



**HAL**  
open science

# Emergence de la vitrification à Mehrgarh dans la région indo-pakistanaise au Vè millénaire

Blanche Barthelemy de Saizieu

► **To cite this version:**

Blanche Barthelemy de Saizieu. Emergence de la vitrification à Mehrgarh dans la région indo-pakistanaise au Vè millénaire. Cahier des thèmes transversaux ArScAn, 2002, II, pp.117-120. hal-02095248

**HAL Id: hal-02095248**

**<https://hal.science/hal-02095248>**

Submitted on 10 Apr 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## **Émergence de la vitrification à Mehrgarh dans la région indo-pakistanaise au Ve millénaire**

Blanche Barthélémy de Saizieu  
(UMR 9993 – Centre de recherches archéologiques Indus-Baluchistan)

Toute innovation ou découverte suscite immédiatement la question de ses origines et raisons d'être. Pourquoi et dans quel but apparaît-elle ? À quel(s) besoin(s) répond-elle ? Quel en fut le motif initial ? Tenter de répondre implique au préalable un examen du contexte matériel et technique dans lequel elle émerge. Comment et jusqu'où peut-on dès lors interpréter les innovations sur la base du milieu matériel dans lequel elles s'insèrent ? Et quels sont les limites éventuelles d'une telle interprétation ? Telles sont les questions autour duquel s'articule le thème des séminaires intitulé « interactions et innovations ».

À titre d'illustration, l'exemple choisi ici a trait à l'innovation que constitue l'apparition des premières glaçures à Mehrgarh, site-clé, désormais bien connu, de la région indo-pakistanaise par sa longue séquence continue d'occupations (ca. 7000-2600 B.C. ; Jarrige 1988, 1995). Des glaçures bleu-vert y apparaissent sur des perles en stéatite dans la seconde moitié du Ve millénaire (période III, Chalcolithique ancien, dans la chronologie du site), de sorte que l'on peut envisager dans cette région l'existence d'un nouveau foyer d'invention des matériaux vitrifiés, contemporain de celui ou ceux déjà connus depuis longtemps en Asie occidentale : Mésopotamie et/ou Égypte (cf. entre autres, Moorey 1985 ; Lucas et Harris 1962 ; Stone et Thomas 1956). Comment expliquer cette émergence ? et pourquoi se situe-t-elle à cette époque et pas avant ?

### **Les données à Mehrgarh**

Au préalable, rappelons la définition d'une glaçure : c'est un mélange composite qui, appliqué sur un corps minéral ou argileux, se vitrifie sous l'action d'une chauffe à haute température (au moins > 800° C), ménageant ainsi une couche de verre à la surface. Elle est principalement constituée de silice, composant majoritaire, d'éléments fondants destinés à réduire la température de fusion de la silice et d'oxydes métalliques pour la coloration. Elle a pour propriétés de modifier complètement la surface du corps cristallin sur lequel elle est appliquée (couleur, brillance, translucidité) et dans le cas de l'argile, de l'imperméabiliser.

Les premières glaçures du Chalcolithique à Mehrgarh n'ont plus rien de spectaculaire aujourd'hui et n'attirent guère l'attention à première vue. Elles ne subsistent plus que sous forme d'infimes et rares fragments bleu-vert à la surface de quelques perles. Le plus souvent, la glaçure a même complètement disparu de sorte que la plupart des perles en stéatite présente une surface finement saccharoïde de couleur blanc-crème, typique de la stéatite noire naturelle, chauffée à plus de 700°C. On peut néanmoins penser que toutes les perles cuites en stéatite de cette époque furent initialement glaçurées en raison de la présence systématique de cuivre, élément colorant spécifique, détectée par des analyses chimiques de surface (Barthélémy et Bouquillon 1994).

Les études chimiques, minéralogiques et structurales effectuées sur plusieurs échantillons (perles entières ou fragments prélevés), soigneusement préparés, ont révélé les données suivantes : en coupe, on observe invariablement de la surface au cœur de la perle, trois zones distinctes :

- a) Une couche de verre extrêmement altérée, comprenant de très nombreux cristaux disséminés dans une phase vitreuse peu abondante ;

## Systèmes de production et de circulation

- b) Une zone intermédiaire corps/glaçure composée principalement d'un feutrage de fins cristaux, avec quelques cristaux plus gros, surtout vers l'interface avec (a) ;
- c) Le corps même de la perle est constitué de fins feuillettes, lamellaires au centre et se transformant en petites sphères de plus en plus coalescentes à l'interface corps/zone intermédiaire.

L'abondance de cristaux au sein de la couche de verre renvoie sans doute aux premiers balbutiements d'un procédé technique où les phases de cuisson/refroidissement sont encore mal contrôlées. Parallèlement à cette hétérogénéité, on a en revanche une remarquable homogénéité des compositions chimiques et minéralogiques.

- Dans tous les cas analysés, il s'agit de glaçures aluminocalco-alcalines colorées par du cuivre. Cette composition suggère dès lors l'élaboration d'un mélange relativement complexe : la silice ne venait pas seulement de quartz (sous forme de sable par exemple) mais aussi d'un apport non négligeable d'argile (présence d'aluminium), probablement sous forme de marne (riche en calcium) ; s'y ajoutaient des fondants alcalins, sodiques surtout et, à un moindre degré, potassiques, issus peut-être de cendres végétales et un colorant à base d'oxyde de cuivre qui n'a pu être identifié.

- De même, les associations minéralogiques trouvées dans le corps des perles comme dans la zone intermédiaire et dans la glaçure sont invariables. Dans le corps, on a de l'enstatite et de la cristoballite, association typique de la stéatite lorsqu'elle est chauffée entre 1000 et 1100° C. S'y ajoute dans la zone intermédiaire du diopside (Si, Ca, Mg, gros cristaux). Quant au squelette cristallin disséminé dans la couche vitreuse, il se compose à la fois de diopside et de tridymite, association typique de la chauffe d'une marne à 1000° C. Les températures de cuisson devaient ainsi voisiner les 1000° C, voire peut-être un peu moins en raison de la quantité des fondants (Na<sub>2</sub>O + K<sub>2</sub>O) ajoutés<sup>1</sup>.

En raison de la mauvaise conservation des perles, notamment de la couche de glaçure, il est difficile de se prononcer sur la méthode de vitrification utilisée. Parmi les deux méthodes possibles, connues sur un corps massif naturel telle que la stéatite, l'application directe et la cémentation<sup>2</sup>, on peut toutefois supposer, d'après les structures observées et la répartition des éléments chimiques, qu'il s'agit plutôt de la première (application directe) que de la seconde (cémentation).

### **Le contexte technique et les conditions matérielles à Mehrgarh au Chalcolithique ancien (période III, ca. 4500-3500 B.C.)**

Quelle que soit la méthode utilisée, la vitrification de perles constitue, au Chalcolithique ancien de Mehrgarh, un procédé de fabrication et une technologie complètement nouveaux qui, matériellement, impliquent plusieurs conditions et moyens techniques :

- a) l'usage d'un matériau réfractaire comme support ;
- b) l'obtention de températures de chauffe suffisamment élevées (autour de 1000° C), et donc l'usage de fours ;
- c) les ingrédients nécessaires à l'élaboration du mélange glaçurant.

Le contexte matériel de l'époque réunissait-il ces conditions ? Permet-il de comprendre l'invention d'une telle technologie au Chalcolithique ancien où, de surcroît, elle apparaît de façon d'autant plus soudaine et spectaculaire qu'elle n'est pas sporadique ? La glaçure concerne en effet la quasi-totalité de la production des perles en stéatite répertoriée, ce qui veut dire la plus grande majorité des perles puisqu'on observe parallèlement un usage massif de ce minéral. 93,2 % des perles recensées (soit 2789/3001) sont en stéatite, et 5 d'entre elles seulement sont en stéatite naturelle, noire, les autres ayant toutes été cuites et vraisemblablement glaçurées (cf. *infra*).

Parmi les conditions requises, on observe ceci :

- a) en ce qui concerne le matériau réfractaire, le choix de la stéatite n'est pas dû au hasard. Son usage dans l'Indus, notamment à Mehrgarh, a déjà une longue histoire ; ce minéral est travaillé localement sous sa forme naturelle depuis quelques deux millénaires durant lesquels il tend à devenir le matériau favori. Utilisée dès les phases anciennes du Néolithique, la stéatite devient, à partir de la fin du Précéramique, le matériau dominant. De plus, à cette époque, il pourrait y avoir eu un premier traitement de la stéatite par la chauffe compte tenu de la couleur blanche de certaines perles et de leur composition minéralogique, mais les températures alors

<sup>1</sup> Celle-ci est en moyenne de 11 % mais il faut rappeler que le corpus analysé était extrêmement altéré et que les alcalins, éléments instables, sont dans ce cas les premiers à être lessivés.

<sup>2</sup> L'application directe définit une méthode selon laquelle le mélange glaçurant, sous une forme liquide ou visqueuse, est appliqué, à l'état brut ou « précuit » (frittage), sur le corps avant cuisson. Inversement, par cémentation, on entend que le corps brut, naturel dans le cas d'un support massif tel que la stéatite, est enfoui avant cuisson dans une poudre glaçurante qui, au contact du corps, réagit avec les constituants de ce dernier au cours de la chauffe, formant ainsi une couche vitreuse (cf. notamment Vandiver 1983, Tite et Bimson 1989).

atteintes n'excédaient sans doute pas les 800°C (Barthélemy et Bouquillon 1994). Au Néolithique céramique, les restes d'un atelier impliqué dans le travail de la stéatite confirment son usage sous forme de perles, même si la proportion des perles finies qu'il représente reste difficile à évaluer en raison de la quasi-absence de tombes, et donc de parures funéraires<sup>1</sup>.

b) En ce qui concerne les températures de chauffe nécessaires, aux environs de 1000° C, l'essor et la diversification de la production céramique, voire la qualité et la finesse de la poterie plus particulièrement, caractéristiques de cette époque, manifestent de leur côté aussi bien l'obtention de températures élevées qu'une bonne maîtrise des paramètres de chauffe (Wright, 1995). Par ailleurs, plusieurs zones, exclusivement réservées à des activités de cuisson, comprenaient, outre une multitude de tessons et des cendres vitrifiées, des fours circulaires en briques (fosse couverte ventilée à la base par de petites ouvertures) dans lesquels, certes, aucune trace de cuisson de perles en stéatite n'a été découverte mais qui pouvaient atteindre 1000-1200° C.

c) Quant au mélange glaçant lui-même, les ingrédients utilisés pour l'apport de silice et de fondants sont relativement banals : poudre de quartz ou sable, argile, cendres de plantes constituaient des matériaux familiers. Reste le choix de l'agent colorant : pourquoi l'oxyde de cuivre ? Là encore, son choix ne résulte pas du hasard puisqu'on voit précisément apparaître à cette époque la première métallurgie du cuivre. Dans toutes les régions d'ailleurs qui peuvent être considérées comme les foyers originels possibles de l'émergence de la vitrification, les premières glaçures sont uniformément colorées au cuivre, agent colorant qui sera le principal sinon le seul connu, ou en tout cas utilisé pendant longtemps par la suite, au moins durant le IVe et une bonne partie du IIIe millénaire.

En résumé, et d'un point de vue technique, l'innovation que constitue la glaçure au Chalcolithique n'est donc pas complètement révolutionnaire dans la mesure où les conditions et les moyens nécessaires étaient présents. L'usage d'un matériau réfractaire grâce à la prédilection de la stéatite, les premières expériences de chauffe de celle-ci, la présence de fours et l'obtention de températures élevées grâce à l'essor de la céramique et de la métallurgie du cuivre ont certainement été déterminants et permettent de comprendre pourquoi les premières glaçures apparaissent à cette époque et non avant. Néanmoins, si le contexte matériel du Chalcolithique et l'effervescence artisanale qui le caractérise autour d'un usage accru et contrôlé du feu en tant qu'outil, ont été favorables à une telle innovation, ils ne suffisent pas, semble-t-il, à expliquer sa raison d'être, le motif de son élaboration, ni l'engouement qu'elle a suscité. Que cette invention ait pu venir d'observations liées aux autres artisanats du feu, voire d'accidents comme on l'a supposé, elle n'en constitue pas moins une découverte impliquant une idée nouvelle et sa concrétisation au travers d'une manipulation délibérée, compte tenu des multiples paramètres en jeu nécessaires. Élaborer et reproduire une glaçure de la couleur désirée impliquait un choix volontaire que le milieu technique de l'époque permettait mais n'explique pas entièrement. Ce milieu n'explique notamment pas le pourquoi de la glaçure, ni l'idée et la volonté de manipuler un matériau pour en modifier l'aspect, en l'occurrence la couleur. Les premières glaçures n'ont en effet aucune utilité matérielle puisqu'elles ne concernent initialement que des objets à caractère symbolique (des perles) dont elles ne modifiaient que la surface en les faisant passer, ici, de la couleur noire à une couleur bleu-vert brillante. S'agissait-il de simuler un matériau par un autre ? Et pourquoi ? Autant de questions auxquelles les seuls facteurs techniques et matériels ne peuvent répondre, montrant ainsi les limites de ceux-ci dans la compréhension et l'interprétation des innovations. Ces facteurs expliquent le comment, les mécanismes qui ont permis telle ou telle découverte mais non le pourquoi et les motifs qui l'ont suscité. La recherche de ceux-ci nécessite en effet d'être appréhendée à la lumière d'autres facteurs d'ordre tant socio-économiques que culturels voire psychiques. Un tel examen, trop long ici et dépassant les objectifs fixés, a été effectué ailleurs (cf. Barthélemy de Saizieu 2001) où l'on a dès lors proposé que si le milieu matériel caractérisant l'émergence des matériaux vitrifiés tant dans l'Indus qu'en Asie occidentale, réunissait les conditions et moyens techniques nécessaires à leur invention, le motif initial de celle-ci pourrait avoir été davantage d'ordre psychique que d'ordre économique ou social, du moins à l'origine.

## Éléments bibliographiques

- Barthélemy de Saizieu B. & Bouquillon A. 1994. Steatite Working at Mehgarh during the Neolithic and Chalcolithic periods : quantitative distribution, characterisation of material and manufacturing processes. In : Parpola A. & Koskikallio P. (éds), *South Asian Archaeology 1993*, p. 47-59. Helsinki : Suomalainen Tiedeakatemia.
- Barthélemy de Saizieu B. 2001. Émergence et évolution des matériaux vitrifiés dans la région de l'Indus du 5e au 3e millénaire (Mehrgarh-Nausharo). *Paléorient*, 26/2, p 93-111.
- Jarrige J.-F. 1988. Introduction. In : *Les Cités oubliées de l'Indus*, p. 12-37. Paris : AFAA, catalogue de l'exposition réalisée au Musée Guimet, 16 novembre 1988-30 janvier 1989.
- Jarrige J.-F. 1995. Du néolithique à la civilisation de l'Inde ancienne : contribution des recherches archéologiques dans le nord-ouest du sous-continent indo-pakistanaï. *Arts Asiatiques*, 50, p. 5-30.

<sup>1</sup> À Mehgarh, les quantités de perles trouvées au Néolithique précéramique (période I) comme au Chalcolithique ancien (période III) et à la période pré-Indus (périodes VI et VII) sont liées à la découverte de nombreuses sépultures comprenant des individus pourvus d'abondants ornements (collier, ceinture, bracelets, etc.).

## Systèmes de production et de circulation

- Lucas A. & Harris J. R. 1922. *Ancient Egyptian Materials and Industries*. London : Edward Arnold Ltd, 1962, 4<sup>th</sup> ed.
- Moorey P. R. S. 1985. Materials and Manufacture in Ancient Mesopotamia : The Evidence of Archaeology and Art. *BAR International Series* 237.
- Stone J. F. S. & Thomas L. C. 1956. The Use and Distribution of Faience in the Ancient East and Prehistoric Europa. *Proceedings Prehistoric Society* (N.S.) 22, p. 37-84.
- Tite M. & Bimson M. 1989. Glazed Steatite : an investigation of the methods of glazing used in ancient Egypt. *World Archaeology*, 21/1 , p. 87-100.
- Vandiver P. 1983. The Manufacture of Faience. In : Kaczmarczyk A. & Hedges, R.E.M. (éds), *Ancient Egyptian Faience* : Appendix A. Warminster : Harris and Phillips Ltd.
- Wright R.P. 1995. Fine Ware Traditions at Mehrgarh. In : Jarrige C., Jarrige J.-F., Meadow R. & Quivron G. (éds), *Mehrgarh. Field Reports 1974-1985 From Neolithic Times to the Indus Civilization*, p. 662-671. Karachi.