



**CIRAM**

Centre d'Innovation et de Recherche  
pour l'Analyse et le Marquage

**LE RAPPORT 1107-AR-01C A ÉTÉ RÉALISÉ  
PAR NOTRE DÉPARTEMENT ANALYSIS**

**CARACTÉRISATION D'UN MATÉRIAU ROUGE PROVENANT DE  
L'ÉPAVE DE LA FAILLE, ILES DE VANIKORO  
ARCHIPEL SALOMON**

sur demande de

**DRASSM**

M<sup>me</sup> Elisabeth Veyrat  
Fort St Jean  
201, quai du port  
13236 Marseille cedex 02

Dr Olivier Bobin pour CIRAM

Pessac, le 5 décembre 2007



## OBJECTIFS

Étude d'un matériau archéologique provenant de l'épave de la faille, île de Vanikoro (archipel Salomon), afin de caractériser la nature du matériau rouge.

## MÉTHODES D'ANALYSE

Microscope optique et microscope électronique à balayage (MEB) avec imagerie en mode électrons rétrodiffusés (ERD) et électrons secondaires (ES) couplé à une microanalyse élémentaire en dispersion d'énergie de rayons X (EDX).

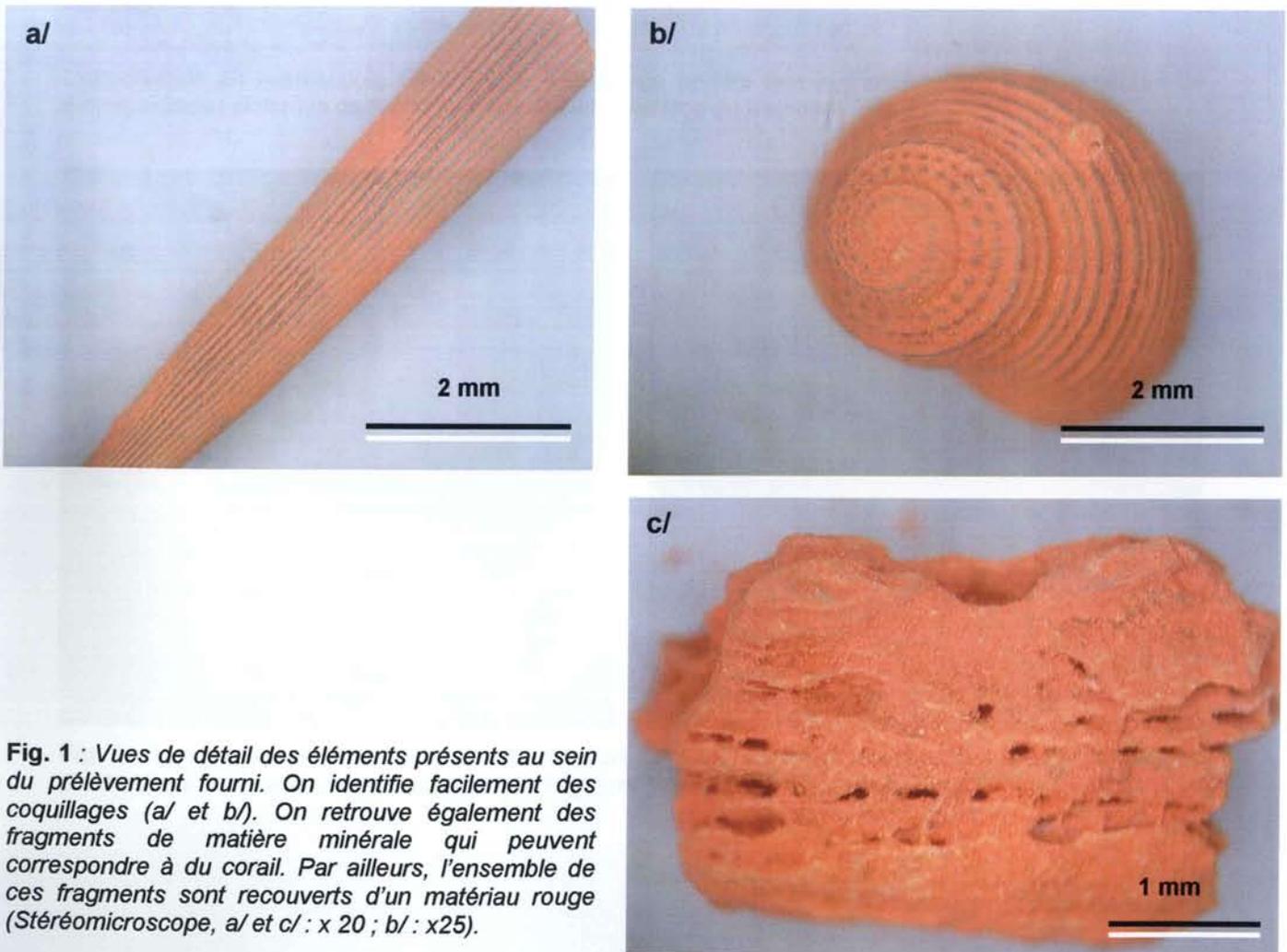
Les conditions d'expérimentation pour l'analyse élémentaire sont les suivantes : tension d'accélération,  $V = 15 \text{ KeV}$ , temps d'acquisition  $T = 100 \text{ s}$ , distance de travail  $WD = 35 \text{ mm}$ , aire analysée :  $\times 1000$ .

## ÉCHANTILLONS

Plusieurs prélèvements comportant ce matériau rouge ont été étudiés (Fig. 1). Cependant, un seul a été induré dans une résine époxy et une microsection perpendiculaire à la surface a été réalisée.

Les micro-prélèvements et la microsection ont été métallisés à l'aide d'une cible or/palladium pour l'étude par MEB. Cette opération est à l'origine de la présence d'or (Au) et de palladium (Pd) observée sur les spectres EDX.

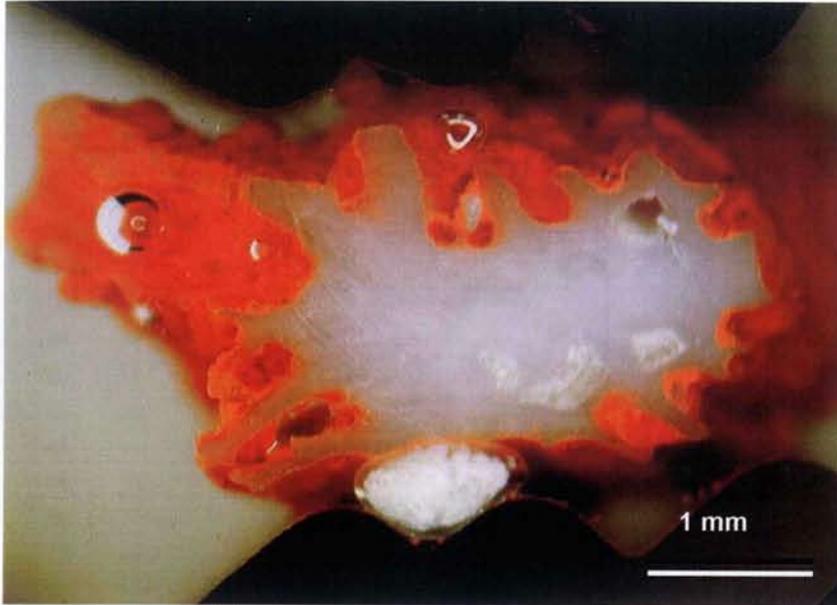
Le fragment présenté sur la Fig. 1c a été inclus et une microsection a été réalisée.



**Fig. 1 :** Vues de détail des éléments présents au sein du prélèvement fourni. On identifie facilement des coquillages (a/ et b/). On retrouve également des fragments de matière minérale qui peuvent correspondre à du corail. Par ailleurs, l'ensemble de ces fragments sont recouverts d'un matériau rouge (Stéréomicroscope, a/ et c/ :  $\times 20$  ; b/ :  $\times 25$ ).

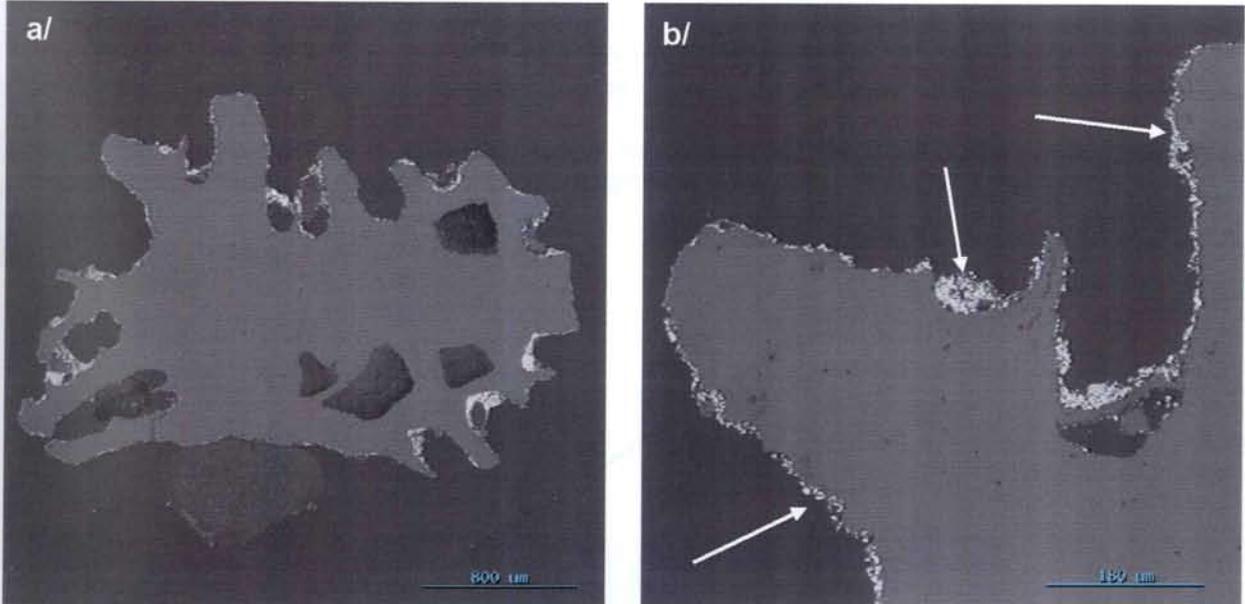


L'observation de la microsection (Fig. 2) montre un matériau blanc à cœur. La coloration rouge est présente sur toute la périphérie.



**Fig. 2 ;** Vue générale de la microsection. A cœur, on observe un matériau blanc. La coloration rouge est présente sur l'ensemble de la périphérie du fragment (Stéréomicroscope, x 30).

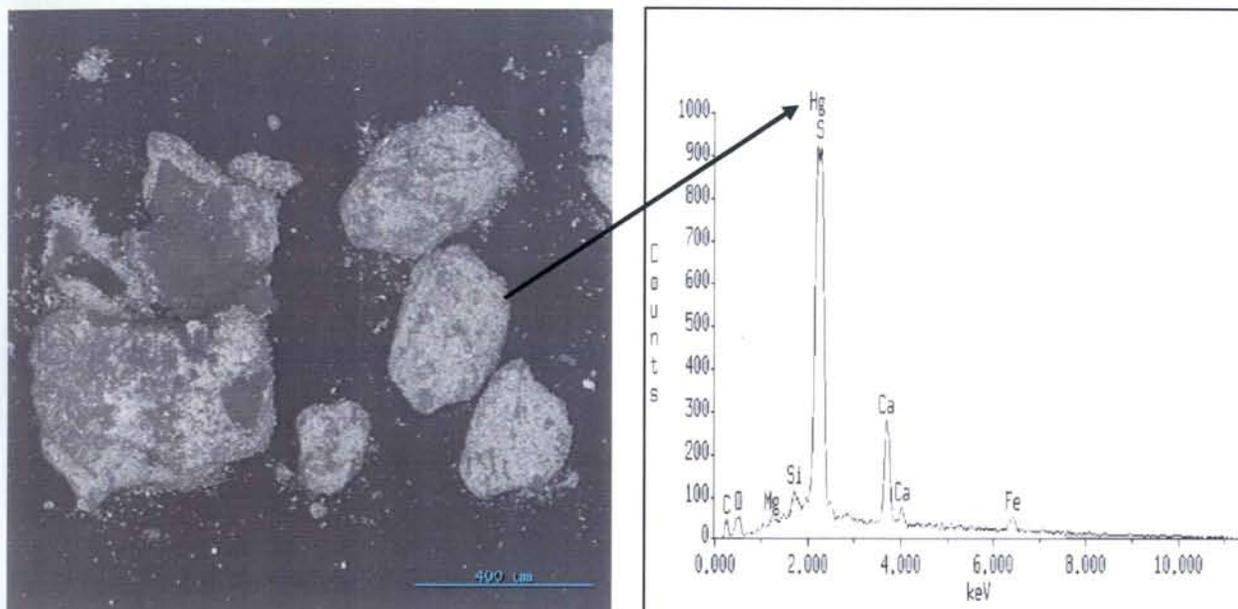
L'observation en microscopie électronique à balayage montre que le matériau rouge est constitué de microparticules réparties de façon homogène sur la surface du fragment (Fig. 3).



**Fig. 3 :** Vue globale et de détail de la microsection. Le matériau rouge est constitué de microparticules (flèches) qui sont réparties sur la surface du fragment (MEB, ERD, a/ : x33 ; b/ : x150).



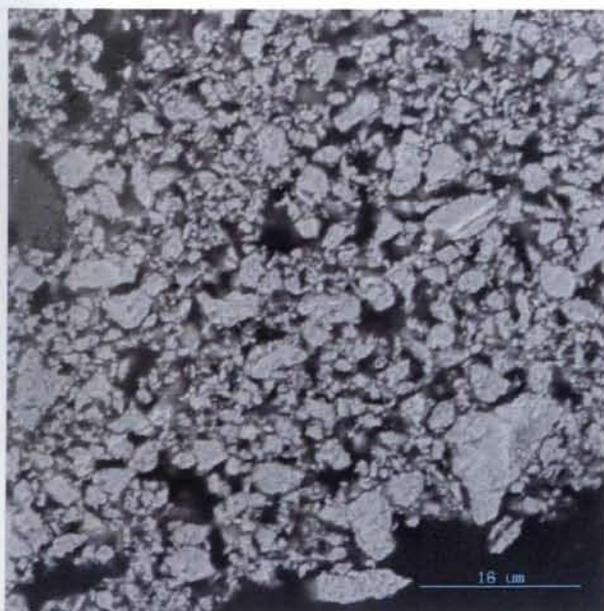
L'examen brut du matériel de fouille révèle également qu'il s'agit d'un matériau calcique recouvert de cinabre ou vermillon (Fig. 6).



**Fig. 6 :** Vue de détail du matériel de fouille et spectre EDX du matériau rouge. Ce dernier est également composé de sulfure de mercure de type cinabre naturel ou vermillon de synthèse (MEB, ERD, x75).

Il est presque impossible de différencier le cinabre du vermillon par voie sèche [1].

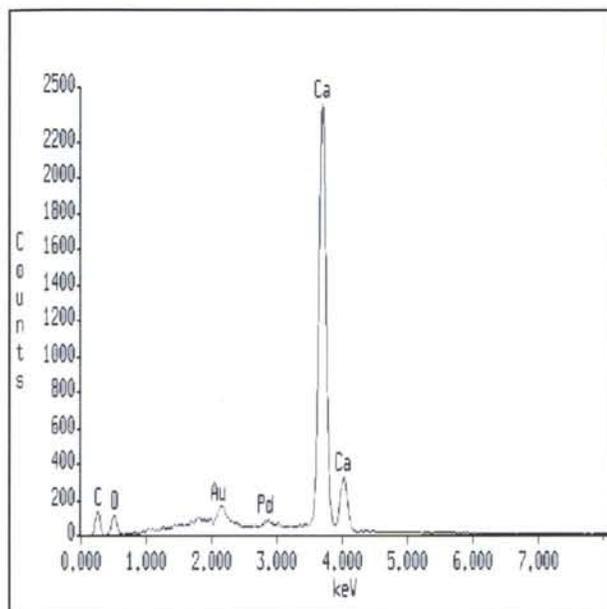
L'étude approfondie du matériau rouge montre qu'il est constitué par des particules de faibles dimensions (15 µm maximum), qui pourraient rappeler le faciès d'un matériau de synthèse. Mais le broyage du cinabre permet également d'obtenir de très fines particules



**Fig. 7 :** Vue de détail du matériau rouge. Il est principalement constitué de microparticules (MEB, ES, x1700).



L'analyse du matériau présent à cœur (Fig. 4) montre qu'il est essentiellement constitué de calcium. Il peut s'agir d'un fragment de coquillage ou de corail. Cette seule analyse élémentaire ne permet pas de différencier de telles espèces.



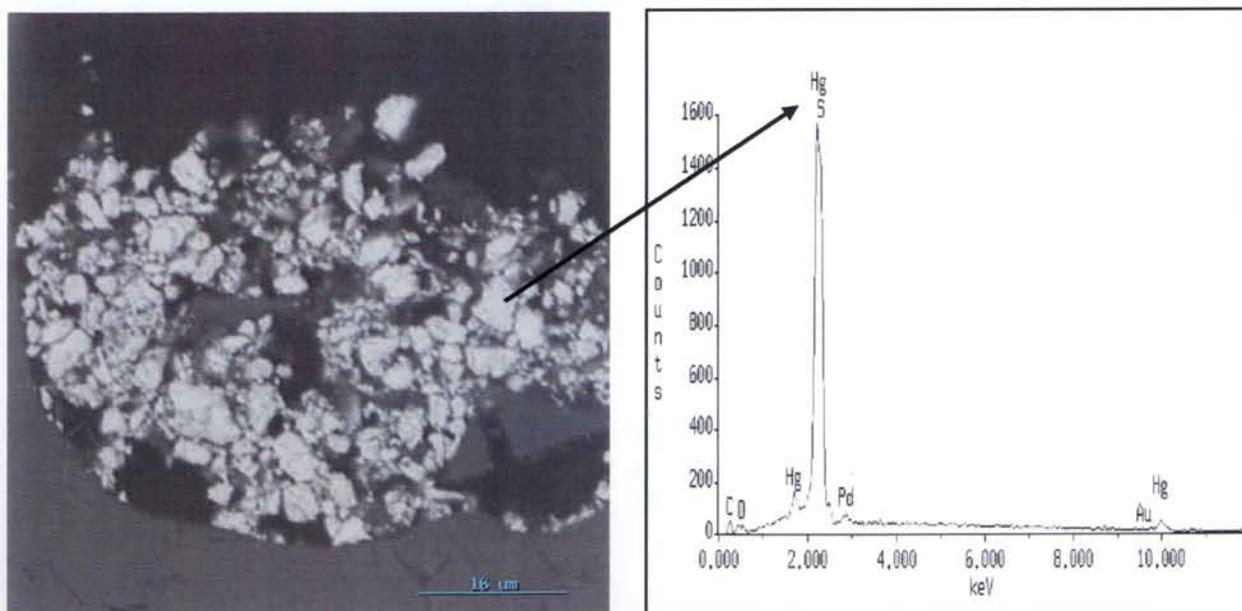
**Fig. 4 :** Spectre EDX du matériau blanc à cœur. Il est essentiellement constitué de calcium. Il s'agit vraisemblablement d'un coquillage ou de corail.

L'observation à fort grossissement et l'analyse élémentaire du matériau rouge révèle qu'il est essentiellement constitué de sulfure de mercure (Fig. 5). Il s'agit de cinabre naturel ou vermillon de synthèse.

Ces matériaux étaient utilisés comme pigments en peinture de chevalet et peinture murale depuis l'antiquité pour le cinabre et depuis le XI<sup>ème</sup> siècle pour le vermillon synthétisé par voie sèche [1-2].

Néanmoins, il est important de rappeler que le sulfure de mercure était également utilisé en pharmacopée et en chimie.

Ces résultats indiquent que la coloration rouge ne correspond pas à un matériau de type corail, principalement composé de calcium (cristallisé en calcite et aragonite).



**Fig. 5 :** Vue de détail et spectre EDX du matériau rouge. Il est essentiellement composé de mercure et de soufre. Il s'agit de sulfure de mercure de type cinabre naturel ou vermillon de synthèse (MEB, ERD, x1600).



## CONCLUSIONS

L'étude et l'analyse d'un matériau archéologique provenant de l'épave de la faille, île de Vanikoro (archipel Salomon) ont permis de caractériser que :

- ✓ Le matériau responsable de la coloration rouge correspond à du sulfure de mercure, cinabre naturel ou vermillon de synthèse.
- ✓ Le cinabre et le vermillon étaient largement utilisés comme pigment dans la peinture de chevalet ou la peinture murale. Toutefois, ce matériau était également utilisé en pharmacopée et en chimie.
- ✓ La texture et les dimensions des cristaux de sulfure de mercure ne permettent pas de différencier le cinabre naturel du vermillon synthétisé par voie sèche.

*Les analyses et le présent rapport ont été réalisés par le Dr Olivier Bobin.*

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[1] F. Perego, 2005, Dictionnaire des matériaux du peintre, *Belin*, Paris, 895 p.

[2] I.M. Bell, R.J.H. Clark, P.J. Gibbs, 1997, Raman spectroscopic library of natural and synthetic pigments (pre-~ 1850 AD), *Spectrochimica Acta Part A*, 53, 2159-2179.