

<b>Zeitschrift:</b>	Genava : revue d'histoire de l'art et d'archéologie
<b>Herausgeber:</b>	Musée d'art et d'histoire de Genève
<b>Band:</b>	44 (1996)
<b>Artikel:</b>	Un candélabre en verre de Venise : étude et restauration
<b>Autor:</b>	Hakkak, Betty / Loeffel, Nicole
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-728333">https://doi.org/10.5169/seals-728333</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 19.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# UN CANDÉLABRE EN VERRE DE VENISE: ÉTUDE ET RESTAURATION

Par Betty Hakkak et Nicole Loeffel, avec la collaboration de Martine Degli Agosti et François Schweizer



1.

Candélabre en verre. Venise, XIX<sup>e</sup> siècle. Haut. 84 cm. Genève, Musée Ariana, Inv. AR 11979 (voir aussi pl. VI)

En mai 1995, le Musée Ariana présenta, lors de son exposition *Verre de Venise et façon de Venise*, quelque cent cinquante-quatre objets en verre appartenant au musée, complétés par environ soixante-dix pièces prestigieuses provenant de collections privées. Dans la dernière section de l'exposition, consacrée au XIX<sup>e</sup> siècle, les visiteurs ont pu admirer un ensemble de deux candélabres et un lustre, constitués d'éléments en verre transparent et coloré enfilés sur une armature métallique. Ces objets ont été acquis à Venise par Gustave Revilliod, le fondateur du Musée Ariana, lors de l'un de ses nombreux voyages. Il font partie, en 1890, du legs de Gustave Revilliod, et sont mentionnés dans l'*«Inventaire descriptif des Collections de l'Ariana»*, ouvrage manuscrit compilé en 1905 par Godefroy Sidler, son fidèle intendant devenu conservateur de l'Ariana. Nous savons ainsi que ces objets étaient exposés au début de ce siècle dans la salle des étains du Musée Ariana.

En 1934, l'Ariana devient une annexe du Musée d'art et d'histoire. Il est alors décidé de faire de cet établissement un musée consacré à la céramique. Les collections Revilliod, à l'exception des céramiques, sont transférées au Musée d'art et d'histoire et les collections de céramiques de celui-ci – à l'exclusion des pièces archéologiques et de l'Antiquité – sont installées à l'Ariana. Toutefois, il semblerait que les deux candélabres vénitiens soient restés à l'Ariana où ils ont séjourné durant de nombreuses années dans des entrepôts de fortune. Nous avons retrouvé ces objets en 1994 recouverts d'une épaisse couche de poussière et dans un état délabré. A l'origine, chacun des candélabres était muni de six branches, mais l'un des deux nous est parvenu avec trois branches en moins.

Dans le courant de l'année 1994, on nous signala la présence dans les dépôts du Musée d'art et d'histoire du lustre

appartenant à l'ensemble cité ci-dessus, et nous l'avons fait transférer à l'Ariana afin de procéder à sa restauration. Le lustre était manifestement dans un meilleur état de conservation que les candélabres et présentait moins de lacunes. Par contre, il avait fait l'objet d'une lourde intervention dans le but de l'électrifier. D'après les matériaux utilisés, cette intervention pourrait dater des années 1940-1950. Toutefois ce lustre semble n'avoir jamais été utilisé comme luminaire, car nous n'avons décelé aucune trace d'usure.

L'importante intervention que le lustre a subi en vue de son électrification, à laquelle s'ajoutent quelques restaurations grossières au niveau de l'armature, ont altéré en grande partie ses matériaux d'origine. Les candélabres, par contre, avaient échappé à un démontage ou une intervention marquante. Cette constatation nous a incité à entreprendre un examen approfondi de leurs composants ainsi que des procédés techniques utilisés. Nous avons profité du démontage des candélabres lors des travaux de restauration pour en faire analyser des échantillons au laboratoire de recherche du Musée d'art et d'histoire.

## APERÇU HISTORIQUE

L'origine des candélabres en verre reste relativement obscure. Le premier exemple documenté d'un candélabre composé d'éléments en verre est conservé au Château de Rosenborg à Copenhague<sup>1</sup>. Il aurait été acquis avec d'autres pièces de verrerie par le roi Frederick IV du Danemark lors d'une visite à Murano en 1708-1709. Dans un inventaire du château datant de 1718, il est fait mention de plusieurs lustres italiens ainsi que de «trois candélabres italiens avec du verre coloré». Le seul candélabre existant encore aujourd'hui est constitué d'une charpente en laiton argenté à laquelle sont suspendus des éléments en verre en forme de prisme, des ornements munis de pointes colorées ainsi que des perles polychromes.

Des lustres en bronze ou en laiton ornés de pendeloques en cristal de roche existaient en France au XVII<sup>e</sup> siècle déjà. Vers la fin du siècle, des éléments en verre moulé font leur apparition. En 1673, il est fait mention d'un lustre de cristal produit à Orléans par le verrier italien émigré Bernardo Perrotto (ou Bernard Perrot)<sup>2</sup>.

C'est cependant à Giuseppe Briati (1686-1772) que l'on attribue l'invention des exubérantes créations en verre, décorées de fleurs, de feuilles et de fruits polychromes, qui feront la renommée mondiale de la lustrerie vénitienne. Au XVIII<sup>e</sup> siècle, la grande tradition du verre de Venise, qui avait dominé l'industrie verrière du XVe au XVII<sup>e</sup> siècle, est sur le déclin. Malgré les sévères mesures imposées par la

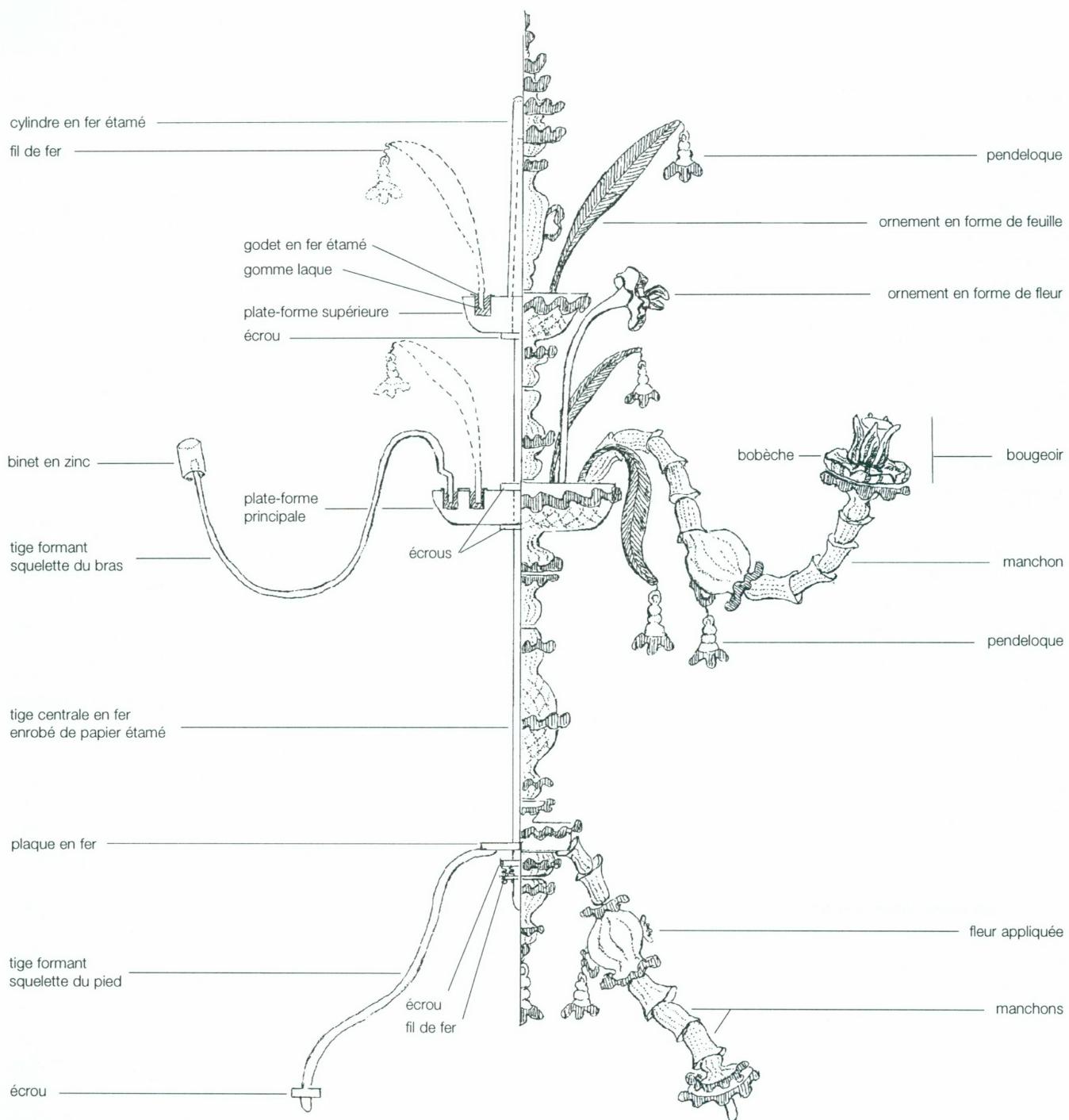
République pour protéger la production verrière sur l'île de Murano, les techniques des verriers italiens se diffusent à travers l'Europe. La concurrence de cette verrerie «façon de Venise» créée à l'extérieur de Venise, ajoutée à la popularité croissante du verre de Bohème et du verre plombifère anglais, a incité les artisans de Murano à élargir l'éventail de leurs produits. La production de lustres et chandeliers, ainsi que les fameux miroirs de Venise, sont révélateurs de cette quête de nouveaux débouchés.

En 1739, Giuseppe Briati établit sa nouvelle manufacture à Murano, où il entreprend de perpétuer les techniques anciennes. C'est là qu'il crée ses premiers lustres. Ces objets, composés presque entièrement de verre, faisaient appel à l'habileté technique des artisans de Murano pour créer des ornements soufflés, souvent cerclés de filets colorés, auxquels s'ajoutaient une féerie multicolore de bouquets travaillés «à la lampe». Cette technique permet à l'artisan de façonnner la paraison du verre à l'aide de pinces, en la chauffant localement à la flamme d'une lampe spécialement conçue.

Les lustres, et, dans une moindre mesure, les candélabres en verre, ont connu un grand succès au milieu du XVIII<sup>e</sup> siècle, jouant un rôle important dans le décor des demeures luxueuses de la noblesse. Après examen de notre paire de candélabres, il nous semble que l'aspect décoratif prime sur la fonction utilitaire. En effet, on peut les assimiler aux exubérants décors d'argenterie ou de porcelaine dont s'enorgueillissaient les tables patriciennes de l'époque.

En 1797, l'arrivée des troupes de Napoléon met un terme à l'âge d'or de la République de Venise. Les corporations sont alors dissoutes et les manufactures de verre en grande partie détruites. Il faudra attendre le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle pour assister à la renaissance de la verrerie de Venise, sous l'impulsion de l'intérêt croissant pour les œuvres et les techniques des siècles précédents. Le Dr Antonio Salviati (1816-1890) est l'une des figures marquantes de ce renouveau. Dans la manufacture qu'il fonde à Murano, il s'attache à retrouver les techniques de fabrication traditionnelles du verre. D'autres verriers de cette époque ont également produit des lustres et des candélabres: Barovier, Borella, Moretti ou Toso, entre autres.

Comme le relève Erwin Baumgartner<sup>3</sup>, le fait que les verriers de Murano aient produit sans discontinuer des lustres et chandeliers du XVIII<sup>e</sup> siècle à nos jours, en utilisant les mêmes techniques artisanales, rend très difficile une datation précise de ces objets. Son attribution de nos chandeliers à la manufacture de Salviati se base principalement sur deux points: le fait que le legs Revilliod de 1890 comprenait deux grands miroirs dont l'un portait l'étiquette de la



2.  
Schéma du candélabre (dessin Betty Hakkak)

maison Salviati; la comparaison de nos candélabres avec, d'une part, une planche de dessins des pièces de Salviati présentée en 1867 à l'Exposition Universelle de Paris, et, d'autre part, un candélabre de Salviati acquis par le Victoria and Albert Museum en 1862. Pour ces mêmes raisons, il suggère une datation entre 1860 et 1880.

## EXAMEN ET RESTAURATION

Nous nous limitons ici à décrire le candélabre le mieux préservé, celui qui a été restauré en priorité<sup>4</sup>.

On trouve très peu d'informations concernant le traitement des lustres et candélabres en verre dans la littérature relative aux techniques de conservation et de restauration. A notre connaissance, la première publication consacrée à ce sujet est une communication présentée en 1988 par Sandra Davison à propos des lustres en verre taillé<sup>5</sup>. En règle générale, comme le relève Sandra Davison, le nettoyage et la réparation des lustres et autres luminaires sont confiés à des entreprises qui remplacent les éléments manquants ou endommagés et les nettoient avec des produits souvent méconnus des restaurateurs. Dans son article, elle établit pour la première fois une procédure documentée pour le traitement et la conservation de ce type d'objet, et formule une terminologie pour décrire les composants d'un lustre en verre.

### Description du candélabre<sup>6</sup>

Le candélabre présente une hauteur de 84 cm et une largeur maximale d'environ 60 cm. Il est constitué de quelque cent cinquante éléments en verre enfilés ou fixés sur une armature en métal munie de deux supports en bois. L'armature métallique est composée d'une tige centrale en fer, filetée sur presque toute sa hauteur; ce filetage, d'apparence artisanale, est très inégal. Sur la partie inférieure de cette tige se trouve une plaque en métal sous laquelle sont fixés trois pieds filetés aux extrémités. L'armature est complétée par six tiges en métal incurvé, servant de squelettes pour les bras du candélabre. Ces tiges sont également filetées à une extrémité pour recevoir les binets en zinc; l'autre extrémité est fixée à la gomme laque dans un godet en fer étamé qui s'emboîte dans une des plates-formes de support en bois. Du papier étamé est enroulé autour de tous les éléments métalliques. Les deux supports en bois sont également enrobés de papier étamé. Ce papier métallisé a pour effet de multiplier les reflets à travers le verre<sup>7</sup>.

Les plates-formes de support sont composées chacune d'un disque de bois de type conifère, pourvu de trous destinés à recevoir les godets métalliques dans lesquels sont ancrés les

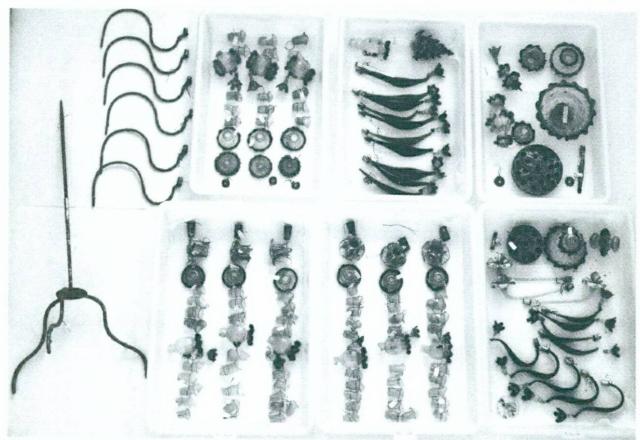
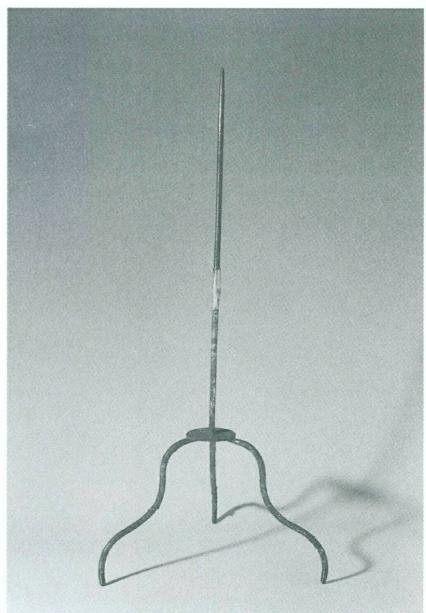
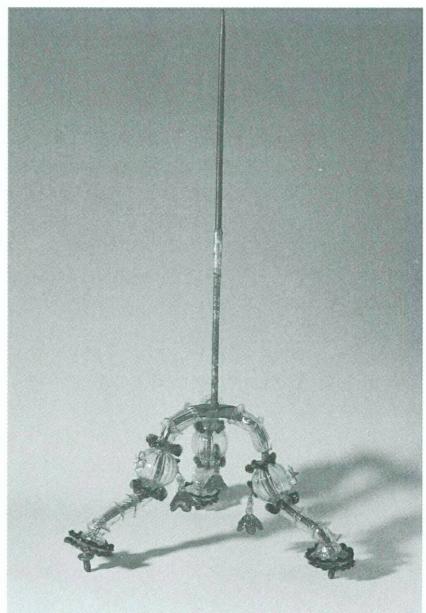
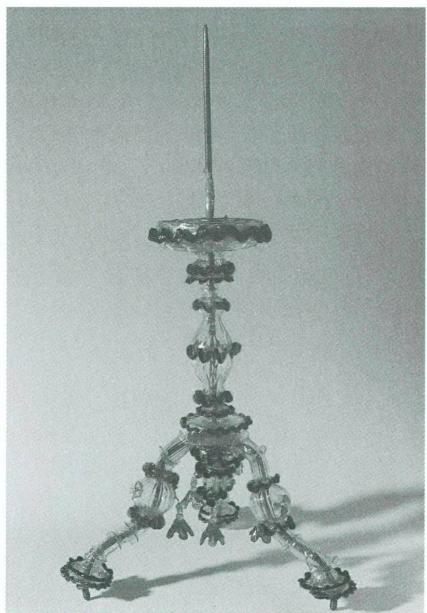
bras ainsi que les éléments ornementaux en forme de feuilles et de fleurs. Les disques sont enfilés sur la tige centrale et reposent sur des écrous en fer. Le disque principal est également stabilisé par un contre-écrou. La plate-forme supérieure, d'un diamètre de 9 cm, est pourvue d'une rangée de dix trous pour recevoir les éléments en forme de feuille dressée. La plate-forme principale, d'un diamètre de 13 cm, présente vingt trous disposés sur deux rangées. La rangée extérieure comporte douze trous pour recevoir en alternance les six bras et six éléments en forme de feuilles pendantes; sur la rangée intérieure, quatre feuilles dressées alternent avec quatre fleurs sur tige. Les deux supports en bois reposent dans des coupelles en verre.

Un cylindre en fer étamé recouvre et prolonge la partie supérieure de la tige centrale et repose sur la première plate-forme. Deux éléments en verre le chapeautent, formant le sommet du candélabre. A la base de la tige centrale, sous la plaque métallique et au milieu des trois pieds, sont suspendus deux éléments en verre et une pendeloque; ils sont fixés à la tige verticale par un écrou camouflé dans l'élément supérieur et relié à l'élément inférieur par des fils métalliques.

Les six bras du candélabre comportent entre huit et dix manchons tronconiques de grandeur variable, en verre côtelé, qui s'emboîtent les uns dans les autres. Au centre des manchons, on trouve un élément globulaire auquel est suspendu une pendeloque en forme de fleur. A l'extrémité de chaque bras, un bougeoir en forme de fleur cache le binet vissé au sommet de la tige. Les pétales de la fleur, qui font office de bobèche, reposent sur un élément de soutien du même diamètre qui relie le bougeoir aux manchons.

Les pieds comportent également un nombre variable de manchons. L'élément central auquel est suspendu une pendeloque est aussi orné d'une fleur appliquée. A l'extrémité de chaque pied se trouvent deux éléments de forme aplatie ornés de filets colorés qui sont retenus par un écrou en métal vissé sur la tige.

Les éléments qui sont enfilés sur l'armature métallique sont soufflés en verre transparent, probablement dans des moules à côtes, puis travaillés à la pince et à la roulette. Ils sont tous, mis à part les manchons emboîtés qui constituent les bras et les pieds, ornés de filets ondulés bleus. Les ornements végétaux sont en verre coloré, travaillés à la lampe avec des pinces. Des feuilles bleu turquoise et bleu de cobalt alternent sur la plate-forme supérieure; sur la plate-forme principale, les feuilles dressées sont bleu turquoise et les feuilles pendantes bleu de cobalt. Des pendeloques en forme de fleurs bleues ou rouges sont suspendues à l'extrémité de chaque feuille.



3 à 9.  
Séquence de démontage du candélabre

Les feuilles, comme les fleurs des pendeloques, sont teintées dans la masse avec des oxydes métalliques. Par contre, les quatre fleurs ornant la plate-forme principale, ainsi que les bougeoirs en forme de fleur masquant les binets, sont en verre transparent enrobé d'une couche de verre blanc opaque sur laquelle sont appliqués des filets rouges, bleus et, plus rarement, verts.

Le verre est de type plombifère, d'une qualité relativement impure, présentant un aspect souvent bulleux. Les taches noirâtres apparaissant sur les éléments colorés indiquent probablement un broyage insuffisant des oxydes<sup>8</sup>.

### **Etat de conservation**

Nous avons trouvé le candélabre recouvert d'une couche de poussière qui empêchait d'évaluer convenablement l'état de l'armature. Nous avons constaté qu'il manquait quelques feuilles ainsi que plusieurs pendeloques. Les fils métalliques destinés à suspendre ces dernières étaient fortement corrodés et fragilisés. Certains fils cassés avaient été remplacés par des fils plus épais. La plupart de ces fils étaient en fer, recouvert parfois de cuivre ou de laiton. La gomme laque utilisée pour fixer les bras et les ornements végétaux dans les godets en fer étamé était devenue cassante. Il en résultait que certains ornements n'étaient plus très bien ancrés dans les godets. Dans certains godets, une matière rouge, qui s'est révélée être de la cire à cacheter, avait été ajoutée à la gomme laque pour la renforcer<sup>9</sup>.

Le verre semblait en bon état et ne présentait pas de signes d'altération ou de dévitrification. Certains éléments, notamment les fleurs et les bobèches, présentaient de petites lacunes ainsi que des ébréchures, d'autres étaient fendus. Des fragments de verre ont été retrouvés dans le dépôt à côté des candélabres.

L'absence de traces de cire sur l'objet nous a fait penser qu'il n'avait jamais été utilisé comme luminaire. D'autres constatations, touchant notamment à l'armature, ont été effectuées au cours du démontage.

### **Démontage**

Le démontage a été réalisé en séquence, en commençant par le haut de l'objet. Chaque élément a été numéroté et étiqueté et son emplacement noté afin de faciliter le réassemblage.

Le papier étamé qui recouvrait l'armature métallique et les supports en bois s'est révélé être fortement oxydé et présentait un aspect noirâtre. Simplement enroulés autour du métal, ces rubans étaient devenus très fragiles et fragmen-



10.

Détail montrant la plate-forme supérieure en bois avec la rangée de dix trous destinés à recevoir les godets en fer étamé soutenant les ornements en verre

taires, surtout sur la tige centrale où ils partaient en lambeaux. Une fois les éléments en verre retirés, les fragments de papier qui se détachaient ont été mis de côté afin de les réintégrer après élimination des dépôts de corrosion sur la tige. Là où le papier était mieux protégé, l'étain avait échappé à l'oxydation, et nous retrouvions alors l'effet argenté d'origine.

Les endroits exposés de l'armature en fer, principalement les extrémités filetées et les écrous, étaient fortement corro-dés. Les godets en fer étamé et le cylindre recouvrant le haut de la tige, également en fer étamé, montraient des taches de rouille là où l'étain manquait. Les binets en zinc ne semblaient pas atteints par la corrosion, mais présentaient de légers dépôts blanchâtres. Certains d'entre eux étaient déformés en raison de la faible résistance de la tôle de zinc. Quant aux faces exposées des deux plates-formes en bois, elles paraissaient en bon état bien que très poussiéreuses.

### Mesures de conservation et de restauration

Notre intervention sur le candélabre s'est, dans la mesure du possible, limitée à la conservation des matériaux. Là où une restauration s'avérait nécessaire, nous avons procédé à une intervention minimale.

#### Verre

Les divers éléments ont été nettoyés avec une solution 50:50 d'alcool industriel et d'eau déminéralisée additionnée de quelques gouttes de Syneronic N (détergent non-ionique). Le rinçage s'est fait à l'eau déminéralisée, puis le verre a été rapidement séché. Il a fallu prendre des précautions particulières avec les ornements fixés dans les godets afin d'éviter de mouiller le métal et la gomme laque.

11 et 12.  
Bras du candélabre démonté et remonté



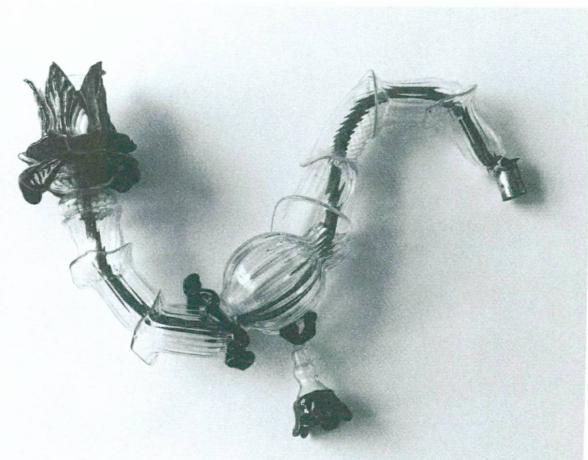
Les traces de rouille sur les anneaux d'attache des pendeloques, provenant des fils de fer corrodés, ont été éliminées par des applications locales de Jenolite (gel dérouillant contenant de l'acide phosphorique). Le produit a été rincé à l'eau déminéralisée. Le collage des petits fragments de verre a été effectué avec un adhésif cyanoacrylate. Les fragments plus importants ont été maintenus en place par quelques gouttes localisées de cyanoacrylate. Ce collage a ensuite été renforcé par infiltration de Hxtal-Nyl-1 (adhésif époxide à deux composants). Les fentes ont également été consolidées au Hxtal-Nyl-1.

#### Métal

Les interventions sur les éléments métalliques ont été effectuées en collaboration avec Daniel Huguenin, restaurateur de métaux au Musée d'art et d'histoire. Etant donné la proximité du papier étamé, nous avons décidé de ne pas utiliser de moyens chimiques pour éliminer les dépôts de corrosion sur les éléments en fer, notamment les tiges formant l'armature ainsi que les écrous. Nous avons donc eu recours à des procédés mécaniques en utilisant des pinceaux de verre ainsi qu'une brossette métallique mue par un moteur suspendu. Nous nous sommes limités à traiter les parties découvertes des tiges. Une fois la corrosion éliminée, les zones traitées ont été dégraissées à l'alcool en évitant tout contact avec le papier, puis protégées d'une fine couche de cire microcristalline. Les fils de suspension fortement corrodés et cassants des pendeloques ont été remplacés par des fils en fer recuit.

#### Papier étamé

Etant donné l'extrême fragilité de ce papier, nous avons simplement procédé à un léger dépoussiérage de la surface oxydée au moyen d'un pinceau souple.



### Gomme laque

Certains ornements en verre, mal ancrés en raison de l'écaillage de la gomme laque, ont été refixés par adjonction d'un mastic composé de plâtre cellulosique additionné de quelques gouttes d'un adhésif polyvinyle. Afin de l'intégrer à la couleur de la gomme laque, ce mastic a été teinté avec des pigments.

### Remontage

Pour le remontage, nous avons suivi la séquence inverse du démontage, en commençant par les extrémités des trois pieds. Tous les éléments ont pu être réintégrés, mis à part quelques fragments de papier étamé provenant de la tige centrale, trop détériorés. Nous avons cependant conservé ces fragments.

Afin de pouvoir montrer un exemplaire complet dans le cadre de l'exposition, il a été décidé de remplacer les quelques éléments manquants du candélabre le mieux conservé par les éléments correspondants de son pendant. Cette démarche se justifiait par le fait que les éléments en verre étaient de toute évidence amovibles et interchangeables. L'armature du deuxième candélabre a été exposée à des fins didactiques à côté de quelques éléments démontés. A l'issue de l'exposition, des caisses individuelles ont été spécialement construites pour abriter les candélabres et le lustre afin d'assurer une protection et des conditions d'entreposage optimales.

### Notes:

- 1 G. BOESEN, *Venetian Glass at Rosenborg Castle*, Copenhague, 1960, p. 79
- 2 *Ibid.*
- 3 E. BAUMGARTNER, *Verre de Venise et «façon de Venise»*, catalogue des collections du Musée Ariana no 2, Genève, 1995, pp. 95-96
- 4 Une documentation détaillée a été établie concernant l'examen, le démontage et la restauration du candélabre.
- 5 S. DAVISON, «Cut Glass Chandeliers: Dismantling, Cleaning, Recording and Restoration», dans: *Preprints of the UKIC 30th Anniversary Conference*, Londres, 1988, pp. 90-93
- 6 Les résultats des analyses effectuées sur les composants du candélabre lors de son démontage sont inclus dans la présente description.
- 7 Les analyses sur les métaux et le verre ont été effectuées par François Schweizer et Martine Degli Agosti par spectrométrie de fluorescence X (SFX).
- 8 Voir en annexe le rapport de François Schweizer et Martine Degli Agosti concernant l'analyse des composants du verre.
- 9 Les analyses sur les matières organiques ont été effectuées par Anne Rinuy et Thérèse Flury: les liants ont été analysés par des tests de chauffage, tests de solubilité et spectrophotométrie infrarouge; les pigments ont été identifiés par spectrométrie de fluorescence X et diffraction des rayons X. Rapport interne du 30 juin 1994

### Remerciements:

Nous tenons à remercier Anne-Claire Schumacher et Roland Blattler pour la relecture attentive de ce texte et pour leurs commentaires avisés. Nous remercions également Daniel Huguenin, Richard Rod, ainsi que Marius Rouiller, qui nous ont fait part de leurs connaissances et conseils au sujet de l'armature en métal.

### Bibliographie:

- Rosa BAROVIER MENTASTI, *Il vetro veneziano: Dal Medioevo al Novecento*, Milan, 1988  
Erwin BAUMGARTNER, *Verre de Venise et «façon de Venise»*, catalogue, Musée Ariana, Genève, 1995  
Gudmund BOESEN, *Venetian Glass at Rosenborg Castle*, Copenhague, 1960  
Olga DRAHOTOVA, *L'Art du Verre en Europe*, Paris, 1983  
Dan KLEIN et Ward LLOYD, *The History of Glass*, New York, 1989  
Giovanni MARIACHER, *Histoire des Verreries de Murano*, Milan, 1967  
Ray NEWTON et Sandra DAVISON, *Conservation of Glass*, Londres, 1989  
John P. SMITH, *The Art of Enlightenment, A History of Glass Chandelier Manufacture and Design*, Londres, 1994  
Hugh TAIT, *The Golden Age of Venetian Glass*, Londres, 1979  
Luigi ZECCHIN, *Vetro e vetrai di Murano. Studi sulla storia del vetro*, Vol. III, Venise, 1990  
*Five Thousand Years of Glass*, sous la direction de Hugh TAIT, Londres, 1991  
*Sotheby's Concise Encyclopedia of Glass*, sous la direction de David BATTIE et Simon COTTLE, Londres, 1991

### Crédit photographique:

- Musée Ariana, Genève, photo J. Pugin: fig. 1  
Musée Ariana, Genève, photo B. Hakkak: fig. 3-12  
Musée Ariana, Genève, photo B. Jacot-Descombes: pl. VI

## ANNEXE: ANALYSE PAR SPECTROMÉTRIE DE FLUORESCENCE X

Par Martine Degli Agosti et François Schweizer

Afin de déterminer la nature de certaines parties du candélabre et en particulier des verres colorés, nous avons entrepris des analyses par spectrométrie de fluorescence X<sup>1</sup>. Cette méthode d'analyse ne nécessite aucun prélèvement de matière. Par contre, elle n'analyse que la surface de l'objet. Etant donné que l'analyse ne pouvait se faire sous vide, il a été impossible de capter les radiations secondaires émanant des éléments chimiques légers tels que le silicium, le sodium ou l'aluminium. Ces trois éléments sont des constituants de base de chaque verre.

### Résultats

Les analyses sont présentées dans le Tableau 1. Nous nous sommes limités à mentionner la présence d'un élément détecté dans nos conditions opératoires sans indiquer sa teneur. L'analyse quantitative par spectrométrie de fluorescence X nécessite en effet des étalons dont la composition est connue et proche de celle de l'objet analysé. Pour plus de clarté, nous avons groupé les éléments selon leur fonction dans la composition du verre<sup>2</sup>. Ces éléments sont évidemment incorporés dans le réseau de dioxyde de silice du verre de base.

Couleur	N° analyse	Modificateurs de réseau du verre (fondants)	Stabilisateur de réseau du verre	Décolorants et impuretés	Colorants	Opacifiants
transparent	7-004	Pb, K	Ca	Mn, Fe, Zu, Sb	—	—
	8-001	Pb, K	Ca	Mn, Fe, As?	—	—
	9-001	Pb, K	Ca	Mn, Fe,	—	—
	10-004	Pb, K	Ca	Mn, Fe, As, Cu	—	—
	11-003	Pb, K	Ca	Mn, Fe	—	—
	13-004	Pb, K	Ca	Mn, Fe, (Cu)	—	—
blanc opaque	7-003	Pb, K	Ca	Mn, Fe		As?
	10	Pb, K	Ca	Mn, Fe		?
	13	Pb, K	Ca	Mn, Fe		As?
vert	7-001	Pb, K	Ca	Mn, Fe	Cu	—
	13-003	Pb, K	Ca	As?	Cu, Fe	As?
bleu	13-002	Pb, (K)	Ca	Fe, Mn	Cu	Sb
	15-001	Pb, K	Ca	Fe, Mn	Co?	—
	15-002	Pb, K	Ca	Fe, Mn	Cu?	—
turquoise	14-001	Pb, K	Ca	Fe, Mn	Cu	As?
rouge transparent	14	Pb, K	Ca	As, Fe, Mn	(Cu)	—
fuchsia	10-001	Pb, K	Ca	Fe, Mn	Cu	As?
	13-002	Pb, K	Ca	Fe, Mn	Cu	Sb
rose	7-002	Pb, K	Ca	Fe, Mn	Mn?	Sb

Code de l'analyse	Partie du candélabre
94-157-7	ornement en forme de fleur
94-157-8	bougeoir en forme de fleur
94-157-9	élément en verre transparent
94-157-10	bougeoir en forme de fleur
94-157-11	élément en verre transparent
94-157-12	pendeloque
94-157-13	ornement en forme de fleur
94-157-14	pendeloque
94-157-15	ornement en forme de feuille

Tableau 1. Analyse des verres par spectrométrie de fluorescence

### *Modificateurs du réseau du verre*

Tous les verres de base sont des verres plombifères. Le plomb augmente l'index de réfraction d'un verre, lui donnant ainsi le célèbre aspect de «verre de roche» après qu'il a été taillé. Il nous semblait que la teneur en plomb était plus faible pour les verres transparents, mais sans que nous puissions quantifier cette observation. La présence de potassium indique l'utilisation de cendre provenant de feuillus.

### *Stabilisateur de réseau du verre*

Tous les verres examinés contiennent du calcium indiquant l'utilisation de chaux ( $\text{CaO}$ ) ou de calcite ( $\text{CaCO}_3$ ) dans le but d'accroître la stabilité chimique du verre.

### *Décolorants et impuretés*

Nous notons la présence de fer et manganèse dans presque tous les verres. En faible quantité, le fer est à considérer comme une impureté introduite par le sable. Il donne une légère coloration verte au verre. Afin d'éviter cette coloration, l'artisan ajoute de l'oxyde de manganèse qui oxyde les ions du fer, les rendant ainsi moins colorés. L'utilisation de décolorants est une tradition ancienne. Le même effet peut être obtenu en utilisant de l'oxyde d'antimoine.

### *Colorants*

Verres blancs opaques: il ne nous a pas été possible de mettre en évidence l'élément causant la couleur blanche du verre. Normalement, ces verres contiennent de l'étain, de l'arsenic ou de l'antimoine. Il est possible que la forte teneur en plomb absorbe le rayonnement de ces éléments dans la masse du verre. En effet, le plomb forme un écran pour les rayons X fluorescents.

Verres verts: la coloration est due au cuivre et partiellement au fer. Le cuivre peut donner toute sorte de colorations au verre, allant d'un vert clair au vert foncé ou bleu selon la «basicité» ou l'«acidité» du verre de base.

Verres bleus: un verre est coloré au cuivre (94-157-13 002). Pour les deux autres (94-157-15 001 et 002), nous n'avons pas pu mettre en évidence la présence de cobalt, bien que la couleur des verres nous ait fait penser à cet élément. Il est possible que la faible quantité de cobalt nécessaire à la coloration (0,1-0,5%) nous ait empêché de le détecter dans la matrice d'un verre plombifère.

Verres turquoises: la coloration est due à la présence de cuivre.

Verres rouges et fuchsia: ces deux couleurs sont normalement dues à la présence de cuprite ( $\text{CuO}$ ) dans les verres.

Verres roses: cette couleur est habituellement attribuée à la présence de manganèse<sup>3</sup>.

### *Opacifiants*

Nos analyses mettent en évidence la présence d'antimoine dans un certain nombre d'analyses. L'oxyde de cet élément est utilisé comme opacifiant<sup>4</sup>. Etant donné le faible signal du pic correspondant à l'antimoine, nous devons laisser ouverte la question de savoir s'il s'agit d'une impureté ou d'un constituant ajouté volontairement.

### **Conclusions**

Cette série d'analyses met bien en évidence les possibilités, mais également les limites d'une analyse non-destructive par la spectrométrie de fluorescence X. S'il est facile de distinguer un verre plombifère d'un verre sans plomb, il est, en revanche, plus difficile de mettre en évidence des éléments responsables de la coloration s'ils sont présents en faible quantité et incorporés dans un verre plombifère.

Etant donné que nous n'avons pas pu trouver des analyses de ce type d'objets dans la littérature, nous avons décidé de présenter nos recherches dans l'état actuel en espérant qu'ultérieurement d'autres chercheurs publieront leurs analyses.

---

### **Notes:**

- 1 Pour une description de cette technique voir: *L'œuvre d'art sous le regard des sciences*, catalogue d'exposition rédigé par Anne RINUY et François SCHWEIZER, Genève, 1994, pp. 222-223. Conditions opératoires: Tube à rayons X Kevex, opéré à 40 kV, 0,3 mA. Détecteur solide Seforad L-34 Si (Li) couplé à un analyseur multicanaux Tracor Northern 5400. Temps d'intégration: 300 secondes
- 2 Pour cette classification, nous nous sommes basés sur l'ouvrage de Roy NEWTON et Sandra DAVISON, *Conservation of Glass*, Butterworth, London, 1987, pp. 54-103; ainsi que sur la contribution de Ian C. FREESTONE dans: Neil STRATFORD, *Catalogue of Medieval Enamels in the British Museum*, Volume II, Northern, Romanesque Enamels, London, 1993, pp. 37-45.
- 3 NEWTON et DAVISON, *op. cit.*, p. 58
- 4 Voir les références données dans la note 2



I Litre de Messana, entre 278 et 275 av. J.-C., trouvée dans le Canton de Genève  
Genève, Musée d'art et d'histoire, Inv. CdN 61632. Don de la famille de Claparède  
Voir: *Acquisitions du Cabinet de numismatique en 1995*, pp. 167-171



II Montre signée *Jeremias Pfaf/Aug*, Augsbourg, fin XVII<sup>e</sup> siècle  
 Peinte sur émail probablement par Johann Conrad Schnell. Diam. 38,3 mm  
 Genève, Collection Hans Wilsdorf-Rolex  
 Voir: *Les arts du feu à Augsbourg et à Genève: critères pour différencier les deux Ecoles entre 1680 et 1710*, pp. 81-94



III Jean-Etienne Liotard (1702-1789), *Portrait de Jean-Jacques Horngacher, Seigneur de Plonjon*, vers 1757-1760  
Pastel sec et humide, rehauts de gouache claire. Parchemin, 58,5 x 48 cm  
Genève, Cabinet des dessins du Musée d'art et d'histoire, Inv. 1995-1  
Voir: *Acquisitions du Cabinet des dessins en 1995*, pp. 189-196



IV Jean Huber (1721-1786), *Portrait de Voltaire*, vers 1765  
Pierre noire, sanguine, rehauts de craie blanche. Papier vergé bis, 45,2 x 31,5 cm  
Genève, Cabinet des dessins du Musée d'art et d'histoire, Inv. 1995-9  
Dépôt de la Fondation Gottfried Keller  
Voir: *Acquisitions du Cabinet des dessins en 1995*, pp. 189-196

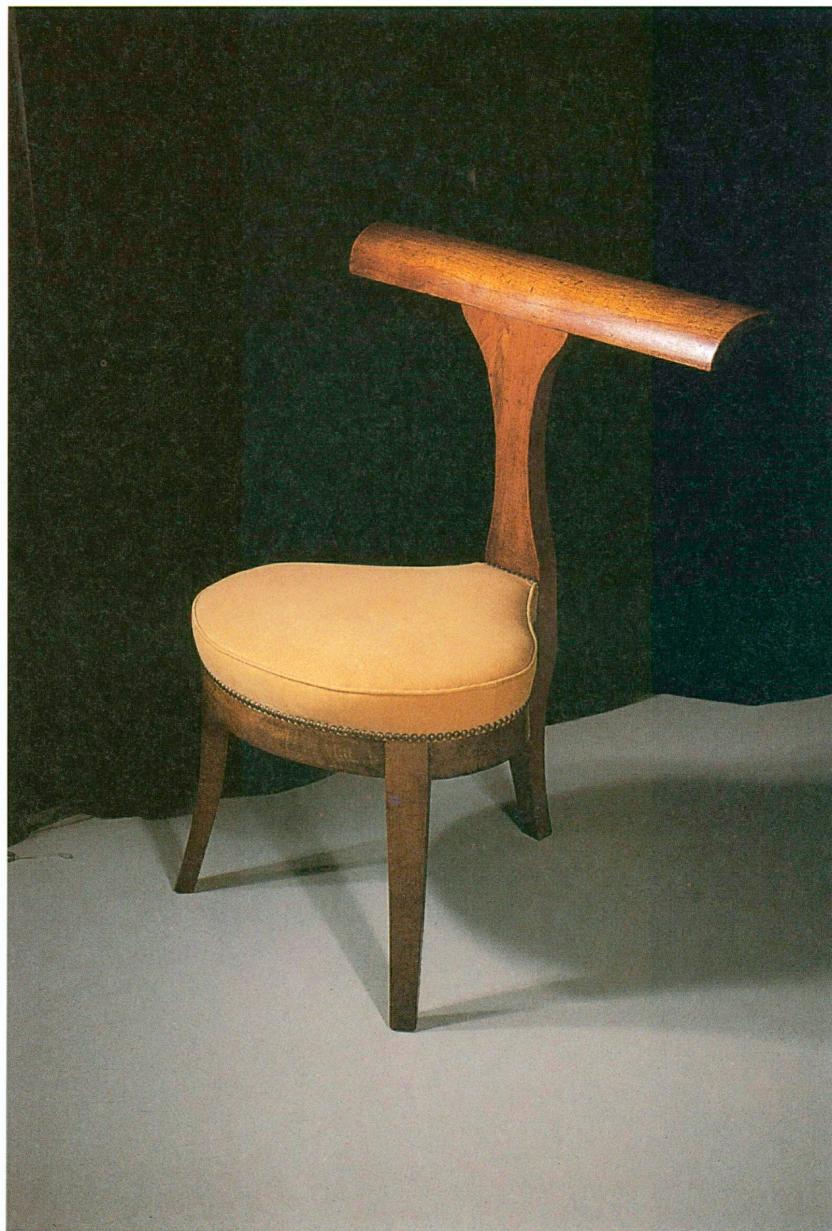


V Assiette. Lenzbourg, manufacture Klug-Hünerwadel, vers 1765  
Faïence, polychromie de petit feu. Diam. 26 cm  
Genève, Musée Ariana, Inv. AR 12945. Don de l'Association du Fonds du Musée Ariana  
Voir: *Acquisitions du Musée Ariana en 1995*, pp. 176-177

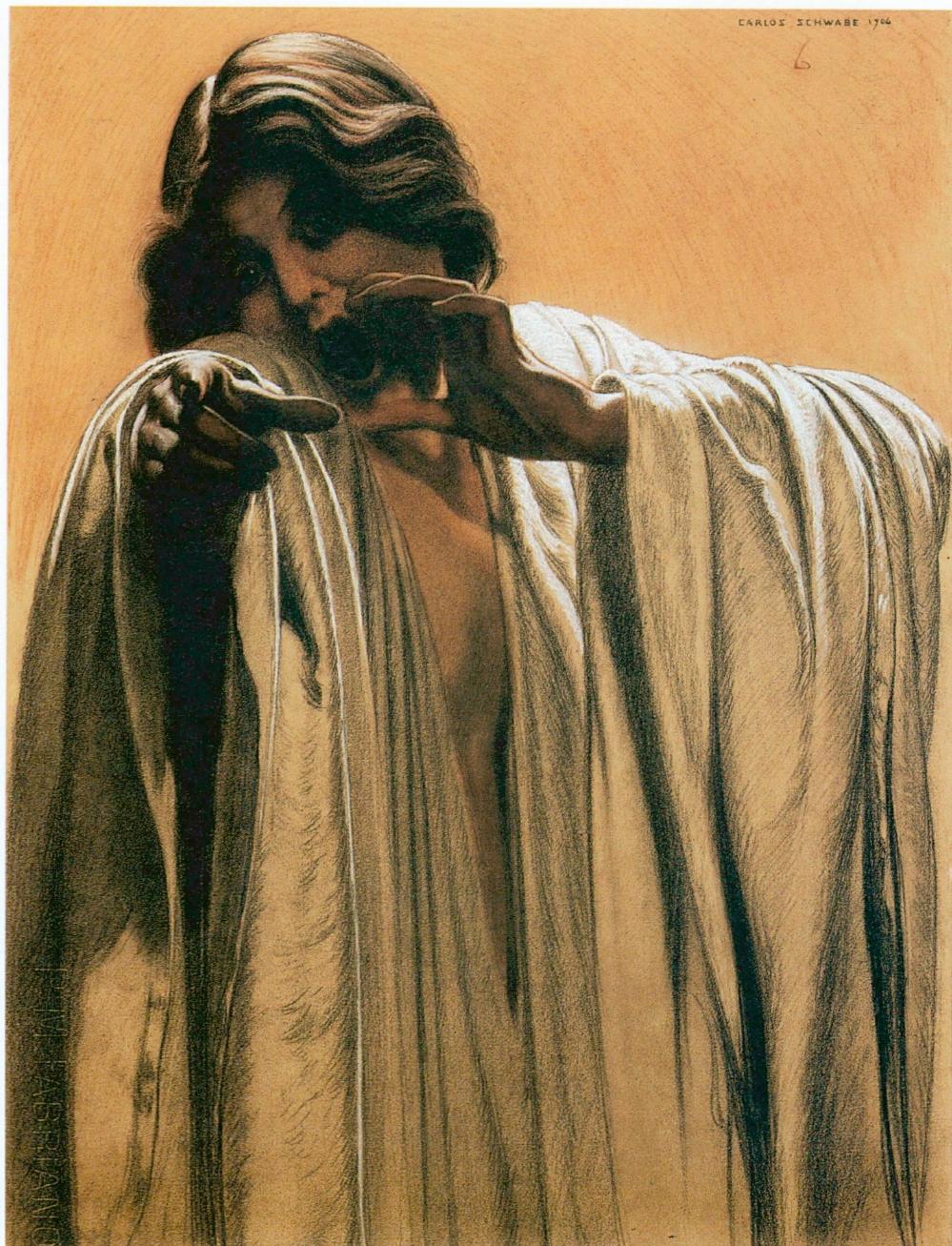


VI Candélabre. Venise, XIX<sup>e</sup> siècle  
Verre polychrome. Haut. 84 cm  
Genève, Musée Ariana, Inv. AR 11979

Voir: *Un candélabre en verre de Venise: étude et restauration*, pp. 95-104



VII Chaise de peintre, France ou Genève, XIX<sup>e</sup> siècle  
Noyer, garniture de tissu refaite. Haut. 85 cm, larg. 77 cm, prof. 50,8 cm  
Genève, Musée d'art et d'histoire, Inv. AD 9746. Legs Renée Hornung  
Voir: *Acquisitions du Département des arts appliqués en 1995: mobilier et objets domestiques*, pp. 172-173



VIII Carlos Schwabe (1866-1926), *Etude pour La Vague* (n° 6), 1906  
Fusain, crayon gras, sanguine, rehauts de pastel, 66 x 48 cm  
Genève, Cabinet des dessins du Musée d'art et d'histoire, Inv. 1985-10  
Voir: Peinture, hystérie et opéra. Les révoltées tragiques de Carlos Schwabe, pp. 111-126

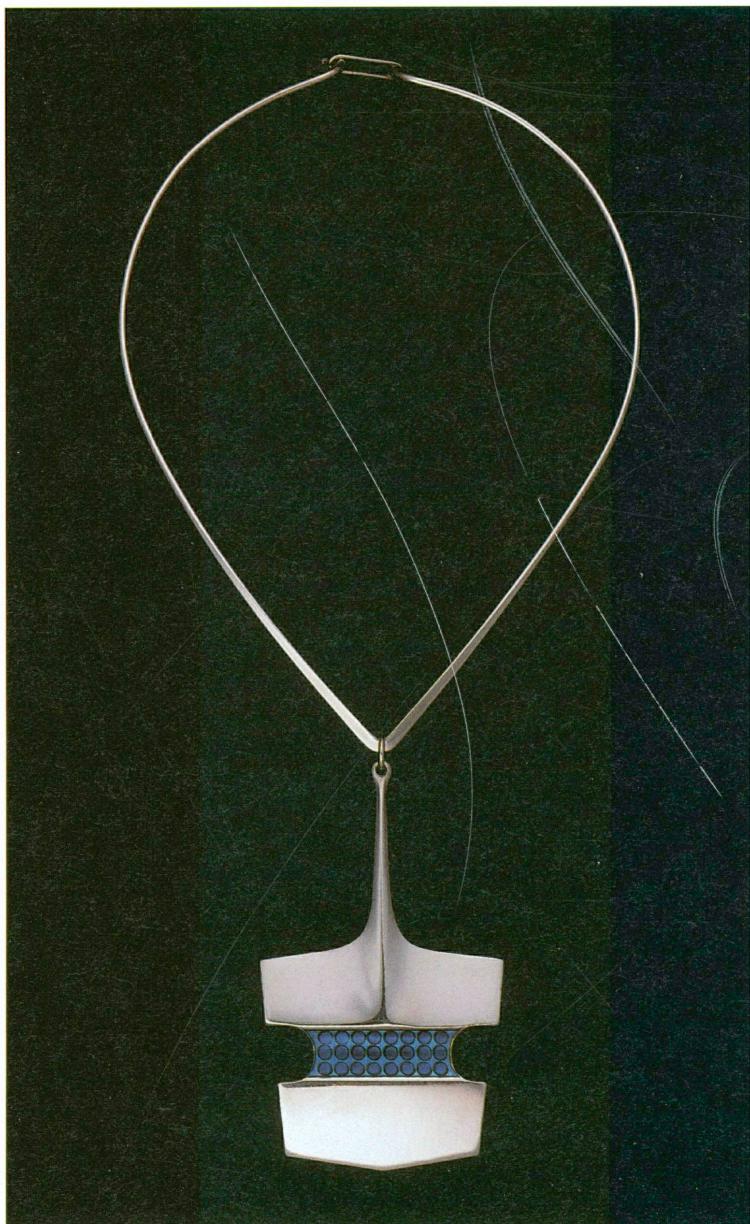


IX Léon Bovy (1863-1950), *Vue du lac, du Môle et des Voirons*, aquarelle  
Archives privées

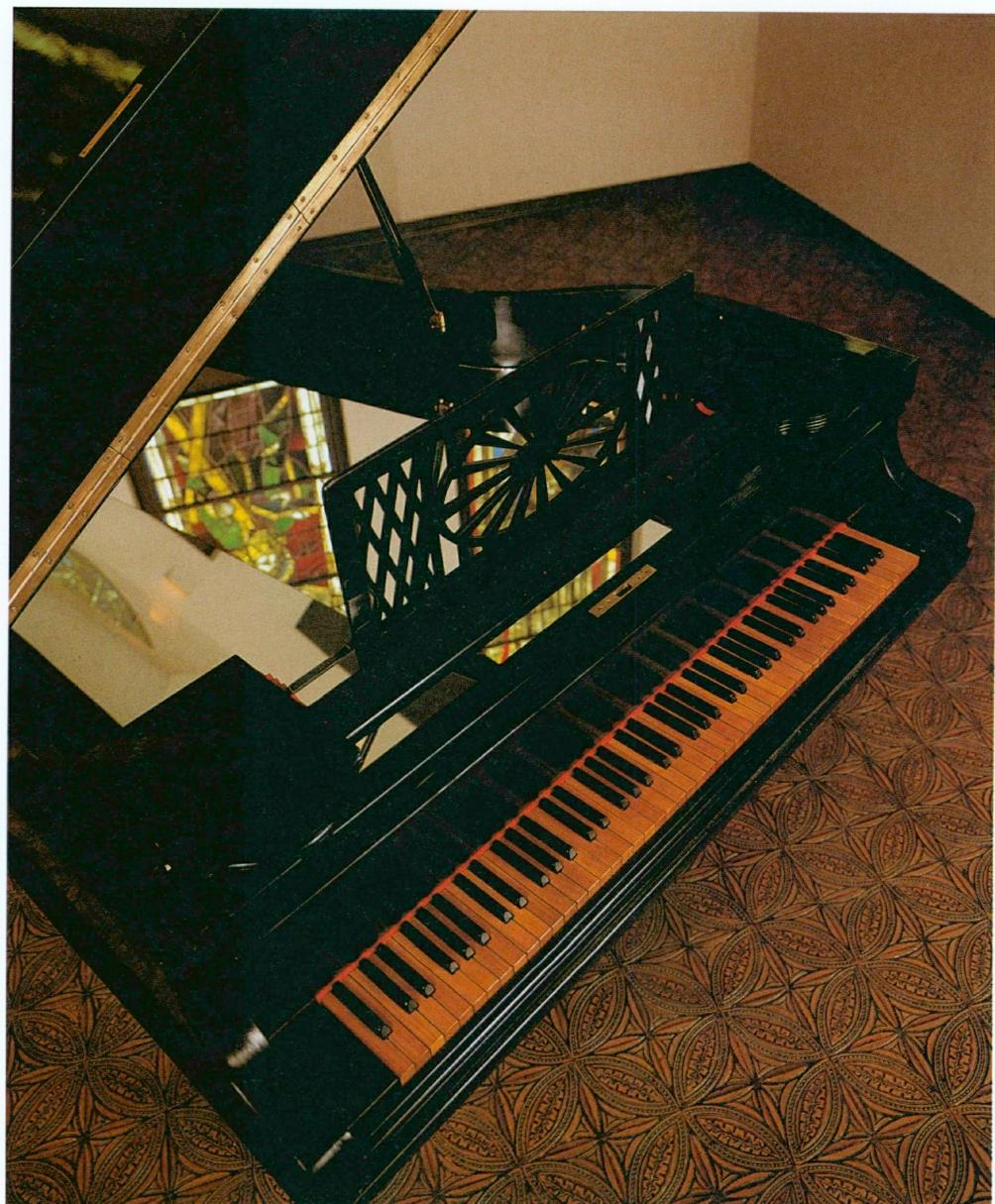
Voir: *Regard sur Léon Bovy (1863-1950), architecte*, pp. 131-146



X Félix Vallotton (1865-1925), *Sous-bois*, 1915  
Huile sur toile, 88 x 82 cm  
Genève, Musée d'art et d'histoire, Inv. 1995-6. Dépôt de la Fondation Gottfried Keller  
Voir: *Acquisitions du Département des beaux-arts en 1995*, pp. 197-202



XI Collier avec son pendentif, vers 1970. Maison de joaillerie David Andersen (Oslo depuis 1876)  
Argent et émail bleu translucide, haut. 23,1 cm  
Genève, Musée de l'horlogerie, Inv. AD 9599. Don de Csaba Gaspar  
Voir: *Acquisitions du Musée de l'horlogerie en 1995*, pp. 178-179



XII Christian Marclay, *Grand Piano*, 1994  
Genève, Musée d'art et d'histoire, Inv. 1995-68  
Don de l'artiste, Prix d'art contemporain de la Banque Cantonale de Genève 1995  
Voir: *Acquisitions du Département des beaux-arts en 1995*, pp. 197-202