiers siècles de notre ère. Enfin c'est encore aux fournitures de l'armée que l'on doit sans doute une partie au moins de la diffusion des véritables sigillées dans la société civile du monde romain occidental.

Les problèmes de qualité des présigillées sont plus complexes en apparence que ceux des vraies sigillées cuites en mode C. C'est qu'il existe de bien plus grandes différences de qualité entre les présigillées qu'entre les sigillées vraies. On a évoqué celles que pouvaient présenter les céramiques à pâte grise et vernis noir, cuites en mode B (cf. 14). Mais ce sont les présigillées dont l'aspect se rapproche le plus des véritables sigillées, ayant comme elles un vernis rouge mais cuit en mode A, qui soulèvent le plus de problèmes.

Certaines de ces productions peuvent être très soignées, avec un vernis brillant, faiblement poreux, ce qui rend délicate leur identification comme présigillées, cuites en mode A. N'était la couleur de leur pâte, plus claire que celle des sigillées vraies de même composition, et souvent un peu différente dans l'épaisseur de la paroi, n'était aussi la tendance du vernis de certains exemplaires à virer au brun, on les confondrait volontiers avec des productions cuites en mode C. Toutefois la difficulté d'identification de ces présigillées concerne probablement les céramologues actuels plus que les clients de l'époque, bien que la tentation de faire passer une certaine catégorie pour l'autre n'ait probablement pas été absente des préoccupations de certains potiers ou négociants. Mais on peut supposer que la clientèle était suffisamment au fait des qualités et des défauts des vernis non grésés pour être moins dupe des apparences que bien des archéologues. Sans doute en saura-t-on un peu plus quand l'étude des présigillées fera une part plus importante, et justifiée, aux revêtements et à leurs caractéristiques, ainsi qu'à leur évolution (Genin *et al.* 2002).

20 – Les relations entre présigillées et sigillées

Si les présigillées et les sigillées relèvent de systèmes techniques et économiques qui diffèrent profondément, cela n'exclut pas que ces deux types de production aient entretenu, à certaines époques et dans plusieurs régions, des relations étroites. Mais ces questions ont été largement occultées par les insuffisances du vocabulaire, et les incertitudes des concepts correspondants. Aussi ne pourra-t-on se dispenser de revenir plus loin sur ces problèmes de vocabulaire, car celui-ci devient de moins en moins apte à exprimer l'état des connaissances actuelles, et à servir pour de nouvelles recherches (cf. 21).

Au cours des dernières décennies plusieurs termes ont été utilisés concurremment pour désigner les céramiques que nous avons appelées jusqu'ici présigillées, faute de mieux. Les uns préféraient en effet parler à leur propos d'imitations de sigillées, et même tout simplement de sigillées lorsque leur apparence extérieure rappelait beaucoup, par la couleur et le brillant du vernis, celle des productions de grande diffusion, cuites en mode C. À l'ap-

pellation de présigillée on associait fréquemment l'idée d'une étape de transition quasi obligatoire, où des expérimentations auraient conduit les potiers jusqu'à la maîtrise de la véritable sigillée. En revanche le terme d'imitation n'incluait pas nécessairement l'idée d'une transition voulue, bien qu'il ne l'excluât point, insistant plutôt sur la volonté de reproduire, avec des techniques simples, des modèles empruntés aux véritables sigillées, celles de grande diffusion.

On a déjà souligné en plusieurs occasions le fait qu'il ne pouvait y avoir de transition possible entre les présigillées, cuites en mode A, et les sigillées cuites en mode C (cf. 15e et 16e). Il s'agit de techniques qui sont, dans leur principe même, totalement étrangères l'une à l'autre, malgré l'emploi de procédés décoratifs semblables et la réalisation de formes identiques. On a vu également que la technique des présigillées, cuites en mode A, se caractérisait par un faible coût de production, contrairement aux véritables sigillées cuites en mode C, qui sont grosses consommatrices de bois (cf. 18a). Et, surtout, que cette différence avait une incidence marquée sur la commercialisation des produits, imposant aux véritables sigillées une production élevée et une large diffusion que les présigillées n'exigeaient pas (cf. 15e et 18c).

Mais il importe de se souvenir qu'avec les présigillées, cuites en mode A, on a affaire à des techniques de revêtement et de cuisson qui sont presque aussi anciennes que la céramique (on les connaît par exemple dès le Néolithique ancien, au Proche Orient). Ces techniques ont connu de nombreuses variantes au cours des millénaires, parmi lesquelles nous nous intéresserons ici à celles qui apparaissent en Occident à partir de la seconde moitié du I^{er} siècle avant notre ère, et témoignent d'une volonté évidente d'imitation des productions grésées cuites en mode C, dont elles reprennent et les formes et les décors. Elles se distinguent souvent par la qualité particulière du vernis, brillant et faiblement poreux, ce qu'on peut toujours obtenir avec du soin, et un choix judicieux des argiles et des températures de cuisson. Le plus difficile est d'éviter que les vernis ne s'assombrissent trop, car le potier est pris entre deux exigences contradictoires, celle de cuire à des températures suffisamment élevées pour parvenir à une qualité du corps de la céramique rappelant celle des sigillées vraies, mais pas trop élevées pour éviter un début de grésage du vernis, et l'assombrissement qui s'en suivrait (cf. 14).

On a l'impression qu'en Italie les présigillées, cuites en mode A, ont été fort nombreuses et d'origines diverses au cours des premières décennies de la seconde moitié du I^{er} siècle avant notre ère (quoique nous disposions de données toujours très insuffisantes). Sans doute ces présigillées marquent-elles, d'une manière un peu anarchique, le goût nouveau pour les revêtements de couleur rouge. Mais leurs défauts qui apparaissent après une période d'utilisation plus ou moins longue, comme on l'a déjà vu (cf. 19), eurent probablement quelque influence – indirecte certes – sur l'émergence (ou l'adoption) d'une technique entièrement

nouvelle en Italie, celle des sigillées cuites en mode C. Quant à voir dans les présigillées une sorte d'apprentissage technique dont seraient issues les véritables sigillées, cela n'a aucun sens.

L'idée (fausse) d'une amélioration possible des présigillées, permettant de passer aux véritables sigillées, trouve son origine, en partie au moins, dans la difficulté de mise en œuvre d'une technique relativement compliquée, comme celle de la cuisson en mode C, même lorsque celle-ci est, depuis longtemps déjà, parfaitement maîtrisée ailleurs. D'où la présence, dans de très nombreux ateliers de céramiques sigillées cuites en mode C, de ratés et de rebuts qui accompagnent les premières productions à vernis grésés de l'atelier. Ils ont été immanquablement pris pour des essais visant à améliorer les présigillées, afin de les amener au niveau des sigillées vraies, ce qui est impossible. Il ne s'agit chaque fois que de la mise en œuvre laborieuse d'une technique importée, qui fonctionnait déjà ailleurs, Arezzo faisant peut-être exception (dans la mesure où il serait le premier atelier occidental à cuire en mode C et n'aurait pas emprunté sa technique à l'Orient).

Le développement en Italie des sigillées de mode C n'a pas fait disparaître, loin s'en faut, les ateliers qui utilisaient les techniques peu coûteuses des présigillées. On en a de multiples témoignages dans les régions padanes dont les productions coexistent sur de nombreux sites avec celles d'Arezzo. C'est également le cas dans le centre et le nord-ouest de la Gaule, où les présigillées de Lezoux conservent durant tout le premier siècle une clientèle, malgré l'afflux massif des sigillées de la Gaule du Sud (Delage 1998). Mais il existe bien d'autres exemples de telles persistance. Celles-ci peuvent concerner parfois le site de production lui-même, comme à Lezoux où la fabrication et la commercialisation des céramiques à vernis non grésé se poursuit encore un certain temps, après les débuts de la production des sigillées vraies de grande diffusion (Delage 1998). Ajoutons, ce qui n'est peut-être pas sans intérêt, qu'il arrive que le même nom apparaisse sur des productions non grésées et sur des productions grésées, les premières n'étant pas nécessairement antérieures aux secondes. La « firme d'ATEIVS » en offre quelques exemples (Hoffmann, Picon 1993, Genin *et al.* 2002), mais il en est d'autres, notamment entre Arezzo et la plaine du Pô.

En Italie et en Gaule la commercialisation des présigillées semble avoir été assez largement indépendante de celle des sigillées. Mais on dispose de trop peu d'études sur lesquelles on puisse s'appuyer, qui concerneraient des productions de même époque. Cela fait partie des nombreuses questions ouvertes, avec celle du rôle des négociants dans la diffusion des présigillées, dont on peut seulement dire qu'il est très probable, mais moins évident que

pour les sigillées de grande diffusion, et apparemment moins contraignant sur le plan des techniques (*cf.* 18e)

Au terme de ces remarques, s'il est une idée qu'il paraît nécessaire de retenir et d'approfondir, ce serait que présigillées et sigillées correspondent à deux mondes techniques indépendants, dont les potiers ont su jouer au gré des circonstances. Privilégiant les premières lorsque le contexte économique n'était pas favorable, et les secondes quand l'ouverture des marchés importants le justifiait. Rien ne s'oppose, en fait, à ce que les mêmes firmes développent ici de vraies sigillées, et des présigillée ailleurs, que ce soit en même temps ou successivement, et sans ordre imposé à cette succession, autre que celui des contraintes économiques du moment.

21 – Les questions de vocabulaire

Nous avons employé jusqu'ici le terme de présigillée pour désigner des productions dont les formes et les décors s'inspirent des céramiques campaniennes et surtout sigillées. Mais il ne s'agit ni de céramiques à vernis noir grésé, cuites en mode A, comme le sont les céramiques étrusco-campaniennes, ni de céramiques à vernis rouge grésé, cuites en mode C, comme les véritables sigillées. Ce sont des céramiques au vernis poreux, qui ont été cuites en mode B dans le cas des présigillées à pâte grise et vernis noir, ou qui l'ont été en mode A, s'agissant des présigillées à pâte claire et vernis rouge.

Différents auteurs ont souligné l'ambiguïté du terme de présigillée, et celle non moins grande de l'appellation d'imitation de sigillée qui leur est souvent donnée. Ces ambiguïtés sont aggravées par la persistance de certaines de ces fabrications sur une très longue durée, comme à Lezoux où les présigillées, déjà présentes à la fin de la période augustéenne, sont encore là au début du II^e siècle. Aggravées aussi par la réapparition de productions présentant les mêmes caractéristiques à des époques tardives, productions pour lesquelles on préfère généralement le terme plus neutre de sigillée tardive.

Les questions de vocabulaire se posent d'une manière toute différente une fois évacuée l'idée totalement inexacte d'une filiation technique envisageable entre les présigillées ou les imitations de sigillée d'une part, les véritables sigillées d'autre part, une fois admise aussi l'existence de deux mondes techniques indépendants, celui des présigillées ou imitations de sigillées, et celui des sigillées vraies.

Dans ces conditions on peut envisager une classification qui ne serait fondée que sur des critères techniques, ce qui éliminerait les termes de présigillée et d'imitation de sigillée, en ne conservant que celui de sigillée, assorti d'un qualificatif technique précis. On aurait ainsi les trois catégories suivantes de céramiques sigillées :

sigillée de mode A	- à pâte « claire » et vernis poreux, non grèsé, rouge à orangé - ancienne présigillée ou imitation de sigillée
sigillée de mode B	- à pâte grise et vernis poreux, non grèsé, noir - ancienne présigillée ou imitation de campanienne ou de sigillée
sigillée de mode C	- à pâte « claire » et vernis imperméable, grèsé, rouge - ancienne sigillée vraie ou véritable sigillée

Rien ne s'oppose évidemment à ce que d'autres qualificatifs soient ajoutés, qui préciseraient la nature plus ou moins soignée du revêtement, ou la période chronologique concernée. On pourrait avoir ainsi des sigillées de mode A, d'époque augustéenne, et des sigillées de mode A, du IV^e siècle, des sigillées de mode B de facture grossière ou soignée, des sigillées de mode A d'aspect mat, satiné ou brillant, *etc.* On a certes souligné que la distinction entre les sigillées de mode A et celles de mode C est parfois délicate (*cf.* 19). Mais cela s'apprend. Encore ne faut-il pas sous-estimer la complexité des situations qui peuvent avoir existé, notamment au cours des périodes qui ont précédé et suivi l'installation des fours à tubulures, avec le maintien de sigillées de mode A d'une qualité souvent très grande, et la fabrication encore hésitante de sigillées de mode C de médiocre qualité, au vernis partiellement grèsé (*cf.* 14 et fig.2).

Un autre avantage de cette petite réforme du vocabulaire (qui traduit une modification sans doute plus profonde de quelques concepts techniques), c'est de rendre aisés les aménagements ultérieurs dont le développement des recherches montrerait l'utilité. Ainsi peut-on penser qu'un jour la preuve que des ateliers de céramiques sigillées qui pratiquaient des cuissons en mode C, l'avaient fait, de façon intentionnelle et permanente, à des températures inférieures à celles du grèsage du vernis (*cf.* 14, les productions de qualité intermédiaire). Ce pourrait être le cas par exemple de certains ateliers de la Gaule de l'Est dont la production devrait pour lors être désignée sous l'appellation de sigillée de mode C, à vernis non grèsé. C'est une précision qui ne serait pas dépourvue d'intérêt, compte tenu de l'incidence de ces questions sur la production et la commercialisation des sigillées, et sur la situation plus ou moins concurrentielle des ateliers (*cf.* 18). Mais l'état des recherches ne justifie pas encore de telles subdivisions.

Une difficulté qui n'est pas bien grande, mais qui doit

être signalée, tient à l'utilisation fréquente des lettres A, B et C pour désigner différentes catégories de céramiques. D'où la nécessité de ne jamais simplifier par exemple les appellations sigillées de mode A, de mode B ou de mode C, en sigillées A, B ou C. Ces dernières étant, comme chacun sait, des sigillées claires (ou des groupes de sigillées du Magdalensberg, *etc.*).

Après le vocabulaire, un mot sur l'orthographe. Si tout le monde semble d'accord pour écrire le mot grès avec un accent grave, ce n'est pas le cas pour grésage qui cohabite souvent avec grèsage. Les dictionnaires privilégient plutôt la première orthographe, et les hommes de métier la seconde. C'est cette dernière que nous avons adoptée.

22 – Les conclusions

On ne souhaite pas revenir sur l'apport des données techniques à la connaissance des céramiques de la Graufesenque. La diversité des aspects évoqués, et la relative complexité de certains d'entre eux, ne permettraient pas de le faire en quelques phrases aisément compréhensibles. En revanche on voudrait insister sur l'intérêt de ne pas trop ignorer les réalités techniques qui furent celles de ces productions. Insister aussi sur les inconvénients qu'il peut y avoir à mélanger et à confondre des productions dont les caractéristiques techniques et économiques n'ont pas grand-chose en commun. Sans doute y a-t-il effectivement dans l'étude de la céramique sigillée une clarification qui s'impose, mais on ne cherche pas à l'imposer. On serait amplement satisfait si ces pages suscitaient des réflexions, et des contestations aussi, car les différents schémas proposés ont certainement besoin d'être précisés, voire amendés. On espère simplement qu'ils marquent un progrès sur des conceptions plus anciennes. Surtout, on aimerait faire partager la conviction que derrière le plus humble tesson de céramique sigillée il y a une longue histoire technique, économique et pas seulement culturelle.

Bibliographie

- Bénévent *et al.* 2002 : Ch. Bénévent, L. Dausse, M. Picon, À propos des présigillées du nord de l'Aveyron : observations sur la nature des argiles utilisées pour leur fabrication et pour celle des céramiques sigillées. Même volume.
- Blondé, Picon 2001 : F. Blondé, M. Picon, Autour de la céramique du IV^e siècle dans le Nord-Est de l'Egée : quelques approches différentes. *Bulletin de Correspondance Hellénique*, 124, 161-188.
- Bocquet, Picon 1994 : A. Bocquet, M. Picon, La Graufesenque et les autres ateliers de la Gaule du Sud : problèmes d'analyses et de techniques. *S.F.E.C.A.G. Actes du Congrès de Millau*, 1994, 75-82.
- Colas 1998 : S. Colas, Etude des températures de cuisson, par diffraction X, des céramiques de La Graufesenque. *Annales de Pegasus*, n°3 (1994-1996), 41-46.
- Cuomo di Caprio, Picon 1999 : N. Cuomo di Caprio, M. Picon, La mesure des températures de cuisson des céramiques par dilatométrie. *Actes del 5^e Curs d'Arqueologia d'Andorra - 1997*, Andorra, 86-109.
- De Casas, Fernandes 2001 : C. de Casas, J. Fernandes, *La cuisson gallo-romaine en fours à tubulures*. Luc-de-Blauzac, La Salvetat-Peyralès (Aveyron). Rapport dactylographié, 2001, 9 p.
- Delage 1998 : R. Delage, Première approche de la diffusion des céramiques sigillées du Centre de la Gaule en Occident romain. *S.F.E.C.A.G. Actes du Congrès d'Istres*, 1998, 271-314.
- Genin *et al.* 2002 : M. Genin, B. Hoffmann, A. Vernhet, Les productions anciennes des ateliers de la Graufesenque. Même volume.
- Hoffmann, Picon 1993 : B. Hoffmann, M. Picon, Ateius à la Graufesenque. *Annales de Pegasus*, n°1 (1990-1991), 3-11.
- Jacob, Lerrede 1986 : J.-P. Jacob, H. Lerrede, Pour une étude socio-professionnelle des ateliers de potiers gallo-romains. In : C. Bémont et J.-P. Jacob (dir.), *La terre sigillée gallo-romaine; lieux de production du Haut-Empire : implantations, produits, relations*. Documents d'Archéologie Française, 6, 21-23.
- Martin 1986 : Th. Martin, Les ateliers du sud de la France / Le déclin. In : C. Bémont et J.-P. Jacob (dir.), *La terre sigillée gallo-romaine; lieux de production du Haut-Empire : implantations, produits, relations*. Documents d'Archéologie Française, 6, 43-45.
- Michel 1985 : B. Michel, *Analyses minéralogique, chimique et technologique d'engobes céramiques*, Diplôme de l'Institut de minéralogie et de pétrographie de l'Université de Fribourg, 135 p.
- Passelac 1992 : M. Passelac, Formes et techniques italiennes dans les productions céramiques augustéennes du bassin de l'Aude : mise en évidence d'un groupe d'ateliers. *Rei Cretariae Romanae Fautorum Acta XXXI-XXXII*, 207-229.
- Picon 1973 : M. Picon, *Introduction à l'étude technique des céramiques sigillées de Lezoux*, Centre de Recherches sur les Techniques gréco-romaines, Dijon, 135 p., 91-93.
- Picon 1989a : M. Picon, Transformations techniques et structures économiques : le cas de Lezoux. *S.F.E.C.A.G. Actes du Congrès de Lezoux*, 1989, 31-35.
- Picon 1989b : M. Picon, Quelques exemples de la diffusion des moules de Lezoux. *S.F.E.C.A.G. Actes du Congrès de Lezoux*, 1989, 79-80.
- Picon 1990a : M. Picon, Les argiles employées dans les ateliers de Mandeuire-Mathay (Doubs). *S.F.E.C.A.G. Actes du Congrès de Mandeuire-Mathay*, 1990, 63-68.
- Picon 1990b : M. Picon, La composition des moules et des céramiques sigillées. In : M. Rouvier-Jeanlin *et al.*, *Bourbon-Lancy (Saône et Loire), un atelier de figurines en terre cuite gallo-romaine*. Documents d'Archéologie Française, 25, 144-145.
- Picon 1993 : M. Picon, Le schéma de développement proposé pour l'atelier de Lezoux peut-il s'appliquer à la Graufesenque ? *Annales de Pegasus*, n°1 (1990-1991), 33-37.
- Picon 1995 : M. Picon, Les céramiques culinaires de la Graufesenque : introduction technique. *Annales de Pegasus*, n°2 (1992-1993), 42-48.
- Picon 1997 : M. Picon, Les argiles des vernis rouges et jaunes des céramiques sigillées de la Graufesenque (Aveyron) et la céladonite utilisée comme pigment vert dans les peintures murales romaines. *Revue d'Archéométrie*, 21, 89-96.
- Picon 1998/99 : M. Picon, La céramique sigillée est-elle une céramique comme les autres ? *L'archéologue*, n°39, 12-16.
- Picon 1998a : M. Picon, Les mesures, par dilatométrie, des températures de cuisson des céramiques de la Graufesenque : principes et applications. *Annales de Pegasus*, n°3 (1994-1996), 32-40.
- Picon 1998b : M. Picon, Quelques observations sur l'origine des vernis jaunes des sigillées marbrées de la Graufesenque. *Annales de Pegasus*, n°3 (1994-1996), 53-57.
- Picon 1998c : M. Picon, les vernis rouges des céramiques sigillées de la Graufesenque : recherches sur les argiles utilisées pour leur préparation. *Annales de Pegasus*, n°3 (1994-1996), 58-68.
- Picon 1998d : M. Picon, Les tubulures et supports d'étagères du grand four à sigillées de la Graufesenque, et les céramiques calcaires de l'Antiquité. *Annales de Pegasus*, n°3 (1994-1996), 69-72.
- Sciau *et al.* 1992 : Ph. Sciau, M. Werwerft, A. Vernhet, C. Bémont, Recherche sur les températures de cuisson et la nature des engobes des céramiques sigillées de la Graufesenque. *Revue d'Archéométrie*, 16, 89-95.
- Tilhard *et al.* 1991 : J.-L. Tilhard, F. Moser, M. Picon, De Brive à Espalion : bilan des recherches sur un nouvel

- atelier de sigillées et sur les productions céramiques de Brive (Corrèze). *S.F.E.C.A.G. Actes du Congrès de Cognac*, 1991, 229-258.
- Vernhet 1981 : A. Vernhet, Un four de la Graufesenque (Aveyron) : la cuisson des vases sigillés. *Gallia*, 39, 25-43.
- Vernhet 1986 : A. Vernhet, Les ateliers du sud de la France / L'essor des ateliers entre 30 et 120 ap. J.-C. In : C. Bémont et J.-P. Jacob (dir.), *La terre sigillée gallo-romaine ; lieux de production du Haut-Empire : implantations, produits, relations*. Documents d'Archéologie Française, 6, 39-41.
- Wells 1977 : C. M. Wells, L'implantation des ateliers de céramique sigillée en Gaule : problématique de la recherche. *Figlina*, 2, 1-11.
- Willgallis, Heyer 1976 : A. Willgallis, H. Heyer, Die glanztonschicht römischer Terra Sigillata, Untersuchungen mit der Elektronenstrahlmikrosonde. *Berichte der deutschen Keramischen Gesellschaft*, 53, 9, 239-276.