



**HAL**  
open science

Un “ miroir ” préhispanique en obsidienne de  
l’expédition géodésique sur l’équateur (1735-1743)  
découvert dans les collections de minéralogie du  
Muséum national d’Histoire naturelle : Une enquête  
historique et minéralogique – Première partie

François Gendron

► To cite this version:

François Gendron. Un “ miroir ” préhispanique en obsidienne de l’expédition géodésique sur l’équateur (1735-1743) découvert dans les collections de minéralogie du Muséum national d’Histoire naturelle : Une enquête historique et minéralogique – Première partie. *Revue de Gemmologie A.F.G.*, 2023, 220, pp.14-17. hal-04565033

**HAL Id: hal-04565033**

**<https://hal.science/hal-04565033>**

Submitted on 1 May 2024

**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.

## Un « miroir » préhispanique en obsidienne de l'expédition géodésique sur l'équateur (1735-1743) découvert dans les collections de minéralogie du Muséum national d'Histoire naturelle : Une enquête historique et minéralogique

Première partie.

François GENDRON<sup>1</sup>

### Résumé

Ce texte est une traduction enrichie de données supplémentaires de l'article de Calligaro et al. (2019). Des analyses chimiques, obtenues par la technique *Particule Induced X-ray Emission* (PIXE) de l'obsidienne du « miroir des Incas » n°176.101 conservé dans les collections de minéralogie du Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN), confirment que la roche provient du gisement de Mullumica (province de Pichincha) en Équateur. Cette provenance invalide l'hypothèse, devenue vérité urbaine, que ce « miroir » était un objet aztèque pris en 1522 sur l'une des caravelles renvoyées par Hernan Cortès et capturées par le corsaire dieppois Jean Fleury. Dans le prochain numéro de la Revue de Gemmologie, nous livrerons les résultats de l'analyse historique qui a suivi cette remise en cause de l'origine mexicaine de la lentille d'obsidienne des collections de minéralogie du Muséum. Ce qui nous conduira à la révélation de son exacte provenance...

### Abstract

This text is a translation enriched with additional data from the article of Calligaro et al. (2019). Chemical analyses, obtained by the *Particulate Induced X-ray Emission* (PIXE) technique on the obsidian of the "Inca mirror" n°176.101 conserved in the mineralogy collections of the Museum national d'Histoire naturelle (MNHN), confirm that the rock comes from the Mullumica deposit (Pichincha province) in Ecuador. This provenance invalidated the hypothesis, which had become true, that this "mirror" was an Aztec object kept in 1522 from one of the caravels sent back by Hernan Cortès and captured by the Dieppe privateer Jean Fleury. In the next issue of the *Revue de Gemmologie*, we will present the results of the historical study that followed this questioning of the Mexican origin of this obsidian lens of the Museum's mineralogical collections. This will lead us to the revelation of its exact provenance...

**Mots clé :** Miroir des Incas, Muséum National d'Histoire Naturelle, Obsidienne, PIXE.

**Key words:** Inca Mirror, Museum National d'Histoire Naturelle, Obsidian, PIXE.

### ■ Le « Miroir des Incas » des collections de minéralogie du M.N.H.N.

Cet article relate l'enquête menée sur un objet lithique conservé dans les collections de minéralogie du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris (MNHN ; Calligaro et al. 2019). Enregistré comme un « *Miroir des Incas* »<sup>1</sup>, il s'agit d'une lentille d'obsidienne (n°176.101) finement polie sur ses deux faces (Figure 1).

<sup>1</sup> Alliance Sorbonne Université, 1) Muséum National d'Histoire Naturelle, UMR 7194 Histoire Naturelle de l'Homme Préhistorique (HNHP), 1 rue René Panhard, 75013 Paris, France.

<sup>2</sup> Sorbonne Université, Institut d'Art et d'Archéologie, UR 3551 Centre de Recherche sur l'Amérique Préhispanique (CeRAP), 3, rue Michelet, 75006 Paris, France. (francois.gendron@mnhn.fr).

### La lentille d'obsidienne 176.101 : réfuter la certitude d'une origine mexicaine.

C'est en 1976 que le « miroir » d'obsidienne lenticulaire (Ø : 250x ép. : 20 mm) est découvert par le professeur Henri-Jean Schubnel. À cette époque, il vient d'être nommé en charge des collections de minéralogie du M.N.H.N. et mène une vaste opération de récolement des milliers d'échantillons minéralogiques, gemmologiques et d'objets précieux dont la gestion est tombée dans l'indifférence et l'apathie depuis l'après-guerre. La fascinante lentille d'obsidienne retrouvée par Schubnel est enchâssée dans un délicat cerclage en bronze fixé sur une colonnette de même alliage, cette monture est destinée à élever l'objet au-dessus de son socle en bois de chêne. Collée sous ce socle, Schubnel découvre une étiquette manuscrite qui précise « *Miroir des Incas du Pérou, Pierre de Gallinace, Lapis obsidianus Plinii : n°22.U* ». Malgré ses recherches, il ne pourra établir l'origine de cet ancien numéro

re flux de production, nous vous demandons donc d'y apporter toute votre attention.

aidé par le client dégage la responsabilité de l'industriel graphique, y compris pour les « Bons à Tirer » numériques. De même, les ententes.

Figure 1  
Miroir des Incas en obsidienne  
n° 176.101 des collections  
de minéralogie du *Muséum  
National d'Histoire Naturelle*  
(Ø : 250 mm x épaisseur : 20 mm).  
La décoration plumaire  
avait été réalisée  
pour présenter l'objet  
dans un style mésoaméricain.  
© Photographie :  
D. Vigears/C2RMF.



et réenregistra alors l'objet dans les collections de minéralogie sous le n°176.101. Bien qu'il soit historiquement donné pour être un objet péruvien lié à la culture Inca, en 1977, Schubnel publie l'objet comme étant aztèque et originaire du Mexique. Il justifie sa contradiction en considérant que les trois termes portés sur l'étiquette sont synonymes, « le premier d'entre eux n'indique pas une provenance mais une matière » (Schubnel 1977 : 7). Une position qu'il maintient jusqu'en 1998 (Schubnel et al. 1998 : 30-31).

En 1987, cette certitude d'une origine mexicaine est reprise et même amplifiée dans le catalogue de l'exposition « *La Pierre et l'Homme* »<sup>2</sup>. Mireille Simoni-Abbat (1932-1994), Professeure du *M.N.H.N.*, évoque deux événements historiques qui pourraient avoir un lien avec cette lentille d'obsidienne « *l'un des premiers trésors envoyés par Cortès à Charles Quint fut saisi par un pirate français, Jean Florin* » (Simoni-Abbat 1987 : 53). Et, que dans ses écrits, en 1742, Joseph Dezallier d'Argenville rapporte la présence

<sup>1</sup> Dans cet article, nous inscrivons systématiquement le terme miroir entre guillemets car la fonction réelle de ces objets préhispaniques nous est inconnue. La qualification de « miroir » leurs est imposée dès leur découverte au XVIII<sup>ème</sup> siècle mais ne signifie aucunement qu'ils étaient employés à cet usage.

<sup>2</sup> Paris 1987, exposition inaugurale de la Salle du Trésor de la Galerie de Minéralogie du *M.N.H.N.*.

<sup>3</sup> Les trois caravelles de Cortès, avec à leur bord Alonzo de Avila l'un de ses lieutenants, Antonio de Quiñones capitaine de ses gardes et Alonzo de Mendoza, appareillèrent de Veracruz, en mai 1522. Arrivées en vue des Açores, le corsaire dieppois Jean Fleury à la tête d'une escadre de six navires enlève deux des caravelles, tandis que la troisième se réfugie dans l'île Sainte-Marie. Trois navires espagnols envoyés à la rescousse se répartirent le reste des trésors et les passagers qui l'accompagne. A dix lieues du cap Saint-Vincent (Portugal), l'escadre de Fleury fond de nouveau sur la petite escadre espagnole emportant encore deux caravelles tandis que le dernier navire arrive à s'enfuir. Le butin du pillage des villes préhispaniques mexicaines fut partagé entre l'armateur Jean Ango, vicomte de Dieppe, les pilotes et les équipages. Ango, homme de culture tant que d'aventures, ne semble pas avoir détruit les merveilleux objets aztèques. On retrouve mention de la présentation de certains objets au roi François I<sup>er</sup>, mais on perd ensuite leur trace. D'autres furent employés dans les décors des chars d'une momerie (carnaval populaire) organisée à travers les rues de Dieppe. Malheureusement, les archives laissées par Ango dans sa maison de Dieppe brûlèrent lors du bombardement de la ville par les Anglo-Hollandais en juillet 1694 (Guénin 1901). Si les objets mexicains de l'envoi de 1519 parvinrent sans encombre en Europe et peuvent être vus à Vienne (Autriche), en revanche, ceux de l'envoi de 1522 semblent avoir tous disparus.

<sup>4</sup> AGLAé : Accélérateur Grand Louvre d'Analyse élémentaire, est un appareil d'analyse destiné à l'étude des œuvres d'art et d'archéologie.

dans « *la galerie de l'Histoire Naturelle (...) située au Jardin des Plantes médicinales [l'actuel Jardin des Plantes] d'un grand plateau convexe des deux côtés, de Cristal noir & ondé, trouvé dans les tombeaux des Incas du Pérou.* » (Dezallier d'Argenville 1742 : 199). Cette description correspond assez précisément à l'aspect du « miroir » n°176.101 mais, malgré l'origine péruvienne qui lui est de nouveau liée, l'objet devint pourtant l'un des trésors pris en 1522 par les corsaires dieppois du vicomte Jean Ango (1480-1551) sur les caravelles qu'Hernan Cortès (1485-1547) envoie en Espagne (Schubnel et al. 1998 : 31).

#### ■ Observations et analyse chimique de l'obsidienne du « miroir » 176.101

Afin d'obtenir la preuve définitive que le « miroir » 176.101 des collections de minéralogie du *M.N.H.N.* a bien été taillé dans l'obsidienne de l'un des nombreux gisements mésoaméricains, nous l'avons intégré à un programme de recherche en archéométrie. Ce programme portait sur l'analyse par la technique *Protonic Induced X-ray Emission* (PIXE) du corpus de dalles d'obsidienne conservé dans les collections du *M.N.H.N.* et du Musée du Louvre (Calligaro et al. 2005 ; Gendron et al. 2009).

#### La technique PIXE appliquée à l'étude du chimisme des obsidiennes

L'analyse par émission de rayons X induite par les protons (PIXE) est réalisée avec le faisceau externe de l'accélérateur AGLAé<sup>4</sup> au Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France (C2RMF ; Dran et al. 2004). Bien que cette technique d'analyse présente des similitudes avec celle de la Fluorescence des Rayons X (XRF), elle présente quatre avantages majeurs pour l'analyse des artefacts archéologiques (Dran et al. 2000) :

- elle est non-invasive (analyse directe des artefacts sans échantillonnage).
- et non-destructive (la zone analysée n'est pas altérée).
- Elle est d'une grande précision (la composition chimique est obtenue à un pour cent près).
- et d'une grande sensibilité (mesure des éléments traces utiles pour la détermination de la provenance jusqu'à quelques parties par million ou ppm).

Les artefacts analysés sont soumis à un faisceau de protons de 3 MeV et d'une intensité de 1 nA pendant quelques minutes permettant ainsi de déduire la composition chimique des échantillons en obsidienne à partir de deux spectres PIXE. Le premier spectre est consacré à la mesure des éléments majeurs (du sodium au fer,  $10 \leq Z \leq 26$ ) ; il est enregistré dans une atmosphère d'hélium permettant la mesure du sodium, du magnésium, de l'aluminium et du silicium. Le second spectre est consacré à la mesure des éléments traces. Il est enregistré avec quatre détecteurs blindés avec un absorbeur en aluminium de 50 µm pour atténuer les rayons X des constituants majeurs. L'analyse est enregistrée en balayant le faisceau de 50 µm sur une surface de  $1 \times 1 \text{ mm}^2$ , afin de tenir compte d'éventuelles hétérogénéités dues à des inclusions ou des grains de poussière en surface. Les concentrations en éléments majeurs comprennent le fer, qui est déterminé à partir du premier spectre. La composition de la matrice déterminée dans cette étape

re flux de production, nous vous demandons donc d'y apporter toute votre attention.

aidé par le client dégage la responsabilité de l'industriel graphique, y compris pour les « Bons à Tirer » numériques. De même, les ententes.

## DOSSIER CENTRAL

Sources d'Obsidienne	Na <sub>2</sub> O	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	TiO <sub>2</sub>	MnO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Zn	Rb	Sr	Zr
176.101 #1	3,22	12,91	77,43	4,33	0,79	0,13	0,05	0,79	35	171	161	103
176.101 #2	3,24	12,94	77,39	4,35	0,80	0,13	0,05	0,76	35	178	155	96
176.101 #3	3,26	12,99	77,16	4,31	0,87	0,13	0,06	0,85	36	176	162	119
176.101 #4	3,25	12,94	77,31	4,34	0,81	0,12	0,05	0,79	37	185	167	92
176.101 #5	3,27	13,01	77,21	4,33	0,83	0,12	0,05	0,79	35	175	172	94
176.101 #6	3,25	12,89	77,37	4,35	0,81	0,12	0,06	0,76	38	177	147	82
176.101 #7	3,30	12,99	77,31	4,31	0,82	0,13	0,05	0,76	34	172	149	112
176.101 #8	3,29	12,83	77,46	4,35	0,79	0,12	0,05	0,73	35	168	148	84
176.101 #9	3,28	12,93	77,29	4,33	0,81	0,12	0,05	0,81	34	173	160	91
176.101 #10	3,27	12,95	77,31	4,34	0,83	0,12	0,05	0,77	39	180	163	99
176.101 #11	3,33	12,88	77,36	4,32	0,82	0,12	0,05	0,75	36	174	152	101
Valeurs moyennes	3,27	12,93	77,33	4,33	0,81	0,12	0,05	0,78	36	175	158	98
Std. Dev.	0,03	0,05	0,09	0,02	0,02	0,00	0,00	0,03	2	5	8	11

Mullumica	4,10	13,49	76,36	3,80	0,84	0,17	0,04	0,86	34	145	173	114
Std. Dev.	0,31	0,53	1,05	0,27	0,14	0,03	0,01	0,16	4	6	43	33

Note : les concentrations en oxyde sont données en pourcentage de poids, tandis que les éléments-traces sont donnés en µg/g (ppm).

Tableau 1 - Composition chimique du miroir d'obsidienne n°176.101 comparée à celles des gisements de Mullumica et de Callejones, Équateur.

est utilisée dans le traitement du second spectre en ajustant les concentrations en éléments traces pour prendre en compte le niveau de fer déterminé dans le premier spectre.

Puis, le traitement quantitatif est réalisé à l'aide du programme TRAUPIXE (Pichon *et al.* 2015) développé au C2RMF sur la base du logiciel GUPIXWIN (Campbell *et al.* 2010). Au total, les éléments mesurés comprennent : Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Ba et Pb. Avant l'analyse des artefacts, toute la chaîne de traitement est soigneusement vérifiée sur des pastilles de cibles géochimiques de référence (DR-N du Centre de Recherche Pétrographique et Géochimique [CRPG], SRM 278 échantillons d'obsidienne du *National Institute of Standards and Technology* [N.I.S.T.] ).

### ■ Résultats

L'obsidienne du miroir n°176.101 est translucide à transparente et présente une alternance de bandes parallèles constituées d'inclusions sombres et claires (Figure 1). Ces bandes d'inclusions microscopiques reflètent la direction d'écoulement de la lave pendant sa solidification.

La composition chimique de l'obsidienne du « miroir » a été mesurée sur 11 points, situés tous les 2 mm le long d'un transect sur la face la plus polie. Il apparaît que cette composition varie peu,

reflétant l'homogénéité de cette matrice de verre naturel (Tableau 1). La comparaison des compositions enregistrées avec celles d'obsidiennes prélevées sur diverses sources mexicaines publiées par Calligaro *et al.* (2005) et Cobean (2002), réfute toute origine mexicaine, en particulier si l'on considère la présence de trois éléments traces : le manganèse (Mn), le rubidium (Rb) et le zirconium (Zr). La lentille du MNHN contient  $360 \pm 32$  µg/g de Mn. Or, seules deux sources mexicaines présentent des concentrations de Mn dans cette gamme : Paredón (État de Puebla  $358 \pm 18$  µg/g) et Otumba (État de Mexico  $380 \pm 26$  µg/g). Toutes les autres sources mexicaines affichent des concentrations nettement supérieures ou inférieures. Quant à la faible concentration de Zr dans cette obsidienne ( $97 \pm 22$  µg/g), elle exclut le gisement de Paredón ( $193 \pm 14$  µg/g). Enfin, la forte concentration en Rb dans la lentille ( $175 \pm 9$  µg/g) exclut le gisement d'Otumba ( $118 \pm 5$  µg/g). Il est désormais confirmé que la composition chimique de l'obsidienne de la lentille 176.101 ne correspond à aucune source d'obsidienne mexicaine analysée. Les incertitudes données pour nos mesures correspondent à deux écarts-types, soit un niveau de confiance de 95%.

En revanche, cette composition correspond à celle d'autres sources américaines. Elle est comparable, à moins de deux écarts types, aux valeurs rapportées des gisements d'obsidienne équatorienne.

re flux de production, nous vous demandons donc d'y apporter toute votre attention.

aidé par le client dégage la responsabilité de l'industriel graphique, y compris pour les « Bons à Tirer » numériques. De même, les ententes.



Figure 2  
Carte de la République d'Équateur, le cadre rouge indique la Sierra de Guamaní (province de Pinchicha) où se trouve le gisement d'obsidienne de Mullumica.

torienne de Mullumica, Sierra de Guamaní, province de Pinchicha (Tableau 1). Elle est aussi assez proche de celles mesurées au gisement de Callejones, province de Pichincha (Figure 2 ; Bellot-Gurlet et al. 1999, 2008). La gamme relativement large des compositions de Mullumica et de Callejones est due à l'hétérogénéité naturelle bien connue de « ces coulées d'obsidienne ».

### Remerciements

Cette découverte a été réalisée grâce au Professeur Henri-Jean Schubnel, chargé des collections de minéralogie du M.N.H.N., qui a autorisé la sortie temporaire du « miroir de l'Inca » jusqu'au C2RMF. Nous remercions aussi Monsieur Thomas Calligaro du C2RMF qui a procédé aux analyses PIXE et à leur dépouillement.

### Bibliographie

- Bellot-Gurlet, Ludovic, Gérard Poupeau, Olivier Dorighel, Thomas Calligaro, Jean-Claude Dran, and Joseph Salomon. 1999. A PIXE/Fission-Track Dating Approach to Sourcing Studies of Obsidian Artefacts in Colombia and Ecuador. *Journal of Archaeological Science* 26: 855–860.
- Bellot-Gurlet, Ludovic, Olivier Dorighel, and Gérard Poupeau 2008. Obsidian Provenance Studies in Colombia and Ecuador: Obsidian Sources Revisited. *Journal of Archaeological Science* 35: 272–289.
- Calligaro, Thomas, Jean-Claude Dran, Stéphane Dubernet, Gérard Poupeau, François Gendron, Eric Gonthier, Olivier Meslay & Denisse Tenorio, 2005. PIXE reveals that two Murillo's masterpieces were painted on Mexican obsidian slabs. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B*, 240: 576-582.
- Calligaro, Thomas, Pierre-Jacques Chiappero, François Gendron and Gérard Poupeau, 2019. New clues on the origin of the "Inca Mirror" at the *Museum National d'Histoire Naturelle in Paris*. *Latin American Antiquity-Report*, 30 (2): 422-428. <https://doi.org/10.1017/laq.2019.3>
- Campbell, J.L., Boyd, N.I., Grassi, N., Bonnick, P., Maxwell, J.A., 2010. The Guelph PIXE software package IV. *Nucl. Inst. Methods Phys. Res. B*, 268: 3356–3363.
- Cobean, Robert, 2002. *Un mundo de obsidiana. Minería y comercio de un vidrio*

*volcánico en el México antiguo*. México; INAH-Univ. of Pittsburgh; Serie *Arqueología de México*.

Dezallier d'Argenville, Antoine, Joseph, 1742. *L'Histoire naturelle éclaircie dans deux de ses parties principales, la lithologie et la conchyologie dont l'une traite des pierres et l'autre des coquillages*. De Bure l'Ainé, Paris.

Dran, J.-C., Calligaro, T., Salomon, J., 2000. Particle induced X-ray emission. In: Ciliberto, E., Spoto, G. (Eds.), *Modern Analytical Methods in Art and Archaeology, Chemical Analysis*. vol. 155, John Wiley, New York, pp. 135–166.

Dran, J.-C., Salomon, J., Calligaro, T., Walter, P., 2004. Ion beam analysis of art works: 14 years of use in the Louvre. *Nucl. Inst. Methods Phys. Res. B*: 219–220.

Gendron, François, Pierre-Jacques Chiappero & Thomas Calligaro, 2009. Comment Itzli devint une pierre précieuse ! De Tezcatlipoca à Murillo, valorisation et syncrétisme de l'obsidienne dans le Mexique colonial. *L'Homme et le Précieux, matières minérales précieuses*, BAR International Series, 1934 : 225-233.

Guénil, Eugène, 1901. *Ango et ses pilotes d'après des documents inédits tirés des archives de France, de Portugal et d'Espagne*. Maurice Prudhomme, Paris.

Pichon, Laurent, Thomas Calligaro, Quentin Lemasson, Bertrand Moignard, Claire Pacheco, 2015. Programs for visualization, handling and quantification of PIXE maps at the AGLAE facility. *Nucl. Inst. Methods Phys. Res. B*, 363: 38-48.

Schubnel Henri-Jean, 1977. *Pierres Précieuses, Gemmes et Objets d'art de la Galerie de Minéralogie du Muséum*. Revue de Gemmologie, n° hors-série.

Schubnel Henri-Jean, Pierre-Jacques Chiappero et Éric Gonthier, 1998. *Trésor du Muséum, Cristaux précieux, Gemmes et Objets d'Art*. Muséum National d'Histoire Naturelle/Elf Aquitaine/Association Française de Gemmologie, Paris.

Simoni-Abbat, Mireille, 1987. Le miroir de l'Inca. In *La Pierre et l'Homme, édité par Teresa Battesti, et Henri-Jean Schubnel, p. 53*. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.