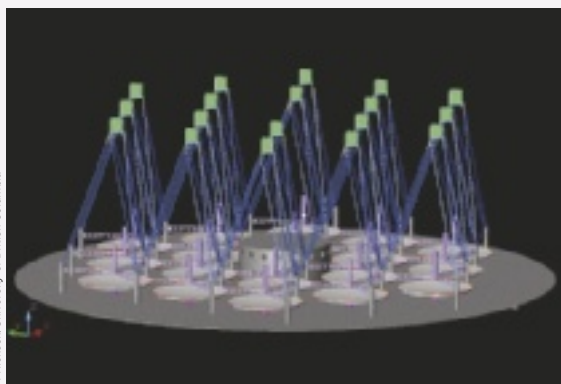


## Les autres projets de télescopes géants

RÉSEAU DE MIROIRS LIQUIDES DE GRANDE OUVERTURE (LAMA)



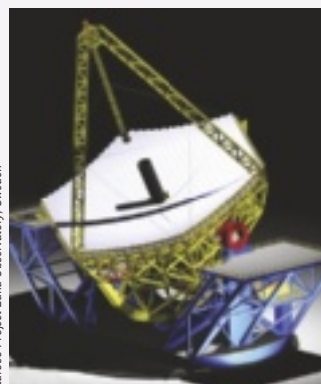
Équivalent à 42 mètres pour la sensibilité,  
à 54 mètres pour la résolution  
40 millions d'euros  
18 miroirs paraboliques de 10 mètres de diamètre  
en mercure liquide, pointant à la verticale  
<http://www.astro.ubc.ca/LMT/lama/>

TÉLESCOPE GÉANT MAGELLAN (GMT)



Équivalent à 21,40 mètres en surface,  
à 24,5 mètres pour la résolution  
400 millions d'euros  
Sept miroirs hyperboloïdaux  
de 8,4 mètres sur une même monture  
<http://www.gmto.org>

EURO50



50 mètres  
580 millions d'euros  
Miroir primaire ellipsoïdal segmenté  
<http://www.astro.lu.se/fftorben/euro50>

compacte, dite alt-azimutale (le terme se réfère à un mouvement continu dans deux dimensions plutôt qu'une rotation autour d'un axe). Le contrôle en est plus compliqué, mais a été rendu possible par l'informatique. En conséquence, les dômes modernes sont plus petits – celui du *Keck* fait par exemple 31 mètres de hauteur.

Cependant, même avec une monture alt-azimutale, le dôme d'un télescope de 100 mètres de diamètre serait gigantesque et très onéreux. En outre, des simulations numériques suggèrent qu'une structure aussi monumentale créerait elle-même de la turbulence atmosphérique. Le TMT et le GMT auraient ainsi un dôme, mais OWL serait simplement doté d'un hangar amovible pour être abrité durant la journée ou en cas de mauvais temps, et opérerait à l'air libre le reste du temps. OWL supporterait des vents modérés (jusqu'à 15 mètres par seconde).

### L'avenir de l'astronomie optique

Le coût final d'un télescope de 100 mètres de diamètre tel que OWL serait d'environ un milliard d'euros. Le TMT devrait quant à lui coûter environ 580 millions d'euros, et le GMT 330 millions d'euros. Ces coûts restent inférieurs à ceux de la plupart des expériences spatiales, mais représentent néanmoins une somme considérable, qui nécessitera probablement une collaboration internationale.

La dernière décennie a été un âge d'or pour l'astronomie, mais nous attendons encore plus de découvertes d'ici 2015. Les nouveaux détecteurs et l'optique adaptative étendront les capacités des télescopes actuels de huit à dix mètres. L'interférométrie, de nos jours technique expérimentale, deviendra routinière et permettra d'atteindre des résolutions supérieures à la milliseconde d'arc. Le JWST, destiné en particulier aux observations en infrarouge, devrait être lancé en 2013. La mise en service du Grand réseau millimétrique de l'Atacama (ALMA), avec ses 50 antennes de 12 mètres, jettera un pont entre l'astronomie infrarouge et radio dès 2011. Les radioastronomes auront peut-être commencé à construire

le réseau d'antennes SKA (pour *Square Kilometer Array*, ou réseau de un kilomètre carré) pour détecter les ondes radio de basse fréquence, un domaine peu exploré du spectre.

Les astronomes ont-ils vraiment besoin de télescopes géants dans le domaine optique ? Assurément oui, notamment pour étudier les planètes extrasolaires ou les constituants des étoiles et des galaxies. Les télescopes au sol offriront une résolution et une sensibilité plus élevées en lumière visible et infrarouge que les observatoires spatiaux – lesquels se spécialiseront dans les rayonnements X, ultraviolet et infrarouge moyen, auxquels l'atmosphère terrestre est opaque.

Il ne sera pas chose facile pour les astronomes de trancher entre les projets OWL, TMT et GMT. Chacun a ses avantages et ses inconvénients. Un comité international a récemment jugé que le projet OWL était faisable, mais risqué du point de vue financier et technique. Nous élaborons actuellement un projet de plus petite taille, et une décision est attendue avant la fin de l'année.

Au fil des siècles, les télescopes sont passés d'objets tenant sur une table de chevet à des instruments aussi grands qu'un immeuble. Il nous est désormais possible de construire des instruments capables de découvrir les premières étoiles de l'Univers et des jumelles extrasolaires de la Terre. Quand le ferons-nous ? La question reste ouverte.

**Roberto GILMOZZI** est l'un des principaux responsables du projet de télescope géant OWL. Il a dirigé de 1999 à 2005 l'observatoire européen VLT, au Chili.

*Exploring the cosmic frontier: astrophysical instruments for the 21st century*, ESO Astrophysics Symposia, Springer-Verlag, sous presse. [www.mpifr-bonn.mpg.de/berlin04/](http://www.mpifr-bonn.mpg.de/berlin04/)

A. L. ARDEBERG et T. E. ANDERSEN (éd.), *Proceedings of second Backskog workshop on extremely large telescopes*, in *Proceedings of the SPIE*, vol. 5382, juillet 2004.

R. GILMOZZI et P. DIERICKX, *OWL concept study*, in *ESO Messenger*, n° 100, pp. 1-10, juin 2000. En ligne : [www.eso.org/projects/owl/publications/2000\\_05\\_Messenger/htm](http://www.eso.org/projects/owl/publications/2000_05_Messenger/htm)

Site du projet OWL : [www.eso.org/projects/owl/](http://www.eso.org/projects/owl/)

# Le verre dans l'Empire

*Le verre fut d'abord une matière précieuse que l'on importait d'Orient, puis l'invention du soufflage en fit un matériau courant.*

Véronique Arveiller





« Il est en Syrie une région nommée Phénicie confinant à la Judée et contenant au pied du mont Carmel, un marais appelé Candebia. On croit qu'il donne naissance au fleuve Bélus qui après un cours de cinq mille pas se jette dans la mer auprès de la colonie de Ptolémaïs... Selon la tradition, un navire portant des marchands de nitre vint y aborder, et, comme les marchands dispersés sur le rivage, préparaient leur repas et ne trouvaient pas de pierres pour rehausser leurs marmites, ils les remplacèrent par des mottes de nitre [natron] tirées de leur cargaison. Quand celles-ci furent embrasées, mêlées avec le sable du rivage, des ruisseaux translucides d'un liquide inconnu se mirent à couler et telle fut l'origine du verre. »

*Plinie l'Ancien, Histoire naturelle, XXXVI, 65*

**C**ette légende rapportée par Plinie situe la découverte de la recette du verre près de l'embouchure du fleuve Bélus sur la côte syro-palestinienne. Elle souligne la part due au hasard dans l'invention du matériau, tout en donnant l'idée que les Anciens s'en faisaient : un mélange fusible

de sable et de natron (du carbonate de sodium). Nous savons aujourd'hui que trois ingrédients sont nécessaires pour obtenir du verre : environ 60 pour cent de silice (l'agent vitrifiant), de la soude ou de la potasse pour abaisser le point de fusion entre 1 000 et 1 100 °C (l'agent fondant) et de la chaux (ou tout autre agent stabilisant) pour rendre le verre résistant et l'empêcher de se dissoudre à long terme. La recette antique, quant à elle, ne comprend que deux ingrédients.

Pour autant, les plus anciens objets de verre ne sont pas syro-assyriens, mais mésopotamiens, et remontent au III<sup>e</sup> millénaire avant notre ère. Au II<sup>e</sup> millénaire, des artisans mésopotamiens réalisaient de petits réci-

pients à partir d'éléments préfabriqués ou les modelaient à partir d'un noyau de verre. Toutefois, il n'existe probablement de véritable artisanat du verre que depuis les découvertes évoquées par Plinie l'Ancien dans le monde assyrien. Elles eurent probablement lieu vers le VIII<sup>e</sup> siècle avant notre ère, et furent suivies par le développement d'une production et d'un artisanat verriers au Proche-Orient et en Égypte à l'époque hellénistique. Ainsi, le verre fut d'abord une matière précieuse venue d'Orient que les navires commerciaux transportaient jusqu'en Occident. Il conserva ce statut de produit de luxe pendant l'ère romaine jusqu'à l'invention du soufflage, qui, facilitant la production manufacturière, suscita une énorme demande. À tel point que le verre devint usuel dans tout l'Empire romain.

## Des siècles de dépendance

On a découvert récemment à quel point l'Occident antique dépendait de l'Orient pour l'approvisionnement en verre.

L'analyse chimique de nombreux verres romains retrouvés en Occident a montré que leur élaboration se faisait en deux phases, d'une part, la production du matériau brut dans des ateliers primaires localisés au Proche-Orient, et ensuite sa transformation en produits manufacturés dans des ateliers secondaires situés en Occident. Au cours de l'élaboration de leur verre, les stabilisants (chaux, alumine, magnésie...) étaient tous apportés par le sable ou par le natron. C'était le sable syro-palestinien qui convenait particulièrement bien à cause de sa teneur idéale en stabilisants, ce qui explique l'implantation des ateliers primaires de production de verre en Palestine. Nous le savons depuis que l'analyse chimique en laboratoire de nombreux verres romains trouvés en Occident a établi qu'ils ont tous été produits avec du sable issu de la côte syro-palestinienne, ce même sable dont les auteurs anciens vantaient la qualité.

Quant à l'autre ingrédient antique du verre, le natron, il s'agit d'un minéral naturel produit par l'évaporation de mares riches en sodium. Il est composé de carbonate de sodium



**1. Ce bloc de verre brut** (page ci-contre) se trouvait à bord d'un navire romain, qui coula près de l'île des Embiez au large de Toulon à la fin du II<sup>e</sup> siècle. Incapables de produire la matière première, les verriers romains la faisaient venir du Proche-Orient, et la refondaient afin de produire divers objets usuels, telle cette amphore à décor moucheté du I<sup>er</sup> siècle trouvée à Carpenedolo près de Brescia (ci-contre à droite).



Hervé Alfonsi / ARASMI

**2. L'un des plongeurs** de l'Association pour la recherche archéologique sous-marine, en Corse, remonte un bloc de verre brut trouvé dans une épave d'époque hellénistique (III<sup>e</sup> siècle avant notre ère) échouée dans la passe des Sanguinaires à l'entrée du golfe d'Ajaccio. Une demi-tonne de verre brut en lingots atteste de l'ancienneté du trafic de verre brut de l'Orient vers l'Occident.

hydraté ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) ainsi que d'une roche évaporitique (produit par l'évaporation d'une mare chargée en sédiments) contenant du carbonate de sodium ( $\text{NaCO}_3$ ) et surtout du bicarbonate de sodium ( $\text{NaHCO}_3$ ). À l'époque romaine, on le trouve essentiellement dans les lacs du Wadi Natrun entre Le Caire et Alexandrie et c'est presque exclusivement le natron d'Égypte qui est utilisé.

Ainsi, pendant des siècles, les officines occidentales dépendent des centres de production orientaux, dépendance qui durera du III<sup>e</sup> siècle avant notre ère à la fin du VII<sup>e</sup> siècle ! Le verre que refondaient les artisans occidentaux provenait probablement en grande partie de Syrie-Palestine. Certes la région n'a pas encore livré d'atelier primaire d'époque impériale (à partir de la fin du I<sup>er</sup> siècle avant notre ère), mais la découverte exceptionnelle de 17 fours primaires de la fin du VI<sup>e</sup> ou du début du VII<sup>e</sup> siècle, à Bet Eli'ezer près d'Hadera, en Israël, atteste d'une certaine tradition et permet de comprendre la fabrication du verre durant le I<sup>er</sup> millénaire. Seules les parties inférieures des fours sont conservées. Ils étaient divisés en deux parties : la chambre de chauffe et la chambre de fusion. À l'avant sont placées deux chambres de chauffe tri-

**3. Ces balsamaires** trouvés à *Forum Julii* (actuelle Fréjus) contenaient des parfums. Au cours des premiers siècles de notre ère, de telles fioles furent produites par centaines de milliers, par exemple en Campanie dans la région du Vésuve, puis exportées dans tout l'Empire. Les Romains y mettaient leurs parfums, tant pour les cultes religieux que pour la toilette.



Service municipal d'archéologie, Fréjus

angulaires, tandis qu'une chambre de fusion rectangulaire (de deux mètres sur quatre) est située à l'arrière. Le sable et le natron devaient être déposés dans le bassin avant la fermeture de la voûte et avant l'allumage de feux dans les chambres de chauffe ; il fallait entretenir le feu pendant 10 à 15 jours. Cette durée de cuisson est encore celle qu'il faut aux actuels verriers traditionnels indiens, dont les procédés sont comparables à ceux des Romains. Le chauffage portait les matériaux à 1100 °C grâce au rayonnement des parois. Puis le verre produit au cours de la cuisson devait être refroidi rapidement à l'eau afin que ses composants ne recristallisent pas, au risque que le matériau ne perde son aspect homogène. Pour ce faire, les artisans démontaient la partie haute du four afin d'accéder à la dalle de verre de huit à neuf tonnes qui avait été produite à l'intérieur. Une fois refroidie, la dalle était attaquée à la masse afin d'obtenir des blocs transportables. Des installations similaires ont été découvertes en Israël, à Apollonia et à Bet She'arim. D'autres l'ont été en Égypte au cours des fouilles menées en 2005 dans le Wadi Natrun sous la direction de M.D. Nenna : il semble que dans certains fours à bassin, on produisait jusqu'à 16 tonnes de verre.

Longtemps, les énormes quantités de verre retrouvées à Pompéi et à Herculaneum en Campanie ont fait croire que des ateliers primaires existaient aussi dans la région du Vésuve. Cette possibilité semblait d'autant plus plausible que dans son *Histoire naturelle*, Plinius l'Ancien évoque le sable blanc verrier du fleuve Volturne entre Cumes et Litterne : « On recueille un sable blanc très tendre ; on le broie au mortier et à la meule ; ensuite on y mêle trois parties de nitre... Cette masse est mise en fusion, et elle donne du verre pur et des pains de verre blanc. » Cependant, les analyses des fragments de verre brut retrouvés et celles des objets de verre découverts à Pompéi ne font que confirmer l'origine syro-palestinienne du verre brut.

## Le commerce du verre

Cette organisation antique de la production du verre engendrait tout un commerce transméditerranéen, sur lequel nous renseignent les épaves découvertes dans la *Mare Nostrum*. Fouillée par Hervé Alfonsi et les membres de son équipe de l'Association pour la recherche archéologique sous-marine, en Corse, une épave du III<sup>e</sup> siècle avant notre ère prouve l'exportation de verre d'Orient en Occident dès l'époque hellénistique. Dans la passe des Sanguinaires, à la sortie du golfe d'Ajaccio, les plongeurs de l'association ont remonté plus de 550 kilogrammes de verre, sous la forme de fragments de lingots, mais aussi de restes d'objets manufacturés (voir la figure 2). Au large de la Croatie, le naufrage d'un bateau au I<sup>er</sup> siècle nous renseigne sur la nature des cargaisons de verre à l'époque romaine : outre les habituelles amphores, il contenait une centaine de kilogrammes de blocs de verre bleu-vert. Avec les siècles, le volume des échanges verriers entre l'Orient et l'Occident n'a cessé d'augmenter, ce que confirment les épaves des II<sup>e</sup> et IV<sup>e</sup> siècles. Fouillée en 2003 par Marie-Pierre Jézégou du Département des recherches archéologiques

subaquatiques et sous-marines du ministère de la Culture, l'épave des Embiez au large de Toulon contenait plusieurs tonnes de verre incolore dont les plus gros blocs atteignent 25 kilogrammes. Transportée à la fin du II<sup>e</sup> siècle ou au début du III<sup>e</sup> siècle, la cargaison comprenait aussi du verre à vitre et de la vaisselle. On ignore encore sa provenance. Cette présence de verre à recycler n'est guère surprenante : étant donné la valeur du matériau transparent pendant l'Antiquité, le recyclage s'imposait, et les fouilles sous-marines révèlent régulièrement des cargaisons de verre à recycler. Ce fut par exemple le cas à Grado, dans le golfe de Trieste, où une épave trouvée au large de l'île contenait un tonneau rempli de tessons de verre destinés au recyclage. Le verre à vitre est un autre produit usuel des cargaisons. Dans la baie d'Ajaccio, près de Porticcio, l'équipe d'Hervé Alfonsi a retrouvé l'épave d'un navire de transport romain chargé de vitres. Elle a remonté plus de 3 000 fragments, soit une masse totale de 231 kilogrammes, correspondant à la fois à de la vaisselle et à des vitres. Le navire aurait contenu quelque 85 vitres d'une surface de 85 centimètres sur 35.

Toutefois, le commerce maritime du verre brut ne concernait pas seulement la Méditerranée, puisque le *Périple de la mer Érythrée*, un guide du voyageur de commerce du milieu du I<sup>er</sup> siècle, indique que le verre brut transitait par les ports de la mer Rouge vers l'Indus et l'Inde. Une fois livré en Occident, le verre brut était refondu, puis mis en forme dans des ateliers secondaires. Longtemps, ceux-ci ont appliqué les techniques mises au point au Proche-Orient à l'époque hellénistique, voire avant : moulage sur noyaux d'argile (technique vite abandonnée) ou dans un moule (ouvert ou fermé). Il s'agit du savoir-faire d'un artisanat de luxe, où le matériau de base, onéreux, est travaillé à chaud ou à froid. Sont produits des verres mosaïqués (certains dorés) ou rubanés, des récipients de luxe, quelques sculptures, etc. Toutes ces réalisations représentent un faible volume : la production d'une industrie de luxe.

La situation change à partir de l'arrivée au pouvoir d'Auguste en 27. Le développement spectaculaire des ateliers verriers prouve que de la main-d'œuvre et surtout le savoir-faire de l'Orient ont été introduits. Ainsi, le Nord de la Péninsule, mais aussi Rome et la Campanie attirent nombre d'artisans orientaux comme en témoigne la présence de marchands nabatéens, juifs, héliopolitains et tyriens spécialisés dans le verre à Pouzzoles au Nord de Naples.

Que s'est-il passé ? Dans la vieille ville de Jérusalem, la fouille d'un atelier de ver-

rier contenant un récipient de toilette en verre soufflé et des monnaies d'Alexandre Jannaeus (roi juif ayant régné entre -105 et -78) suggère que le soufflage du verre a été inventé au Moyen-Orient au cours de la première moitié du I<sup>er</sup> siècle avant notre ère. Cette hypothèse est corroborée par la découverte à Ein Gedi en Israël d'une bouteille soufflée dans un cimetière qui fut abandonné vers -31.

## L'invention du soufflage

Quoi qu'il en soit, l'invention du soufflage est la plus grande découverte verrière depuis l'invention du... verre. Le nouveau procédé de soufflage permet de produire avec une canne de la vaisselle de verre beaucoup plus vite et avec moins de matière. C'est en Italie que cette invention va se perfectionner et faire passer l'art verrier du statut d'un artisanat de luxe à celui d'une production de masse. Les artisans exploitent toutes les possibilités, à tel point que les Anciens s'étonnent de la malléabilité du verre et de l'habileté avec laquelle les souffleurs le transforment : « J'aurais bien voulu montrer à Posidonius le verrier donnant au verre avec son souffle mille formes qu'une main pourtant habile aurait peine à reproduire », écrit par exemple Sénèque (-4 à 65) dans l'une de ses *Lettres à Lucilius* (XIV, 90, 29).

C'est en Italie que la production secondaire est la plus importante. Les auteurs anciens nous apprennent l'existence d'un *vicus vitrarius* (quartier verrier) à Rome. Strabon, par exemple, écrit dans sa *Géographie* (XVI, 2,25) que : « En effet, à Rome, il s'invente chaque jour, paraît-il, de nouvelles compositions, de nouveaux procédés pour colorer le verre, pour simplifier la fabrication et pour obtenir des verres transparents comme le cristal ; on peut y acheter un gobelet ou une petite coupe pour un chalque [une monnaie de bronze]. » Les auteurs anciens mentionnent aussi un *clivus vitrarius unguentarius* (quartier des verriers et parfumeurs) à Pouzzoles, où les verriers fournissent aux nombreux parfumeurs campaniens de quoi conditionner leurs parfums. D'autres spécialités existaient probablement à Aquilée, en Lombardie actuelle, au Piémont et au Tessin actuels, puisque les traces d'énormes productions verrières y ont été retrouvées.

Des ateliers secondaires sont aussi implantés dans d'autres parties de l'Empire, notamment en Gaule et en Germanie, en pays helvète, en Espagne et en Grande-Bretagne. Besançon par exemple vient de livrer un complexe artisanal construit en bordure du Doubs, où fonctionnaient sept fours circulaires et deux



4. Cette cruche bleue à décor de cabochons blancs illustre la mode des récipients bleus décorés à chaud, par exemple en collant à la surface des morceaux de fils de verre blancs.



quadrangulaires. L'industrie verrière romaine était aussi très présente dans la capitale des Gaules, Lyon, où, en 1965 et 1966, puis en 2000-2001, quatre implantations différentes d'ateliers verriers ont été retrouvées. Ils datent du I<sup>er</sup> siècle de notre ère. Deux siècles plus tard, un corps d'artisans verriers travaillait toujours dans la ville comme en atteste l'épithaphe de Julius Alexander, un « Lyonnais » mort au III<sup>e</sup> siècle : « Aux dieux Manes et à la mémoire éternelle de Julius Alexander, africain de naissance, citoyen de Carthage, homme excellent, artisan verrier, mort à l'âge de 75 ans, cinq mois et treize jours, après 48 ans de mariage en parfait accord avec sa femme... »

L'étude des fours verriers retrouvés à Lyon nous a livré de nombreuses informations. Le plus souvent, le four est circulaire, d'un diamètre interne variant de 0,50 à 1,18 mètre, et construit en briques et en tuiles. L'alandier, c'est-à-dire l'accès pour alimenter en bois et retirer les cendres, peut être un simple passage situé au même niveau que le foyer. Au-dessus de ce dernier, les matières vitreuses sont refondues dans une chambre de fusion avant d'être prélevées du bout de la canne. Un des fours lyonnais de manutention est équipé d'une arche de recuit, c'est-à-dire d'un lieu où l'on laissait les verres refroidir lentement pour éviter qu'ils ne se brisent.

Que produit-on ? Alors qu'au début du I<sup>er</sup> siècle, la vaisselle moulée monochrome ou polychrome domine encore les modèles souvent inspirés de la céramique ou du métal, la mode change progressivement au profit du verre bleu-vert, surtout pour la vaisselle courante. À partir du I<sup>er</sup> siècle, on

voit apparaître des pièces plus raffinées en verre incolore de belle qualité parfois ornées d'un décor gravé de facettes. Désormais le verre fait partie du quotidien et n'est plus un produit de luxe comme aux époques antérieures.

## Verre et parfum : un vieux couple

Ainsi voit-on apparaître une multitude de petits balmes, petits flacons destinés à contenir des parfums. On sait que les parfums jouent un rôle important dans la vie quotidienne et religieuse des Anciens. La Campanie avec Pompéi, Capoue et Pouzzoles étaient célèbres pour leurs parfums à la rose et les verriers sont installés à côté des parfumeurs. Le verre est le contenant idéal pour le parfum, car il est lisse, brillant, transparent et étanche. Il remplace les céramiques à parfums et donne des flacons sphériques ou allongés, de petite ou moyenne contenance, faciles à fabriquer. On trouve aussi des récipients sphériques, souvent ornés de filets en spirale, en forme d'oiseaux, dont certains conservent encore des traces de poudre ou de fard, et de très nombreux petits flacons dotés de cols cylindriques, de panses allongées et de lèvres évasées, arrondies ou coupées.

Le service en verre s'impose aussi progressivement sur la table des Romains aux côtés de la vaisselle céramique et métallique. On voit surgir tout un vaisselier formé de gobelets, bols, assiettes, coupes, coupelles, cruches, bouteilles, amphores, mais aussi des formes plus raffinées pour les banquets comme le rhyton (corne à boire), le calice ou le *skyphos* (verre à boire à deux anses). Les peintres de Pompéi et d'Herculanum témoignent de cet engouement pour ce matériau transparent avec des natures mortes présentant des coupes profondes remplies de fruits divers (pêches, abricots, coings, raisins), de légumes ou de vin. Dans la seconde moitié du I<sup>er</sup> siècle, on voit apparaître des vases destinés au stockage des denrées et au transport : ce sont des pots sphériques ou ovoïdes avec ou sans anses, souvent réutilisés comme urnes cinéraires. On trouve aussi quantité de récipients à panse cylindrique ou carrée, à parois épaisses et solides. En témoignent ces bords carrés retrouvés dans une caissette en bois de la Maison de Ménandre à Pompéi. Ces formes sont exécutées par soufflage dans un moule, procédé apparu vers la fin du I<sup>er</sup> siècle. Le moule peut être en pierre, en terre cuite ou en plâtre. D'autres pièces au décor moulé plus soigné sont aussi fabriquées : gobelet ou bouteille à décor végétal, à décor d'amandes, en forme de tête, de fruit (datte-raisin), etc.

Les verriers ont aussi recours à une multitude de procédés pour orner les vases. Ils les décorent à chaud de fils appliqués dessinant divers motifs, de pastilles, d'éléments préfabriqués (masques, coquillages, rosettes, médaillons) ou pratiquent des dépressions avec un outil. Ils créent des décors mouchetés en roulant la paraison sur le marbre parsemé de grains de verre coloré (voir la figure 4) ou des décors marbrés en mélangeant des verres colorés pour évoquer le jaspe ou l'albâtre. Et que dire du verre camée (constitué d'une double couche de verre), une spécialité italienne illustrée par le célèbre Vase bleu découvert à Pompéi en 1837. Les artisans décorent aussi le verre à froid à l'or ou en le peignant, et ils le gravent à main levée ou à



Pierre Plattier

**5. Ces fours mis au jour à Lyon** sont typiques des installations des verriers d'époque romaine : circulaires, ils sont construits en briques et en tuiles.



**6. Une bouteille, de la vaisselle** et un vase à anses du I<sup>er</sup> siècle illustrent le type d'ustensiles que de nombreux Romains ont commencé à utiliser quotidiennement après que l'invention du soufflage a fait du verre un matériau courant. Ainsi, les verriers ont multiplié les formes de bou-

teilles, les plus courantes étant rectangulaires ou cylindriques, et les plus luxueuses pouvant avoir une forme animale (poisson) ou celle d'une plante. Matériau courant, le verre restait néanmoins cher : on estime que la vaisselle de verre s'achetait au prix de celle d'argent.

l'aide de petites meules pour obtenir tantôt de simples motifs géométriques, tantôt des représentations figurées élaborées.

Un autre usage du verre apparaît au I<sup>er</sup> siècle avec l'emploi massif du verre à vitre. Les architectes romains ont compris l'intérêt de la transparence du verre pour faire pénétrer la lumière dans les édifices publics et privés, et les auteurs anciens l'ont bien perçu comme un signe de modernité. Ainsi, au I<sup>er</sup> siècle, Sénèque oppose-t-il la rusticité des thermes de la villa de Scipion à peine éclairés au luxe des bains modernes. Le verre est aussi utilisé pour la composition de mosaïques en tessères de verre (petits cubes irréguliers de différentes couleurs) comme celles qui décorent les nymphées de certaines villas de Pompéi.

Cette production est impressionnante, mais nous ignorons tout de ceux à qui on la devait : les verriers. Qui étaient-ils ? Seuls quelques noms apposés sur des flacons soufflés dans un moule, ou imprimés sur des anses ou des médaillons nous renseignent sur les noms de ces ouvriers souvent d'origine syro-palestinienne, tels Ennion, Jason, Aristéas, Meges, Neikais ou Artas, mais qui pouvaient être aussi... « bourgeois », tel Amaranthus.

Ainsi, durant les deux premiers siècles de l'Empire, on assiste à une diffusion de l'artisanat verrier dans des régions qui auparavant n'en avaient aucune connaissance. Le soufflage du verre va permettre d'augmenter et d'accélérer la production. Le répertoire des formes s'enrichit peu à peu comme on le constate par exemple pour le service de table et dans les cités vésuviennes. On a pu dire que la vaisselle en verre avait pris la place de la céramique fine, même si cette situation n'est sans doute pas applicable à

tout l'Empire (voir la figure 6). La créativité des verriers se développe encore tout au long des III<sup>e</sup> et IV<sup>e</sup> siècles, et les productions tendent à s'individualiser à travers certaines formes ou décors spécifiques. Ainsi Cologne et son atelier des « filets serpentants », Rome et les verres gravés ou à « fond d'or », la Syrie et sa spécialité de flacons compte-gouttes, ou encore l'Égypte et ses verres peints ou gravés du IV<sup>e</sup> siècle. À partir du V<sup>e</sup> siècle, la verrerie de luxe disparaît et le répertoire des formes s'appauvrit ainsi que la qualité du verre. Dans le Nord de l'Europe, le verre devient un matériau rare et luxueux. Sur les bords de la Méditerranée, il continue à être utilisé dans la vie de tous les jours et la transition vers les productions du haut Moyen Âge se fait progressivement.

**Véronique ARVEILLER**, en charge de la collection de verres antiques au Département des antiquités grecques, étrusques et romaines du musée du Louvre, est aussi conseillère scientifique de l'exposition *Le verre dans l'Empire romain*, qui se tiendra jusqu'à la fin du mois d'août 2006 à la Cité des Sciences et de l'Industrie, à Paris.

F. SLITINE, *Histoire du verre : l'Antiquité*, Paris, Massin, 2005.

V. ARVEILLER-DULONG et M.D. NENNA, *Les verres antiques du musée du Louvre : vol. II : Vaisselle et contenants du I<sup>er</sup> siècle au début du VII<sup>e</sup> siècle après J.-C.*, Paris, Musée du Louvre éditions et Somogy, Éditions d'art, 2005.

D. FOY et M.D. NENNA, *Tout feu, tout sable : mille ans de verre antique dans le Midi de la France*, Marseille, 2001 [exposition au musée d'Histoire de Marseille], Aix-en-Provence, Edisud, 2001.

M.D. NENNA, *La Route du verre : ateliers primaires et secondaires de verriers du second millénaire av. J.-C. au Moyen Âge*, Travaux de la Maison de l'Orient, n° 33, Lyon, 2000.



# Pour oublier la maladie

*On comprend mieux les processus moléculaires conduisant à cette maladie qui détruit la mémoire. Et les biologistes retrouvent l'espoir de vaincre un jour ce fléau redouté, synonyme de perte d'identité.*

Michael Wolfe

