

# La tête égyptienne en verre bleu du musée du Louvre

## La découverte d'un faux

Isabelle Biron et Geneviève Pierrat-Bonnefois

### Résumé

Comment une même œuvre d'art peut-elle être considérée pendant 80 ans comme un chef-d'œuvre de l'art égyptien, universellement admiré, puis ensuite être détectée comme un faux, fabriqué dans l'intention de tromper le monde des amateurs ? Cette enquête archéométrique, qui met la chimie au service de la connaissance de l'art, est exemplaire : si la célébrité de l'œuvre et l'audace de sa conception l'ont gardée longtemps à l'abri du soupçon, ces défenses ont été réduites à néant par l'étude de la composition de son matériau. Celle-ci révèle l'emploi de recettes de fabrication de verre moderne, totalement inconnues dans l'Égypte ancienne : les verres de la petite tête bleue contiennent des cristaux d'arséniates de plomb comme opacifiants, qui sont produits pour la première fois à Venise au XVII<sup>e</sup> siècle de notre ère, alors que l'Égypte de la 18<sup>e</sup> dynastie utilisait pour ces verres bleus des cristaux d'antimoniates de calcium.

### Mots-clés

Verre, arséniates de plomb, antimoniates de calcium, Égypte, 18<sup>e</sup> dynastie.

### Abstract

#### The Egyptian blue glass head: revealing a forgery

This is the tremendous story of a masterpiece of ancient Egyptian art, universally admired during 80 years, suddenly exposed as fake, forged intentionally to mislead art lovers. This archaeometric investigation, based on chemical analysis for an enhanced knowledge of the artistic matter, may serve as an example. In spite of the celebrity of the piece and the boldness of its design, the analysis of the glass itself gives evident clues against its genuineness. The glass chemical analysis reveals modern glass recipes, totally unknown from the Antique Egypt: the blue glass head contains lead arsenates crystals as opacifiers, which are produced for the first time in Venice during the XVII<sup>th</sup> century A.-D., when Egypt of the 18<sup>th</sup> Dynasty used calcium antimonates for this blue glass.

### Keywords

Glass, lead arsenates, calcium antimonates, Egypt, 18<sup>th</sup> Dynasty.

## Un chef d'oeuvre de l'art du verre égyptien antique

Bien qu'il soit représenté dans l'art égyptien par de très jolis spécimens, l'art du verre n'occupe pas une place prééminente dans la civilisation égyptienne, à la différence de la faïence siliceuse. Apparu tard, au XVI<sup>e</sup> siècle avant notre ère, au cours de la 18<sup>e</sup> dynastie, il connut son épanouissement dans les trois siècles qui suivirent, puis une quasi disparition au tournant de l'an 1000, avant de réapparaître à la faveur des nouvelles pratiques artisanales sous les dominations perses puis macédoniennes, à partir du V<sup>e</sup> siècle. Artisanat d'ouvriers d'élite travaillant pour une élite sociale, il ne pouvait s'épanouir que dans le cadre d'une société à la classe supérieure éprise de luxe.

Les Égyptiens du Nouvel Empire surent avant tout créer des flacons de verre coulé sur un noyau (figure 1). Leur agrément venait du décor de festons multicolores qui venaient jouer en couleurs contrastantes sur le fond, le plus souvent bleu foncé au cobalt. Cet oxyde colorant puissant au bleu profond, parfois presque noir, fut à l'origine d'une révolution des couleurs pour les faïenciers d'Égypte qui ne connaissaient jusque-là que le bleu à l'oxyde de cuivre, donnant un bleu-vert parfois vif, mais jamais ni très sombre ni indigo. Avec l'antimoniates de plomb, pour le jaune, et une



Figure 1 - Flacon de verre : fond bleu foncé au cobalt, incrusté de festons blanc, jaune et bleu clair au cuivre, 18<sup>e</sup> dynastie, vers 1450-1350 av. J.-C.

Musée du Louvre, département des Antiquités égyptiennes AF 2622. Hauteur : 9,3 cm. © Musée du Louvre/C. Decamps.



Figure 2 - Collier de perles de verre bleu foncé au cobalt et bleu clair au cuivre, 18<sup>e</sup> dynastie, vers 1400-1300 av. J.-C. Musée du Louvre, département des Antiquités égyptiennes AF 2631. Longueur des perles : maximum 4,5 cm. © Musée du Louvre/C. Decamps.

appréciées fut alors celle qui faisait jouer le bleu « azur » au cuivre contre le bleu « lapis » au cobalt (figure 2) [1].

C'est ainsi que la tête en verre bleu achetée en 1923 par le musée du Louvre fut d'emblée attribuée au Nouvel Empire (figure 3) [1-2]. Outre le raffinement des couleurs, deux bleus jouant l'un avec l'autre, le style du visage surtout permettait de l'assigner soit au règne d'Aménophis III (vers 1391-1353), soit aux alentours du règne du jeune Toutânkhamon (vers 1336-1327), l'époque du retour à la tradition qui suivit la fièvre créatrice de la révolution religieuse sous Aménophis IV-Akhénaton. La discussion fut âpre pendant les décennies suivant son achat pour essayer de mettre un nom sur ce visage asexué : une princesse fille d'Aménophis III ? Toutânkhamon, mort vers 18 ans avant d'avoir perdu les traits juvéniles ? Le dossier était de surcroît troublé par l'extrême excitation qui régnait alors, car la tête fut achetée quelques mois seulement après la découverte du célèbre tombeau.

La tête bleue demeurait néanmoins unique en son genre ; peut-être précisément parce qu'elle se situait à une époque exceptionnelle pour le renouvellement des arts. Sa nature composite (le visage et la perruque fabriqués séparément puis ajustés) correspondait exactement au goût de la fin de la 18<sup>e</sup> dynastie. Mais elle se démarquait, par sa qualité et sa taille, des quelques petites têtes royales en verre déjà connues. Sa beauté suave intrigua plus d'un égyptologue. Le meilleur spécialiste du verre égyptien de son temps, Cooney, finit par laisser échapper cette phrase en 1960 : « *Despite repeated examinations now extending over several years I have never been able to eradicate a lingering doubt about the antiquity of this head* » [3]. Plus précisément, des chercheurs lui reprochèrent sa perruque ; ils ne parvenaient pas à trouver de parallèle correct à ce casque de mèches verticales et raides. Autre trait étonnant : la bouche avancée en « cul de poule », aux lèvres certes bien ourlées et sensuelles comme l'époque le veut, mais aux commissures pointues en saillie et non rentrées dans le creux de la joue comme sous le règne de Toutânkhamon.

En outre, au fil des années 60 et 70, il apparut que le petit chef-d'œuvre de verre bleu partageait avec quelques faux un caractère troublant : celui d'être une tête isolée, de la fin de la 18<sup>e</sup> dynastie. Entre les deux Guerres mondiales, le marché de l'art connut une infestation de faux, pour la plupart des têtes. Les faussaires disposaient, pour cette partie du corps la plus commercialisable, d'un magnifique répertoire de formes dans la collection authentique de têtes de référence, provenant de

l'atelier de sculpture royale découvert en 1912 par les fouilleurs allemands sur le site d'Amarna, la capitale éphémère du roi Akhénaton. En s'inspirant de ces modèles, un artiste habile s'assurait de créer une tête « plausible » autant



Figure 3 - Tête en verre bleu de face et de profil. Musée du Louvre, département des Antiquités égyptiennes E 11658. Hauteur : 9 cm. © C2RMF/D. Bagault.

meilleure maîtrise du rouge à l'oxyde de fer, verriers et faïenciers disposaient à cette époque d'une palette polychrome apte à satisfaire le goût des Égyptiens pour les couleurs contrastées. L'une des associations les plus

meilleures fut celle qui faisait jouer le bleu « azur » au cuivre contre le bleu « lapis » au cobalt (figure 2) [1].

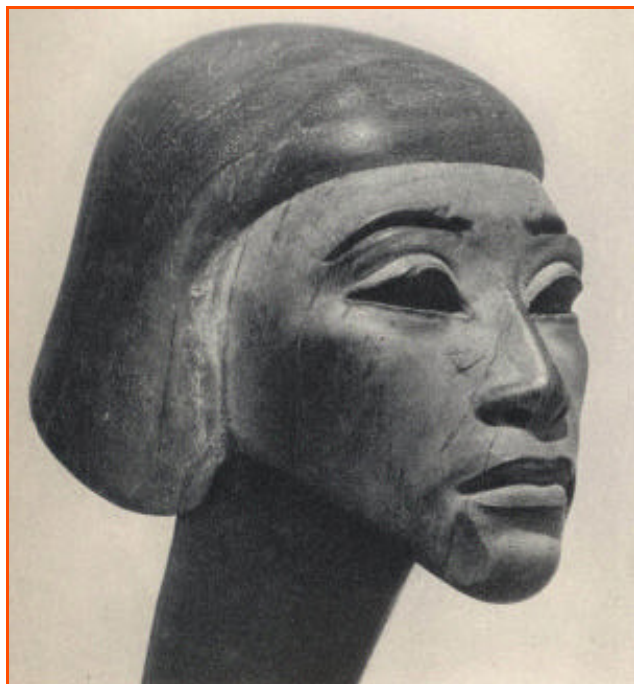


Figure 4 - La « tête de harpe » en bois de rengas, sculpture du XX<sup>e</sup> siècle.

Musée du Louvre, département des Antiquités égyptiennes E 14255. Hauteur : 19,7 cm. Achat : 1932. Photo extraite de *L'Encyclopédie Photographique de l'Art*, Éditions TEL, Paris, juillet 1935, p. 76.

qu'esthétique, car les modèles amarniens présentaient tous les caractères artistiques propres à émouvoir l'amateur du XX<sup>e</sup> siècle ; il n'est que d'évoquer le buste de Néfertiti en calcaire peint, qui vient de cet atelier.

Au fil des années, on se trouva dans une vision double de l'art amarnien ou d'époque avoisinante : d'un côté les têtes trouvées à Amarna, réparties entre le musée du Caire et celui de Berlin, et de l'autre, une série de têtes sans provenance, sorties du néant entre 1920 et 1950, acquises et dispersées à travers les collections d'art égyptien [4]. Sur l'avis de spécialistes éclairés, on osa progressivement retirer des vitrines certaines d'entre elles. Quand cela fut possible, l'analyse du matériau vint confirmer le verdict : c'est ainsi que la fameuse « tête de harpe » du Louvre fut mise officiellement à l'index comme un faux quelques années après avoir été évincée de la scène : elle était sculptée dans du bois de rengas (arbre d'Asie du Sud-Est), vieux de un à quatre siècles seulement (figure 4) [5].

Seule la tête bleue résistait dans sa vitrine au Louvre. Cependant, une nuance aurait dû mieux retenir l'attention : le bleu clair de la carnation, un genre de bleu lavande, n'est pas la couleur obtenue à l'oxyde de cuivre, le seul verre bleu clair pratiqué à notre connaissance ; et en approfondissant la réflexion, nous aurions réalisé qu'il ne connaissait pas de parallèle à cette époque. Néanmoins, qui aurait pu affirmer que ce n'était pas là la signature marquant l'audace d'un artiste hors norme ? Cet argument seul n'aurait pas été concluant.

Or, le verre est de ces matériaux qui portent en eux la signature de l'homme. Nous n'avions donc aucune excuse pour ne pas procéder à une investigation sur la nature chimique de la tête bleue, et la comparer aux nombreux échantillons de verre de cette époque, sur lesquels ne portait aucun soupçon de falsification.

## L'enquête archéométrique

Une étude approfondie avec l'analyse chimique élémentaire du verre (voir encadré) et les techniques de fabrication (observations sous microscope et radiographies) a donc été engagée au laboratoire du Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France (C2RMF), à la demande du musée du Louvre, pour trancher enfin sur l'authenticité de cette tête en verre bleu avec des critères scientifiques objectifs [6].

Parce que les verriers n'ont pas toujours employé pour leurs productions les mêmes recettes de fabrication au cours de l'Histoire (nature, origine et proportion des matières premières, modes de fabrication des verres opaques différents), l'analyse chimique élémentaire du verre se révèle déterminante pour authentifier, voire « dater » des objets du patrimoine culturel. Ainsi, les recettes suivies par les verriers égyptiens de la 18<sup>e</sup> dynastie se distinguent-elles de celles employées par les verriers de l'époque moderne, de même que toute une gamme de compositions chimiques variées est observée entre ces deux périodes extrêmes.

Pour mener à bien cette enquête, nous avons choisi d'analyser à titre de comparaison une trentaine d'objets en verre bleu foncé et bleu turquoise des collections du musée du Louvre, certifiés sans ambiguïté de la 18<sup>e</sup> dynastie et présentant des couleurs les plus proches possible de celles de notre tête (figure 3). Cet ensemble d'objets en verre (perles, vases, tessons de flacon, figures d'applique – voir exemples sur les figures 1 et 2) constituent notre référence analytique, à laquelle s'ajoutent les travaux de nos collègues étrangers sur des verres de cette période.

## Méthode d'analyse non destructive du verre par faisceau d'ions

La surface du verre est analysée, directement sur les objets, en mode PIXE et PIGME (respectivement émissions de rayons X et gamma induites par particules) avec l'accélérateur AGLAE du C2RMF (tandem 2MV Pelletron 6SDH-2-NEC). Un faisceau de proton de 2,95 MeV est produit par une source duoplasmatron. Ce faisceau, extrait à l'air, permet non seulement de faire les analyses sans faire de prélèvement sur les œuvres, mais également de réduire les effets de charge et l'échauffement sous le faisceau – paramètres importants pour les matériaux isolants comme le verre. La taille du faisceau sur la cible est autour de 100 µm de côté. La fenêtre de sortie du nez est en nitrure de silicium (Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>) de 0,1 µm d'épaisseur. Le courant est de 0,5-1 nA et les durées d'acquisition de quelques minutes.

Quatre détecteurs sont utilisés en simultané :

- deux détecteurs de rayons X (Si(Li) – géométrie 45°), l'un pour les rayons X de faibles énergies, sous flux d'hélium (10 mm<sup>2</sup>,

- résolution 140 eV à 5,9 keV) et l'autre pour ceux de fortes énergies avec un filtre de 50 µm d'aluminium (50 mm<sup>2</sup>, résolution 180 eV à 5,9 keV) pour obtenir l'ensemble des éléments présents dans le matériau (de 0,3 à 40 keV) ;

- un de rayons gamma (HpGe – résolution 2 keV à 1,33 MeV, géométrie avant à 45°) pour accéder à la teneur en sodium d'origine du verre sain (E<sub>γ</sub> : 440 keV – <sup>23</sup>Na(p,p<sub>1</sub>γ)Na<sup>23</sup>) et pour détecter des éléments légers comme le bore et le fluor à l'aide de réactions nucléaires ;

- un détecteur PIN diode refroidi par effet Peltier pour calculer la dose des ions incidents en utilisant le signal des rayons X du silicium (raie K) provenant de la fenêtre de sortie du nez en nitrure de silicium. Ce détecteur (géométrie 45°) est protégé des rayons X par un diaphragme au plomb.

Les résultats sont dépouillés avec le logiciel Gupix et calibrés avec des échantillons de verre de référence.

Tableau I - Analyses chimiques élémentaires de verres égyptiens bleu foncé et bleu turquoise de la 18<sup>e</sup> dynastie et du verre bleu foncé de la perruque et bleu clair du visage de la tête en verre bleu du musée du Louvre obtenues par faisceau d'ions (valeurs moyennes et écarts type (en italique) exprimés en %/poids d'oxydes). Na<sub>2</sub>O<sub>γ</sub> : Na<sub>2</sub>O détecté par rayonnement gamma (voir encadré p. 49).

Na <sub>2</sub> O <sub>γ</sub>	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	Cl	K <sub>2</sub> O	CaO	TiO <sub>2</sub>	MnO	FeO	CoO	NiO	CuO	SnO <sub>2</sub>	Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	PbO	ZnO	As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
<b>Objets 18<sup>e</sup> dynastie</b>																			
<i>Tesson E298 tranche</i> bleu marine																			
13,63	2,79	3,68	47,92	0,18	3,08	1,32	1,16	21,23	0,44	0,68	1,48	0,39	0,23	0,24	0,01	0,75	0,13	0,44	0,0000
<i>3,44</i>	<i>0,42</i>	<i>0,38</i>	<i>24,47</i>	<i>0,05</i>	<i>3,44</i>	<i>0,01</i>	<i>0,18</i>	<i>23,69</i>	<i>0,23</i>	<i>0,16</i>	<i>0,56</i>	<i>0,11</i>	<i>0,06</i>	<i>0,07</i>	<i>0,01</i>	<i>0,25</i>	<i>0,06</i>	<i>0,14</i>	<i>0,0000</i>
<i>Perle AF12719</i> bleu marine																			
16,56	4,17	1,54	66,74	0,07	0,53	0,49	0,88	7,24	0,16	0,16	1,02	0,08	0,06	0,02	0,01	0,01	0,02	0,04	0,0028
<i>0,21</i>	<i>0,39</i>	<i>0,06</i>	<i>0,85</i>	<i>0,04</i>	<i>0,06</i>	<i>0,08</i>	<i>0,02</i>	<i>0,17</i>	<i>0,01</i>	<i>0,01</i>	<i>0,03</i>	<i>0,01</i>	<i>0,01</i>	<i>0,00</i>	<i>0,01</i>	<i>0,01</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,0009</i>
<i>Collier E2340 perles longues</i> bleu turquoise																			
15,66	3,49	0,92	64,98	0,32	0,96	0,64	2,70	7,44	0,08	0,03	0,36	0,00	0,00	1,07	0,02	1,12	0,02	0,01	0,0155
<i>0,59</i>	<i>0,13</i>	<i>0,27</i>	<i>1,04</i>	<i>0,14</i>	<i>0,29</i>	<i>0,03</i>	<i>0,06</i>	<i>0,43</i>	<i>0,01</i>	<i>0,00</i>	<i>0,09</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,25</i>	<i>0,01</i>	<i>0,16</i>	<i>0,02</i>	<i>0,00</i>	<i>0,0154</i>
<i>Figure d'applique AF2691</i> bleu turquoise																			
11,87	4,82	1,32	64,12	0,20	2,79	0,59	0,88	5,58	0,21	0,03	0,59	0,00	0,00	0,85	0,10	5,66	0,11	0,04	0,0431
<i>1,03</i>	<i>0,89</i>	<i>0,34</i>	<i>1,29</i>	<i>0,13</i>	<i>1,88</i>	<i>0,04</i>	<i>0,22</i>	<i>0,12</i>	<i>0,00</i>	<i>0,01</i>	<i>0,18</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,28</i>	<i>0,01</i>	<i>4,39</i>	<i>0,04</i>	<i>0,01</i>	<i>0,0052</i>
<b>Tête bleue E 11658</b>																			
<i>Visage joue</i> bleu ciel																			
11,95	1,94	1,98	33,20	0,68	1,34	0,81	3,74	5,04	0,20	0,21	1,28	0,17	0,01	0,37	0,00	0,17	28,55	0,45	6,3813
<i>2,44</i>	<i>0,09</i>	<i>0,67</i>	<i>6,07</i>	<i>1,17</i>	<i>1,36</i>	<i>0,41</i>	<i>1,59</i>	<i>4,25</i>	<i>0,14</i>	<i>0,02</i>	<i>1,22</i>	<i>0,02</i>	<i>0,01</i>	<i>0,35</i>	<i>0,00</i>	<i>0,03</i>	<i>3,42</i>	<i>0,26</i>	<i>0,7166</i>
<i>Perruque</i> bleu foncé																			
11,96	1,95	2,43	40,26	0,00	0,19	0,48	3,42	2,11	0,10	0,24	0,63	0,36	0,02	1,91	0,00	0,27	28,22	0,05	4,0887
<i>0,23</i>	<i>0,76</i>	<i>0,18</i>	<i>2,24</i>	<i>0,00</i>	<i>0,27</i>	<i>0,11</i>	<i>1,08</i>	<i>0,58</i>	<i>0,02</i>	<i>0,02</i>	<i>0,05</i>	<i>0,01</i>	<i>0,00</i>	<i>0,21</i>	<i>0,01</i>	<i>0,03</i>	<i>1,32</i>	<i>0,02</i>	<i>0,2761</i>

### La composition chimique élémentaire des verres de la 18<sup>e</sup> dynastie

Nos résultats sur la composition chimique des verres bleu foncé et turquoise des pièces de référence sont bien conformes à ceux des verres de la 18<sup>e</sup> dynastie déjà étudiés, premiers exemples de verres égyptiens vraiment bien datés [7-10]. Nos analyses complètent avantageusement notre base de données analytiques sur cette production [6].

Ce sont des silicates sodocalciques (*tableau I*). Le sodium provient de source végétale (issu de cendres de plantes), ce qui est caractérisé par des teneurs relativement fortes en magnésium et en potassium. Les verres bleu foncé sont colorés au cobalt (de 0,06 à 0,5 % poids d'oxydes) et les turquoise au cuivre (de 0,6 à 4 %). Les verres bleu foncé sont translucides ou opaques alors que les turquoise sont tous opaques. Ces verres sont opacifiés par la présence de petits cristaux d'antimoniates de calcium de quelques microns (Ca<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) répartis dans la matrice vitreuse [1, 10]. Les concentrations en antimoine sont généralement inférieures à 1 % pour les verres bleu et comprises entre 0,7 et 6 % pour les turquoise.

### Détection d'un « faux » : la composition chimique élémentaire des verres de la tête bleue et comparaison avec celle de la 18<sup>e</sup> dynastie

La tête bleu clair et la perruque bleu foncé sont bien réalisées en verres appartenant à la même famille de composition chimique. Si le style de la perruque est sujet à

caution, elle n'en reste pas moins intimement associée au verre du visage par sa composition.

La composition chimique des deux verres de la tête bleue (*tableau I*) ne correspond pas à celle des verres égyptiens de la 18<sup>e</sup> dynastie. En revanche, elle présente toutes les caractéristiques des verres modernes [11-15]. La réponse du laboratoire est sans appel : la tête en verre bleu du musée du Louvre est un « faux » !

En effet, les verres de la tête sont des silicates alcalins essentiellement sodiques possédant de fortes teneurs en plomb (25 à 28 % en poids d'oxyde) et en arsenic (4 à 6 %). Ceux de la 18<sup>e</sup> dynastie ne contiennent pas d'arsenic, si ce n'est à l'état de traces (quelques dizaines à quelques centaines de ppm), et rarement plus de 0,5 % de plomb pour les verres turquoise et 0,06 % pour les bleu foncé.

Les sources sodiques des verres de la tête ne sont pas d'origine végétale comme celles de la 18<sup>e</sup> dynastie, ce qui est attesté par l'absence de soufre et de phosphore.

Les deux types de verre du visage et de la perruque sont colorés au cobalt (en moyenne 0,17 % pour le bleu ciel et 0,36 % pour le bleu foncé), alors que les bleu foncé de la 18<sup>e</sup> dynastie sont colorés au cobalt (de 0,06 à 0,5 %) et les bleu clair (en réalité turquoise) toujours colorés au cuivre. Par ailleurs, le cobalt employé pour la tête, associé à l'aluminium et au nickel, ne provient pas des mêmes sources que celles utilisées dans les verres de référence de la 18<sup>e</sup> dynastie – cobalt corrélé au manganèse, au nickel et au zinc.

Les verres de la tête sont opacifiés par de très petits cristaux d'arséniates de plomb (< 0,1 μm de diamètre), répartis avec une forte densité dans la matrice vitreuse. L'identification précise de ces arséniates n'est pas évidente

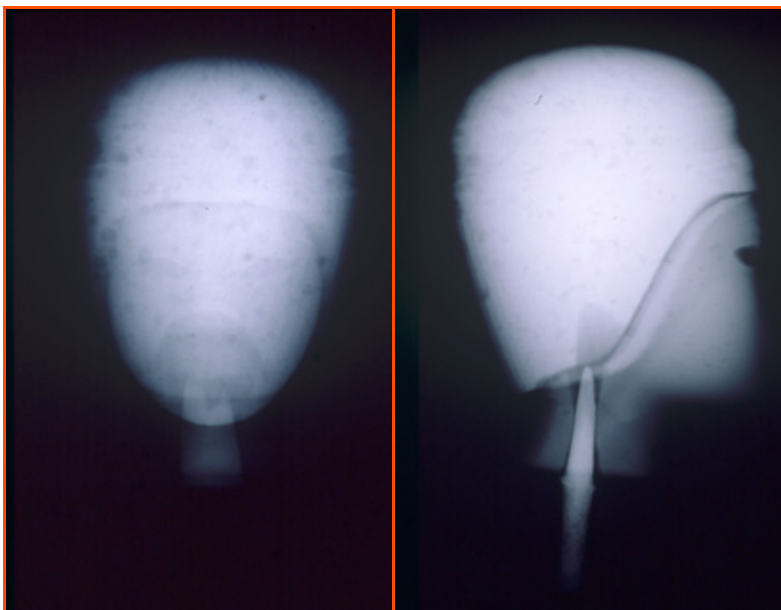


Figure 5 - Radiographies de la tête en verre bleu de face et de profil. Musée du Louvre, département des Antiquités égyptiennes E 11658. Hauteur : 9 cm. © C2RMF/T. Borel.

dans ces verres mais leur structure est proche du composé  $3\text{Pb}_3(\text{As}_2\text{O}_4)_2 \cdot \text{PbCl}_2$  [11-12] ; ils se rapprocheraient de l'arséniat oxyde de plomb  $3\text{Pb}_3(\text{As}_2\text{O}_4)_2 \cdot \text{PbO}$ . Or, les verres bleu foncé et turquoise de la 18<sup>e</sup> dynastie sont toujours opacifiés avec des antimoniates de calcium. Les arséniates de plomb comme opacifiants ont été inventés par les verriers vénitiens au XVII<sup>e</sup> siècle de notre ère [16], et étaient totalement inconnus auparavant.

### Détection d'un « faux » : la technique de fabrication de la tête en verre bleu

Si l'analyse chimique du verre est en soi suffisante pour situer sans ambiguïté la fabrication de cet objet à une époque moderne, il s'avère toutefois très intéressant de compléter notre enquête par l'étude de la technique de fabrication. Le visage et la perruque ont vraisemblablement été moulés, puis assemblés. Une cavité est aménagée à l'intérieur du visage et un tenon métallique est inséré dans le cou (figures 3 et 5). Trois observations confirment une datation moderne :

- Une attaque à l'acide fluorhydrique de la surface du verre bleu ciel du visage a été délibérément réalisée, probablement pour le rendre plus ancien – par un aspect rugueux et mat – et se rapprocher du bleu turquoise de l'Égypte ancienne, en fonçant la couleur bleu ciel. Or, les traitements de surface des verres par cet acide sont une innovation des temps modernes et deviennent une pratique courante chez les verriers désireux de créer de nouveaux effets à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle [17]. Une contamination au fluor a en effet été détectée par PIGME (voir encadré p. 49) sur la surface rugueuse du visage (figure 6a) et non sur les surfaces lisses et brillantes de la perruque bleu foncé ou bien encore du verre

bleu ciel du visage dans les cassures du cou (figure 6b). De plus, des traces de coulées d'un liquide brun-jaune demeurent encore visibles en différents endroits, entre les yeux et les oreilles (figure 3).

- De nombreuses bulles de gaz ont été produites volontairement dans le verre pendant l'élaboration pour imiter les verres anciens (figure 5). Les bulles de gaz qui affleurent à la surface du verre présentent une cavité en forme de demi-sphère (figure 3). Mais leurs tailles sont beaucoup plus importantes (quelques millimètres de diamètre) que celles rencontrées dans les verres de la 18<sup>e</sup> dynastie et dans les verres anciens en général (diamètres < 1 mm).

- Une matière blanchâtre pulvérulente a été ajoutée délibérément dans la plupart des interstices de la tête pour conférer à l'objet un caractère plus « ancien » (figure 3). Cette matière est un mélange dans lequel on peut identifier du gypse, du quartz et un matériau riche en magnésium proche du talc. Quelles que soient ses propriétés adhésives, si cette matière était un ciment de fixation – entre la tête et la perruque, ou encore entre la tête et les incrustations manquantes des yeux et des sourcils –, on ne la retrouverait pas dans toutes les cavités des bulles de gaz affleurant la surface, ni

dans les stries de la perruque (figure 6c). De plus, la marque du faussaire est signée par le maquillage délibéré des plus grandes cavités de bulles affleurant à la surface de la perruque pour les rendre plus discrètes en les remplissant de cette matière teintée de bleu foncé (figure 6d).

### Une fabrication imparfaite mais bien documentée

Si notre faussaire a failli sur le style (forme de la perruque et des lèvres) et sur la couleur bleu ciel du visage – suscitant

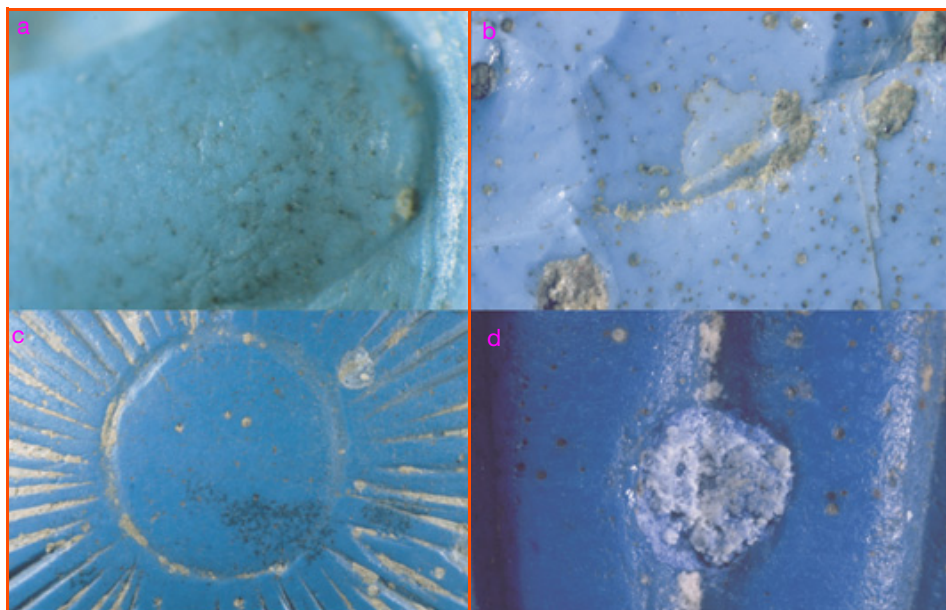


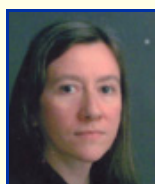
Figure 6 - Détail a) de la surface rugueuse et mate du verre bleu clair du visage de la tête en verre bleu ; b) de la surface lisse et brillante du verre bleu clair dans les cassures du cou de la tête en verre bleu ; c) des incrustations de matière blanchâtre dans les stries de la perruque de la tête en verre bleu, vue de dessus ; d) du remplissage des grandes cavités de bulles affleurant à la surface de la perruque de la tête en verre bleu par de la matière blanchâtre teintée de bleu.

Musée du Louvre, département des Antiquités égyptiennes E 11658. Hauteur : 9 cm. © C2RMF/D. Bagault.

ainsi de grandes interrogations dans la communauté des égyptologues pendant plus de 80 ans, qui ont abouti à notre présente enquête –, il se montre toutefois un professionnel ayant visiblement pris soin d'étudier les techniques de fabrication et les matériaux employés à l'époque [6, 18]. Différents travaux publiés avant les années 1920 – soit avant l'acquisition de cette sculpture par le Louvre – ont pu en effet avoir inspiré l'auteur de la tête bleue [19]. Toutefois, n'imaginant pas qu'un jour son œuvre puisse se retrouver sous le faisceau d'ions d'un accélérateur de particules (voir encadré p. 49), notre faussaire n'a pas tenté de se rapprocher de la composition des verres de l'Égypte antique (analyses chimiques rares et incomplètes avant les années 1920). Mais qu'il n'ait aucun regret, nous aurions pu néanmoins le démasquer par nos méthodes analytiques.

## Références

- [1] Nicholson P.T., Shaw I., *Ancient Egyptian Materials and Technology*, Cambridge University Press, 2000.
- [2] Bénédite G., À propos d'une petite tête royale en pâte de verre, *La Revue de l'Égypte ancienne*, I, Paris, 1925-1927, p. 1.
- [3] Cooney J.D., Glass sculpture in Ancient Egypt, *Journal of Glass Studies*, II, New York, 1960, p. 8.
- [4] Bianchi R.S., On the nature of forgeries of ancient Egyptian works of art from the Amarna Period, *Notes in the History of Art*, 2000, vol. XX, n° 1, p. 10.
- [5] a) de Cenival J.-L., La fin de la tête de harpe, *Revue du Louvre*, 1991, 1, p. 6 ; b) Arnold M., Valladas H., Datation au carbone 14 de la Tête de Harpe en bois, *Revue du Louvre*, 1991, 1, p. 7.
- [6] Biron I., Pierrat-Bonnefois G., La tête égyptienne en verre bleu du musée du Louvre : de la XVIII<sup>e</sup> dynastie au XX<sup>e</sup> siècle, *Techne*, 2002, 15, p. 30.
- [7] Lilyquist C., Brill R.H., *Studies in Early Egyptian Glass*, New York, Metropolitan Museum of Art, 1993.
- [8] Bimson M., Freestone I.C., Some Egyptian glasses dated by royal inscriptions, *Journal of Glass Studies*, New-York, 1988, 310, p. 11.
- [9] Brill R.H., *Chemical Analyses of Early Glasses*, The Corning Museum of Glass, Corning, New York, 1999, vol. 1 et 2.
- [10] Shortland A.J., Vitreous materials at Amarna. The production of glass and faïence in 18<sup>th</sup> Dynasty Egypt, *BAR International Series 827*, Ed. Basing Stoke Press, 2000.
- [11] Rooksby H.P., Identification by X-rays diffraction of cristalline inclusions in glass, *International congress of analytical chemistry*, Section 4: Optical methods, 1952, vol. 77, p. 759.
- [12] Turner W.E. S., Rooksby H.P., A study of the opalising agents in ancient opal glasses throughout three thousand four hundred years, *Glastechn. Ber.*, 1959, VIII, p. 17.
- [13] Biron I., Dandridge P., Wypyski M.T., Le cuivre et l'émail, technique et matériaux, Catalogue de l'exposition *L'œuvre de Limoges : émaux limousins du Moyen Age*, Paris, musée du Louvre et New York, Metropolitan Museum of Art, RMN, Paris, 1996, p. 48.
- [14] Biron I., de Chancel-Bardelot B., Hospital A., Restaurations du XIX<sup>e</sup> siècle sur les gisants de Jean et Blanche de France, *Techne*, 2001, 13, p. 157.
- [15] Bailly M., Biron I., Tailleur N., Le vase Lohengrin. Étude de laboratoire et restauration d'une pièce exceptionnelle de la verrerie Daum, *Corée*, juin 2001, 10, p. 6.
- [16] Moretti C., Hreglich S., Opaque glass manufacturing techniques used by Venetian glassmakers between the 15<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> centuries, *Rivista della Staziobne Sperimentale del Vetro*, 2005, 5, p. 15.
- [17] Bardin C., Daum, collection du musée des Beaux Arts de Nancy, RMN, Paris, 2000.
- [18] Pierrat-Bonnefois G., Biron I., La tête égyptienne en verre bleu : la conclusion d'une enquête, *La Revue du Louvre et des Musées de France*, 2003, 3, p. 27.
- [19] Lucas A., Harris J.R., *Ancient Egyptian Materials and Industries*, Londres, 1926.



I. Biron

### Isabelle Biron

est ingénieur de recherche au Laboratoire du Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France\*.

### Geneviève Pierrat-Bonnefois

est conservateur en chef au département des Antiquités égyptiennes du musée du Louvre\*\*.



G. Pierrat-Bonnefois

\* C2RMF, Palais du Louvre, Porte des Lions, 14 quai François Mitterrand, 75001 Paris.

Courriel : isabelle.biron@culture.fr

\*\* Palais du Louvre, 75058 Paris Cedex 01.

Courriel : pierrat@louvre.fr

## Matières picturales, pigments et colorants

### Chimie et patrimoine culturel (volume II)



#### Au sommaire :

- Matières picturales, matières organiques, pigments et colorants : des matériaux complexes et diversifiés, par M. Regert.
- L'altération des pigments au plomb : étude du minium et de sa possible reconversion, par S. Aze, V. Detalle, J.-M. Vallet et N. Pingaud.
- L'étude des polychromies d'un portail gothique : l'exemple de la cathédrale de Senlis, par P. Hugon.
- La technique picturale des peintres de la Renaissance italienne examinée par spectrophotométrie, par G. Dupuis.
- Archéologie des textiles : une nouvelle discipline au service de la connaissance et de la compréhension des sociétés humaines, par C. Moulherat.
- Stratégie analytique de l'identification des colorants naturels dans les objets du patrimoine, par W. Nowik, S. Héron, L. Rafaëilly et A. Tchaplà.
- Protéomique dans l'art et l'archéologie, par C. Solazzo, C. Rolando et C. Tokarski.
- Les composés organiques volatils émis par des matériaux du patrimoine culturel, par A. Lattuat-Derieux et M. Regert.
- Des chasseurs de miel néolithiques aux sculpteurs du XIX<sup>e</sup> siècle : une histoire des produits de la ruche et des cires revisitée par la chimie analytique, par M. Regert.

**Parution : avril 2008**