

Zeitschrift: Genava : revue d'histoire de l'art et d'archéologie
Herausgeber: Musée d'art et d'histoire de Genève
Band: 48 (2000)

Artikel: Deuxième complément au catalogue des sculptures en pierre du Musée d'art et d'histoire
Autor: Chamay, Jacques / Decrouez, Danielle / Barbin, Vincent
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-728283>

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: 14.01.2026

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

Nous remercions Michel Hirschy (Musée d'art et d'histoire, Genève) et Simon Berset (Muséum d'histoire naturelle, Genève) de leur collaboration lors des prélèvements d'échantillons. Heidi Haas (Institut de géologie de l'Université de Berne) a effectué les analyses isotopiques: nous lui exprimons notre gratitude. Ce travail est soutenu par le Fonds national suisse de la recherche scientifique (n° 20-43351.95), l'Institut de géologie de l'Université de Berne et la Ville de Genève (Musée d'art et d'histoire et Muséum d'histoire naturelle).

1. CHAMAY et alii 1990; BARBIN et alii 1991; RAMSEYER et alii 1992

2. RAMSEYER et alii 1989

Dans le cadre d'un projet de recherche soutenu par le Fonds national suisse de la recherche scientifique, diverses études sur l'origine des marbres employés pour trente-deux sculptures antiques du Musée d'art et d'histoire de Genève ont déjà été effectuées¹. Aujourd'hui, nous présentons les résultats de dix-huit nouvelles analyses portant sur d'autres sculptures grecques et romaines de la même collection.

Les méthodes utilisées

Les recherches pour discriminer les différents types de marbres blancs utilisés pour les œuvres d'art sont difficiles et souvent peu satisfaisantes. En effet, les marbres blancs présentent un aspect uniforme, car les structures sédimentaires originelles et les fossiles ont le plus souvent disparu. Certes, il existe des différences comme la taille des grains ou la présence de minéraux accessoires, cependant il reste difficile de baser des déterminations sur ces seuls éléments, car il peut y avoir trop de variations au sein d'une formation marmorisée. Mais étant donné que les sédiments originels des marbres blancs sont différents sur de nombreux points (composition, milieu de dépôt, âge...), il est logique de penser que chaque marbre a gardé son identité, certes difficilement décelable. L'étude en cathodoluminescence s'est révélée une méthode très performante. En effet, on travaille sur un morceau de roche et l'on respecte ainsi la structure de celle-ci, ce qui permet de mettre en évidence de subtiles dissimilitudes. Ainsi, deux marbres peuvent avoir un bilan chimique identique avec une répartition des éléments différente. Les analyses chimiques qui exigent de la poudre de marbre ne feront pas ressortir cette nuance. L'image du marbre observé en cathodoluminescence (le cathodOMICRO-faciès) montrera cette différence par la répartition et l'intensité des couleurs. Cette technique est rapide, peu onéreuse et surtout n'exige qu'une infime quantité de matériau, un point important pour les archéologues.

La cathodoluminescence est l'émission de lumière après excitation des centres lumino-gènes d'un objet par des rayons cathodiques (électrons accélérés dans le vide et avec une énergie comprise entre quelques centaines d'électrons-volts et environ cinquante kilo électrons-volts). Ce type de luminescence a de nombreuses applications dans la vie courante: écrans d'oscilloscopes, de microscopes électroniques, de télévisions couleurs et noir/blanc, de convertisseurs d'images, etc.

Nous utilisons un microscope de cathodoluminescence mis au point à l'Institut de géologie de l'Université de Berne². Il présente des avantages importants comparés à ceux d'un appareil du commerce. Les modifications apportées permettent de détecter des luminescences d'intensité si faible qu'il n'est pas possible de les discerner avec un appareil classique. Les plaques minces faites dans la roche à examiner (épaisseur inférieure à 30 microns) sont finement polies et couvertes d'un film d'aluminium conducteur et transparent. L'observation est faite en transmission et la métallisation augmente l'intensité de cathodoluminescence en raison d'un effet de miroir et de

3. Les descriptions se conforment aux principes suivants : dans le chapeau, on trouvera, dans l'ordre, le titre de la pièce, son numéro d'inventaire, sa minéralogie, son cathodomicrofaciès, suivi de ses valeurs isotopiques. L'origine probable de la pierre est précédée par le sigle >, tandis que l'interprétation qui en découle est précédée par le double sigle >>.

4. CHAMAY/MAIER 1989, n° 29, pp. 27-28

5. CHAMAY et alii 1990

6. CHAMAY/MAIER 1989, n° 30, p. 28

7. CHAMAY/MAIER 1989, n° 31, p. 29

contre-charge de la surface de l'échantillon. De plus, la distance objet /observateur est réduite. La cathode est une cathode chaude. La tension du faisceau électronique appliquée est de 30 KeV et la densité de $0,4 \mu\text{A}/\text{mm}^2$. Le vide est de 10^{-3} Pa. La reproductibilité de la cathodoluminescence sur film photographique (Ektachrome 400 exposé à 800 ASA) est possible, car la luminescence ne varie pas durant l'observation.

Le cathodomicrofaciès est l'image d'une roche, et en l'occurrence d'un marbre, que l'on obtient avec un microscope de cathodoluminescence. L'intensité et la répartition des couleurs des marbres observés grâce à cette technique permettent de définir un cathodomicrofaciès généralement caractéristique d'une carrière ou d'une région. Nous avons ainsi établi une banque de données de cathodomicrofaciès de marbres blancs récoltés dans les régions méditerranéennes. Nous complétons l'analyse en cathodoluminescence par une analyse au microscope polarisant et l'analyse des isotopes stables du carbone ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$) et de l'oxygène ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$).

Art romain³ · I. Divinités

1. Tête de Minerve | Inv. 12708⁴ (fig. 1)

Calcite | Bleu foncé, avec une intensité faible, limites des grains marquées par une luminescence orange | $\delta^{13}\text{C}$ 2,80 et $\delta^{18}\text{O}$ -2,57

> Les isotopes se situent dans les champs de Paros, Marmara et Carrare. Mais le cathodomicrofaciès ne correspond pas, selon notre banque de données, à ces provenances. Nous avons déjà observé un tel cathodomicrofaciès⁵ au Musée d'art et d'histoire de Genève (Commode enfant, 170/180 ap. J.C.), à l'Institut d'archéologie de Zurich et dans les fouilles d'Orbe. Pour l'instant, il est impossible de déterminer la région dont le marbre de cette tête est originaire, nous pouvons seulement dire qu'il y a peu de chance pour que la roche utilisée provienne d'Italie.

>> Une provenance hors d'Italie du marbre surprend, car l'œuvre est incontestablement d'époque romaine (voir le travail des yeux profondément creusés, avec les pupilles proches des paupières supérieures).

2. Tête de Minerve | Inv. 18356⁶

Calcite (avec un peu de dolomie) | Brun orangé avec de petits grains marron foncé Plages d'un jaune intense. Gros cristaux donnant une luminescence rosée

> Carrare (Italie)

>> L'analyse démontre que cette œuvre, bien que grecque par le style, est en réalité d'époque romaine, puisque réalisée en Carrare, un marbre exploité seulement à partir du I^{er} siècle av. J.-C. et surtout après (ateliers néo-attiques).

3. Tête de Vénus (?) | Inv. 12709⁷

Calcite | Hétérogène, orange avec une intensité faible à forte | $\delta^{13}\text{C}$ 2,46 et $\delta^{18}\text{O}$ -5,49

> Pentélique (Attique, Grèce)

>> L'œuvre n'a donc pas été exécutée en Italie, malgré ce qui a été écrit. Elle pourrait être non d'époque romaine, mais hellénistique, du III^e ou II^e av. J.-C.

8. CHAMAY/MAIER 1989, n° 42, pp. 35-36

9. CHAMAY/MAIER 1989, n° 50, p. 41

10. CHAMAY/MAIER 1989, n° 60, p. 47

11. CHAMAY/MAIER 1989, n° 61, pp. 47-48

4. Tête d'Apollon (?) | Inv. 2816⁸

Calcite | Brun-orange d'intensité moyenne | $\delta^{13}\text{C}$ 2,23 et $\delta^{18}\text{O}$ -2,06

> Carrare (Italie)

>> La tête d'Apollon, de style «archaïsant», a été vendue au Musée comme provenant de Martigny (Valais). Ce lieu de découverte a été mis en doute. Le fait que le marbre soit du Carrare, s'il n'apporte aucune certitude, pourrait accréditer néanmoins cette provenance.

5. Tête de faune | Inv. 13228⁹ (fig. 2)

Calcite | Bleu à bleu-rose avec des limites de grains bien marquées par une luminescence plus forte | $\delta^{13}\text{C}$ 3,09 et $\delta^{18}\text{O}$ -2,44

> Les valeurs isotopiques se trouvent dans plusieurs champs. Mais le cathodomicrofaciès n'est pas similaire à ceux des marbres qui correspondent à ces champs. Ainsi, il s'avère impossible de déterminer la région dont le marbre de cette tête est originaire. La seule indication que nous pouvons donner est la suivante : ce marbre ne provient vraisemblablement pas d'Italie.

>> Cette tête de faune, en marbre grec ou turc, pourrait être grecque (hellénistique) plutôt que romaine, malgré l'emploi abondant du trépan.

6. Déesse au taureau | Inv. MF 1327¹⁰ (fig. 3)

Calcite | Bleu intense. Limites des grains bien marquées par une luminescence plus forte. Macles à peine marquées par une luminescence différente et plus forte | $\delta^{13}\text{C}$ 2,73 et $\delta^{18}\text{O}$ -2,52

> Les valeurs isotopiques et le cathodomicrofaciès sont à rapprocher du marbre de la tête de Minerve (inv. 12708). Ainsi, il est impossible de donner une idée sur la provenance de ce marbre.

>> Cette œuvre, dont le marbre se révèle à l'analyse difficile à identifier, pourrait être aussi un faux, comme le laissaient déjà supposer quelques éléments figuratifs imprécis (plis dans le dos).

7. Harpocrate | Inv. 26038¹¹ (fig. 4)

Calcite | Bleu avec une intensité moyenne | $\delta^{13}\text{C}$ -5,27 et $\delta^{18}\text{O}$ -10,01

> Le cathodomicrofaciès présente des similitudes avec des cathodomicrofaciès observés dans les marbres d'Ayia Marina (Attique, Grèce). Les isotopes ne correspondent pas à ce que nous avons dans notre banque de données pour cette région, mais, il faut être prudent car nous ne possédons que peu d'analyses.

>> L'analyse se révèle négative, en ce sens qu'elle met au jour un marbre non répertorié jusqu'ici. Cela s'accorde bien avec le fait que cette œuvre, figurant une divinité égyptienne, a dû être réalisée dans la vallée du Nil, où l'on ne travaillait que du marbre importé et de provenances très diverses.

12. CHAMAY/MAIER 1989, n° 68, pp. 55-56

13. CHAMAY/MAIER 1989, n° 71, p. 57

14. CHAMAY/MAIER 1989, n° 73, p. 58

15. CHAMAY/MAIER 1989, n° 80, pp. 62-63

16. CHAMAY/MAIER 1989, n° 133, p. 106

II. Hommes et animaux

8. Tête d'homme âgé | Inv. 14411¹² (fig. 5)

Calcite | Brun-orange avec des zones plus luminescentes aux limites des grains | $\delta^{13}\text{C}$ -1,36 et $\delta^{18}\text{O}$ -3,85

> Une île de la mer Egée (Thasos?) ou Turquie?

>> Cette tête d'homme passait pour une œuvre romaine, faite en Italie même. La provenance du marbre, qui n'est pas du Carrare, montre qu'elle a été plutôt exécutée hors de la capitale, en province non grecque, ce qui expliquerait sa qualité médiocre.

9. Tête de femme couronnée de lauriers | Inv. MF 1360 b¹³

Calcite | Brun-orange d'intensité moyenne | $\delta^{13}\text{C}$ 2,05 et $\delta^{18}\text{O}$ -1,87

> Carrare (Italie)

>> L'attribution au monde romain, déjà soupçonnée, est clairement confirmée par l'analyse du marbre, du Carrare.

10. Tête de femme | Inv. 17661¹⁴

Calcite | Bleu-rose homogène d'intensité moyenne avec macles et limites de grains plus ou moins bien marquées par une luminescence plus forte | $\delta^{13}\text{C}$ 2,63 et $\delta^{18}\text{O}$ -1,94

> Marmara (Turquie)

>> Bien que le marbre se révèle être d'une provenance hors d'Italie, l'œuvre est incontestablement romaine par le style.

11. Lionne | Inv. MF 1345¹⁵

Calcite | Brun-orange avec des grains marron foncé et des zones (souvent limites de grains) d'un jaune intense

> Carrare (Italie)

>> L'attribution au monde romain, déjà soupçonnée, est clairement confirmée par l'analyse du marbre.

III. Divers et fragments

12. Tête de Bacchante | Inv. 14412¹⁶ (fig. 6)

Calcite (avec un peu de dolomie?) | Brun-rose d'intensité moyenne, assez homogène | $\delta^{13}\text{C}$ 3,08 et $\delta^{18}\text{O}$ -2,69

> Une île de la Mer Egée ou Turquie?

>> Cette tête présente un style incertain qui ferait douter de l'authenticité de l'œuvre. Mais le fait que le marbre ne provienne pas d'Italie, où les faussaires étaient et sont encore nombreux, mais de Grèce ou de Turquie, invite plutôt à écarter les doutes.

17. CHAMAY/MAIER 1989, n° 135, p. 107
18. CHAMAY/MAIER 1989, n° 136, p. 108
19. CHAMAY/MAIER 1990, n° 42, p. 41
20. CHAMAY/MAIER 1990, n° 56, p. 50
21. CHAMAY/MAIER 1990, n° 59, p. 54

13. Tête d'hermès | Inv. 12713¹⁷

Calcite | Orange d'intensité assez forte | $\delta^{13}\text{C}$ 1,85 et $\delta^{18}\text{O}$ -1,70

> Carrare (Italie)

>> Cette tête, de style grec mais de mauvaise qualité, pourrait être considérée comme une falsification, du fait qu'elle est en Carrare.

14. Tête d'hermès | Inv. 12712¹⁸

Calcite | Brun-orange d'intensité moyenne avec des plages d'un jaune intense très lumineuses | $\delta^{13}\text{C}$ 1,97 et $\delta^{18}\text{O}$ -2,13

> Carrare (Italie)

>> Cette tête, de style grec mais de mauvaise qualité, pourrait être une falsification, du fait qu'elle est en Carrare.

Art grec · I. Hommes

1. Tête féminine | Inv. 12707¹⁹

Calcite | Bleu-rose de faible intensité. Plages de tailles diverses bleu-vert. | $\delta^{13}\text{C}$ 4,13 et $\delta^{18}\text{O}$ -2,85

> Paros (Mer Egée, Grèce)

>> L'analyse confirme que l'attribution au monde grec de cette œuvre est probablement véridique, le marbre provenant de cette région.

2. Tête d'enfant | Inv. 18187²⁰

Calcite | Homogène, bleu à bleu-rose de faible intensité. Limites de grains et macles bien marquées par une luminescence plus forte | $\delta^{13}\text{C}$ 4,04 et $\delta^{18}\text{O}$ -1,38 / $\delta^{13}\text{C}$ 3,84 et $\delta^{18}\text{O}$ -1,33 (patine)

> Paros (Mer Egée, Grèce) ou Marmara (Turquie). Les valeurs isotopiques sont proches des champs de Paros et de Marmara, mais en dehors de ces champs.

>> L'analyse confirme que l'attribution au monde grec de cette œuvre est probablement véridique, le marbre provenant de cette région.

II. Art funéraire

3. Visage de jeune femme | Inv. MF 1349²¹

Calcite | Homogène, bleu-rose de faible intensité. Limites de grains et macles plus ou moins bien marquées par une luminescence plus forte | $\delta^{13}\text{C}$ 3,91 et $\delta^{18}\text{O}$ -3,53

> Paros (Mer Egée, Grèce) ou éventuellement Marmara (Turquie)

>> Cette pièce est la plus importante du lot étudié dans cet article. L'analyse confirme que l'attribution de cette œuvre au monde grec est probablement véridique, le marbre provenant de cette région.

Conclusion

Si l'analyse du marbre ne permet pas, rappelons-le, d'assurer l'authenticité d'une sculpture de style grec ou romain, c'est-à-dire de démontrer que le bloc de pierre dont elle est faite a bel et bien été taillé et poli dans l'Antiquité et non à l'époque moderne ou contemporaine, elle fournit cependant des indices utiles pour tenter de résoudre cette question épineuse ainsi que bien d'autres renseignements précieux.

Bibliographie

- BARBIN et alii 1991 Vincent Barbin, Karl Ramseyer, Stephen J. Burns, Danielle Decrouez, Jean-Louis Maier, Jacques Chamay, «Cathodoluminescence signature of white marble artefacts», *Mat. Res. Symp. Proc.* 185, 1991, pp. 299-308
- CHAMAY et alii 1990 Jacques Chamay, Jean-Louis Maier, Luc Moens, Paul de Paepe, Vincent Barbin, Karl Ramseyer, Danielle Decrouez, Peter Roos, Marc Waelkens, «L'origine des marbres blancs de quelques statues du Musée d'art et d'histoire de Genève · Etude scientifique pluridisciplinaire», *Antike Kunst*, vol. 33.2, 1990, pp. 137-148
- CHAMAY / MAIER 1989 Jacques Chamay, Jean-Louis Maier, *Art romain II · Sculptures en pierre du Musée de Genève*, Mayence 1989
- CHAMAY / MAIER 1990 Jacques Chamay, Jean-Louis Maier, *Art grec I · Sculptures en pierre du Musée de Genève*, Mayence 1990
- RAMSEYER et alii 1989 Karl Ramseyer, Josef Fischer, Albert Matter, Peter Eberhardt, Johannes Geiss, «A Cathodoluminescence Microscope for Low Intensity Luminescence», *J. Sed. Petrol.* 59/4, 1989, pp. 619-622
- RAMSEYER et alii 1992 Karl Ramseyer, Danielle Decrouez, Vincent Barbin, Stephen J. Burns, Luc Moens, Paul de Paepe, Peter Roos, Jacques Chamay, Jean-Louis Maier, «Provenance Investigation of Marble Artefacts now in the Collection of the Museum of Art and History in Geneva», dans Marc Waelkens, Norman Herz, Luc Moens (éd.), *Acta Archaeologica Lovaniensia · Monographiae 4 · Ancient Stones · Quarrying, Trade and Provenance*, Louvain, 1992, pp. 231-235

Crédit photographique

Auteurs, fig. 1-6

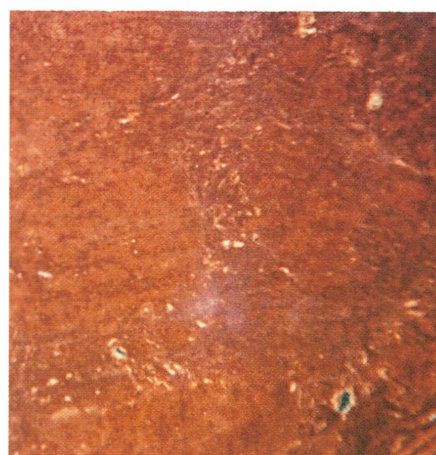
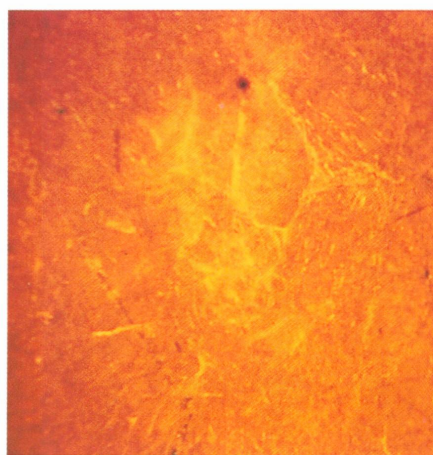
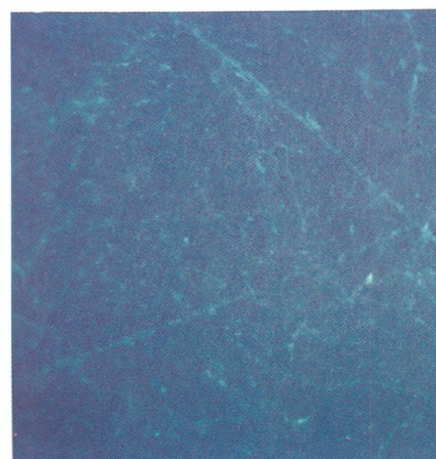
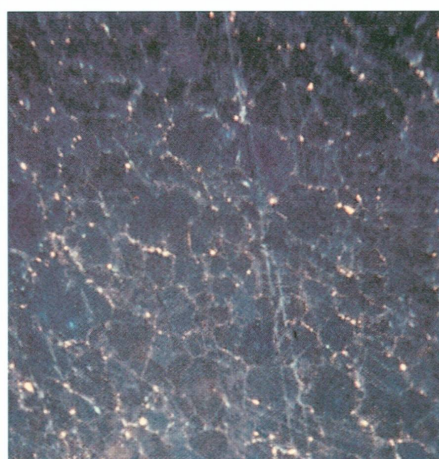
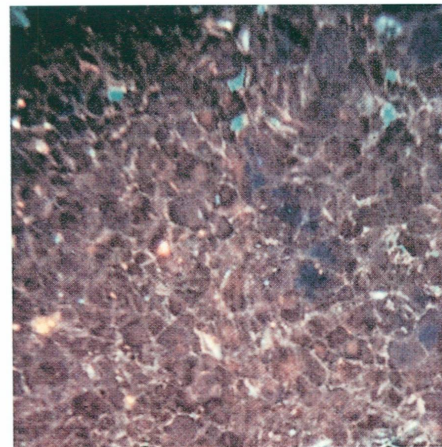
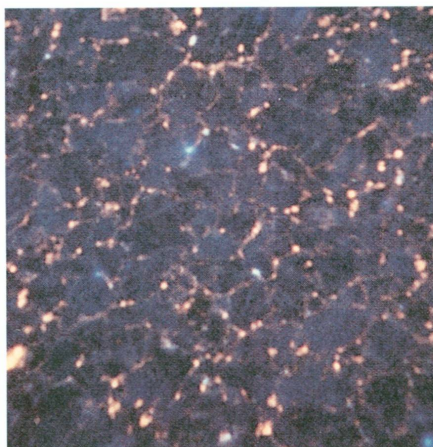
Adresses des auteurs

Jacques Chamay, conservateur
Département d'archéologie, Musée d'art
et d'histoire, rue Charles Galland 2
Case postale 3432, CH-1211 Genève 3

Danielle Decrouez, conservatrice en chef
Sciences de la terre, Muséum d'histoire
naturelle, route de Malagnou 1
Case postale 6434, CH-1211 Genève 6

Vincent Barbin, maître de conférence
Laboratoire des Sciences de la terre
Centre de recherches agronomiques
Laboratoire d'accueil du Groupe de forma-
tion doctorale PAL & SED, Esplanade
Roland Garros 2, F-51100 Reims

Karl Ramseyer, professeur
Université de Berne, Institut de géologie
Baltzerstraße 1, CH-3012 Berne



1. Tête de Minerve, inv. 12708
Cathodolumicrofaciès, × 22
temps d'exposition 2'30"
2. Tête de faune, inv. 13228
Cathodolumicrofaciès, × 22
temps d'exposition 2'30"
3. Déesse au taureau, inv. MF 1327
Cathodolumicrofaciès, × 22
temps d'exposition 2'
4. Harpocrate, inv. 26038
Cathodolumicrofaciès, × 22
temps d'exposition 2'30"
5. Tête d'homme âgé, inv. 14411
Cathodolumicrofaciès, × 22
temps d'exposition 8"
6. Tête de bacchante, inv. 14412
Cathodolumicrofaciès, × 22
temps d'exposition 1'

1	2
3	4
5	6

1. Concernant l'étude de cette trouvaille, voir DEONNA 1934, SCHAUER 1978 et MOTTIER 1988.

2. L'exposition *Gods and Heroes of the Bronze Age. Europe at the Time of Ulysses*, 25^e exposition du Conseil de l'Europe, a été organisée successivement à Copenhague, Bonn, Paris et Athènes, entre les 19 décembre 1998 et 7 mai 2000.

3. Plastron : inv. 14058 ; dossière : inv. 14057

4. Les radiographies sont effectuées au moyen d'un appareil industriel Andrex BW 155 (10-140 kV, fenêtre en Be) avec des films Agfa Structurix D4. Les expositions sont exécutées sur une base de 2 minutes, 3,5 mA et 95 kV, la variable étant ce dernier paramètre.

La trouvaille de Fillinges fut mise au jour en 1901 dans le village du même nom, en Haute-Savoie, et fut en partie acquise par le Musée d'art et d'histoire en 1933. Elle se compose de sept cuirasses (trois plastrons et quatre dossières) et d'un bâton en bronze. Daté entre environ 900 et 700 av. J.-C., l'ensemble peut être interprété comme une tombe, une cachette de marchand ou, plus vraisemblablement, un dépôt votif¹.

Dans le cadre d'une exposition itinérante sur l'âge du Bronze en Europe², le Musée d'art et d'histoire a prêté deux pièces faisant partie de cette découverte, soit un plastron et une dossière³. Ces deux pièces pourraient appartenir à la même cuirasse, s'attachant l'une à l'autre par une fixation sur les côtés. Elles sont faites d'une tôle de bronze martelée, et présentent un décor géométrique de pointillés et de bossettes faits au repoussé. La surface est constituée d'une patine verte, exempte de signes de corrosion active.

L'examen visuel des pièces, avant leur départ pour l'étranger, indiqua qu'une fissure nouvelle s'était développée sur la dossière, au niveau de l'emmanchure gauche. Il nous fallait découvrir à quoi était due cette fissure et si elle était représentative d'une éventuelle fragilité de la dossière, dont le prêt pour une exposition itinérante impliquait de nombreuses manipulations (transports, emballages, déballages, etc.).

Le témoignage des collaborateurs du Musée nous apprit que les cuirasses avaient été restaurées en Allemagne dans les années 1960-1970. L'état lacunaire de la dossière était attesté uniquement par d'anciennes prises de vue, datant vraisemblablement du moment de l'acquisition par le Musée d'art et d'histoire en 1933, montrant la dossière avant la restauration (fig. 1).

Aujourd'hui, la dossière visible en vitrine comporte des parties refaites difficilement discernables de la tôle d'origine (fig. 2). La radiographie pouvait nous permettre d'observer l'état des cuirasses sans défaire les restaurations.

Une matière organique, telle que la résine synthétique servant au comblement des lacunes, peut être mise en évidence par la radiographie du fait que son numéro atomique diffère beaucoup de celui d'un matériau métallique. En effet, l'image obtenue étant dépendante du numéro atomique du matériau radiographié, on peut mettre en valeur une matière au détriment d'une autre, en modifiant simplement certains paramètres techniques lors des expositions radiographiques⁴.

La figure 3 illustre différentes possibilités d'images obtenues par la radiographie, comparées à l'image visible à l'œil nu.

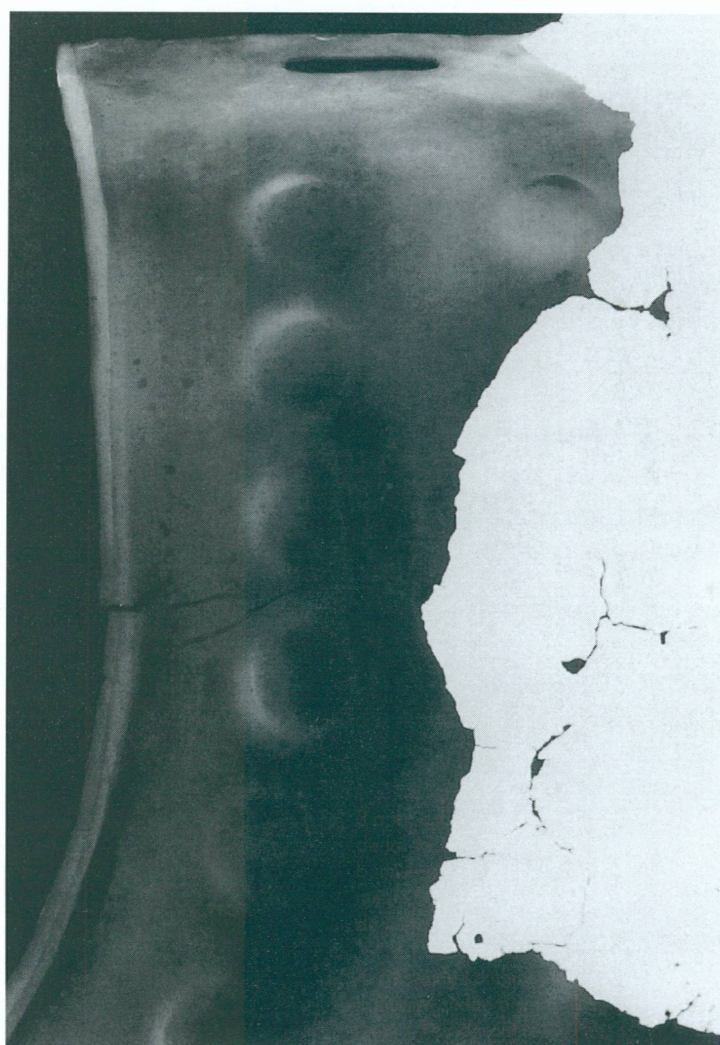
Dans un premier temps, nous avons décidé d'utiliser une technique dite de tissu mou, à bas kilovoltage (50 kV), afin de rendre visible la résine de comblement : à notre grande surprise, la radiographie a montré que la fissure mentionnée plus haut se situait non dans la tôle de bronze, mais dans la résine de comblement (fig. 4).



1. La dossière avant restauration | Etat vraisemblablement en 1933

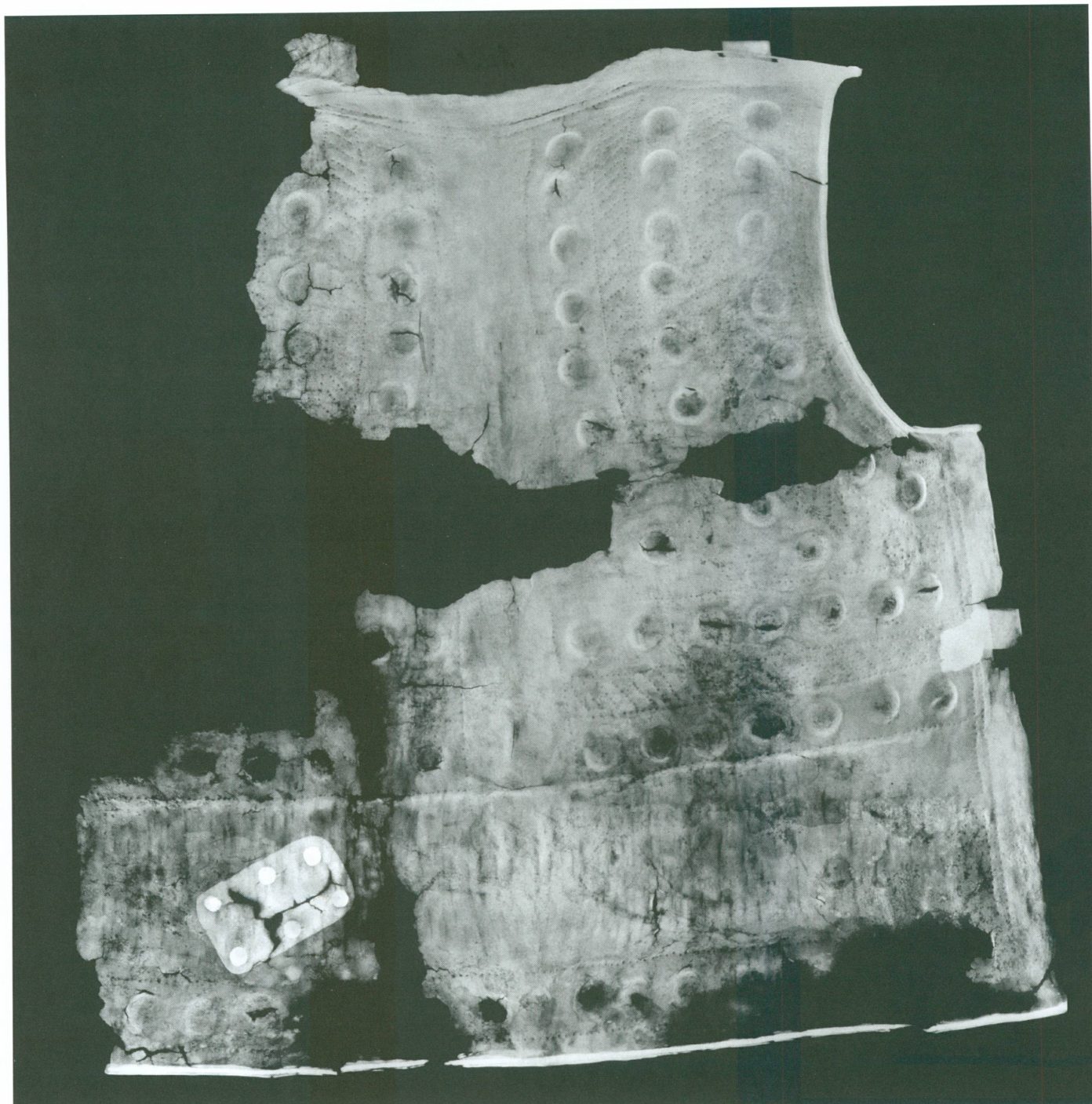


2. La dossière après restauration | Etat visible aujourd'hui



3 a, b, c. Détail de l'emmanchure gauche de la dossière: a, état visible à l'œil nu | b, mise en valeur de la résine de comblement (50 kV) | c, mise en valeur de l'état du métal (95 kV)

4. Détail de l'emmanchure gauche montrant la fissure située dans la résine de comblement | Radiographie: 50 kV, 3,5 mA, 2"; restitution P. Camarassa, O. Domingos



5. Assemblage des radiographies prises à haut kilovoltage mettant en évidence l'état de la tôle métallique : on peut y observer l'emplacement des lacunes, les fissures, le degré de minéralisation et les traces de martelage | Radiographies. 95 kV, 3,5 mA, 2"; assemblage au scanner et restitution Team Color

La formation de cette fissure peut s'expliquer par le vieillissement naturel de la résine, accompagné d'une sollicitation due au propre poids de la cuirasse à cet endroit. En effet, le vieillissement tend à rendre les résines dures et cassantes, à leur faire perdre leur élasticité, à cause de modifications du polymère constituant la résine. Nous avons probablement affaire à une résine thermdurcissable (peut-être époxyde), un matériau très souvent utilisé pour ce type de comblement. La résine était vraisemblablement chargée, afin de colorer et de rendre opaque l'intégration.

5. Pour leur précieuse collaboration, nous tenons à remercier Danielle Junod-Sugnaux, collaboratrice au Département d'archéologie, Serge Rebetez, collaborateur scientifique au service Inventaire et documentation scientifique et François Schweizer, responsable du Laboratoire de recherche des Musées d'art et d'histoire.

Dans un deuxième temps, nous avons employé le haut kilovoltage (95 kV), permettant ainsi d'observer l'état du métal d'une manière détaillée (fig 5): la radiographie a très bien mis en évidence les importantes lacunes dans la cuirasse, ainsi que l'état fissuré et cassant de la tôle de bronze, significatif d'un matériau sollicité et en partie minéralisé.

Les zones de la tôle apparaissant plus foncées sont celles où les rayons X ont été absorbés plus facilement par la matière. Elles attestent un degré de corrosion (ou de minéralisation) plus important, alors que les zones métalliques apparaissent plus blanches.

Notons qu'au centre, la radiographie montre une lacune, alors que l'on peut voir à cet emplacement un fragment de métal sur la photo ancienne. Ce fragment n'a probablement pas pu être conservé lors de la restauration.

D'importantes fissures sont révélées aussi sous une plaque de réparation visible sur le bas de la cuirasse, à gauche. Cette réparation, effectuée dans l'Antiquité, pourrait résulter d'un défaut de fabrication.

On peut également observer les traces de martelage sous la forme de petits traits verticaux et réguliers, visibles surtout sur la partie inférieure de la dossière.

Dans le cas de la dossière de Fillinges, les informations apportées par la radiographie ont permis d'affiner le constat d'état, en mettant en valeur des caractéristiques autrement invisibles. Ceci sans porter aucune atteinte à l'objet, puisque la soumission aux rayons X ne cause ni dégât ni autres nuisances sur ses matériaux constitutifs⁵.

Bibliographie

DEONNA 1934

Waldemar Deonna, «Les cuirasses hallstattiennes de Fillinges au Musée d'art et d'histoire», *Préhistoire*, 3, 1934, pp. 93-134

MOTTIER 1988

Yvette Mottier, «Die Bronzepanzer von Fillinges aus der späten Bronzezeit (800 v. Chr.)», *Helvetica Archaeologica*, 76, 1988, pp. 110-144

SCHAUER 1978

Peter Schauer, «Die urnenfelderzeitlichen Bronzepanzer von Fillinges, Dép. Haute-Savoie, Frankreich», *Jahrbuch des römisch-germanischen Zentralmuseums Mainz*, 25, 1978, pp. 92-130

Crédits photographiques

MAH, archives: fig. 1 | MAH, Bernadette Rey-Bellet: fig. 2, 3a | Restitution des radiographies P. Camarassa, O. Domingos: fig. 3b, 3c, 4; Team Color: fig. 5

Adresses des auteurs

Colette Hamard, technicienne en radiologie,
laboratoire de restauration des Musées
d'art et d'histoire, rue du Clos 9-11
CH-1207 Genève

Bernadette Rey-Bellet, restauratrice
laboratoire de restauration des Musées
d'art et d'histoire, rue du Clos 9-11
CH-1207 Genève