

Émeraude synthétique hydrothermale russe à « givres »

Jean Marie Arlabosse

Introduction

Les émeraudes synthétiques sont généralement très pures et de très belle couleur. Ce sont souvent ces observations spécifiques qui conduisent aux premières suspicions.

Les grandes similitudes telles que l'indice de réfraction, la densité, la spectre, etc. entre les émeraudes synthétiques et les émeraudes naturelles font que, bien souvent, la distinction passe par l'étude des inclusions (i.e. voiles de résidus de fondant (flux) des émeraudes synthétiques obtenues par dissolution anhydre ou les motifs en « dents de scie » des émeraudes synthétiques obtenues par dissolution hydrothermale) (Gübelin, Koivula, 1992).

Les pierres obtenues par le procédé anhydre sont généralement très réactives aux U.V. et sous filtre Chelsea. Leurs inclusions en voiles, même peu nombreuses, sont généralement faciles à reconnaître.

Les émeraudes obtenues par le procédé hydrothermal ont des comportements aux UV et/ou au filtre Chelsea comparables à ceux des émeraudes naturelles. Il est pourtant tout à fait possible de rencontrer des émeraudes synthétiques obtenues par voie hydrothermale présentant de nombreux « givres » en inclusions. Ces « jardins » artificiels ressemblant aux naturels peuvent, si l'on y prend pas garde, amener à penser que la pierre est naturelle.

L'objet de cette note est l'étude d'émeraudes synthétiques hydrothermales fabriquées en Russie et chargées de givres. Ces échantillons ont été fournis par Michel Boudard lors du salon international de minéraux, fossiles et pierres gemmes de Sainte Marie aux Mines (Photo 1).

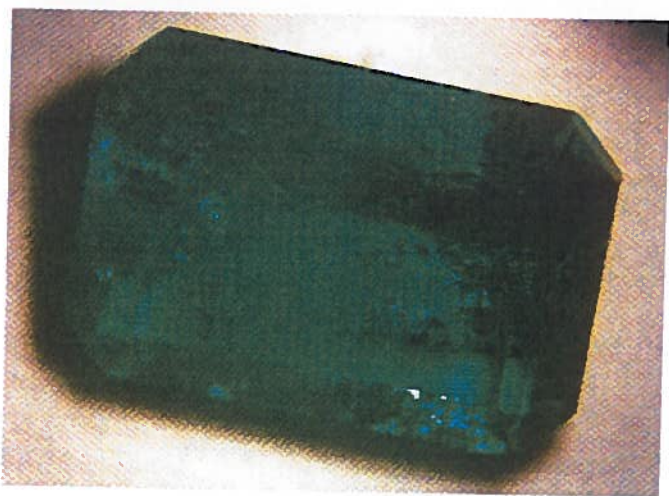


Photo 1 : Émeraude synthétique russe (0.80 ct) obtenue par dissolution hydrothermale et montrant un grand nombre de « givres ».

Données gemmologiques

Couleur :	vert - vert bleuté
Pléochroïsme :	dichroïsme net : vert clair / vert bleuté
Filtre Chelsea :	rouge sombre
Polariscope :	anisotrope : uniaxe (U) (conoscope)
Réaction UV :	UV court (254 nm) : Inerte UV long (366 nm) : Inerte
Indice Ref :	ne=1.582 no=1.589, biref=0.007, U(-)
Densité :	2.76
Spectre :	conforme à émeraude naturelle ou synthétique (spectroscope à main)

Les données gemmologiques de ce type de fabrication ne permettent pas de prouver formellement que cette émeraude est synthétique.

Données physiques : spectroscopie par infrarouge à transformée de Fourier (IRTF)

D'une façon générale, l'observation des bandes d'absorption liées à l'eau (H₂O) et au dioxyde de carbone (CO₂) présentes dans une émeraude peut indiquer sa réelle nature.

Les pics situés vers 5446, 5272 et 5106 cm⁻¹ de l'eau structurale (type I et II) (Zecchini et Maitrallet, 1998) (Nassau, 1992) piégée dans les canaux de la structure cristalline montrent l'aspect très souvent donné par des émeraudes synthétiques hydrothermales : trois pics séparés avec la bande centrale plus fine (Figure 1) (Zecchini et Maitrallet, 1998). Cependant, des émeraudes naturelles, notamment celles de Colombie, peuvent montrer des bandes assez ressemblantes (Duroc-Danner, 2006).

Le CO₂ présent dans les émeraudes naturelles montre généralement un pic fin vers 2357-2358 cm⁻¹ (sauf si l'absorption du faisceau par la gemme est totale dans cette zone) (Zecchini et Maitrallet, 1998).

S'il y a beaucoup de CO₂, un autre pic fin vers 2291-2293 cm⁻¹ sera visible (Zecchini et Maitrallet, 1998) (Nassau, 1992). Cependant, il a récemment été identifié le pic à 2293 cm⁻¹ (2006) pour une émeraude synthétique hydrothermale Taurus produite en Russie (Duroc-Danner, 2006).

Le spectre de cet échantillon, même après expansion de la zone de 2200 à 2506 cm⁻¹, ne montre qu'un vague épaulement vers 2357 cm⁻¹ (Figure 1). Dans ce cas précis, la forme des pics de l'eau et l'absence des pics du CO₂ indique que cette émeraude est synthétique.

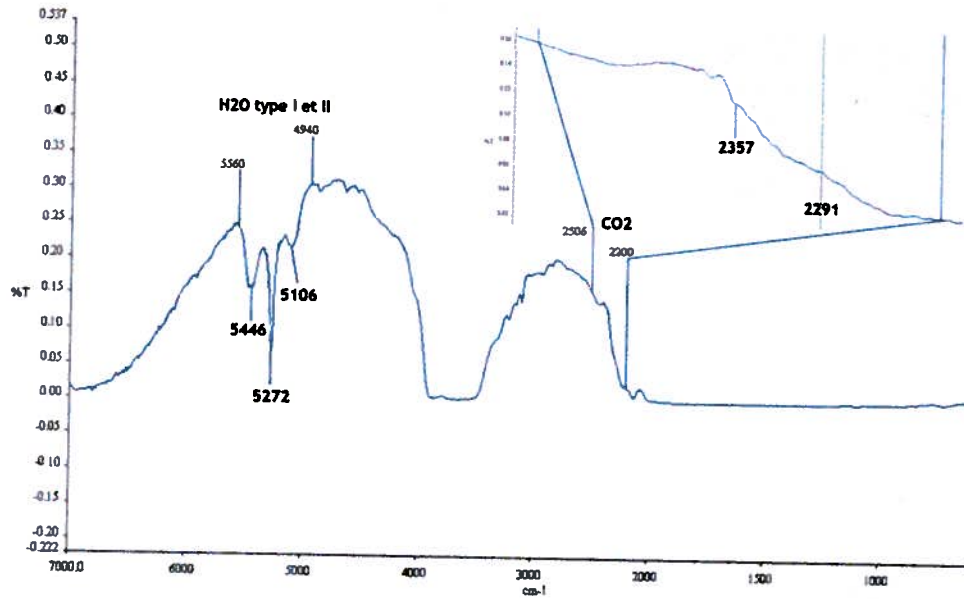


Figure 1 : Spectre infrarouge en transmission, résolution 4 cm⁻¹, 60 scans, lissage et intensité portée en %Transmission. Visualisation du motif de l'eau interstitielle 5446 cm⁻¹ (H2O type I), 5272 cm⁻¹ (H2O type II) et 5106 cm⁻¹ (H2O type I). Visualisation étendue de la zone 2200 à 2506 cm⁻¹ ne montrant qu'un léger épaulement vers 2357 cm⁻¹ et pas de pic vers 2291-2993 cm⁻¹. Par ailleurs, le spectre infrarouge, observé dans la région allant de -2600 à 3300 cm⁻¹, ne montre pas de signaux associés aux substances de remplissage (huile/durcisseur naturel ou synthétique).

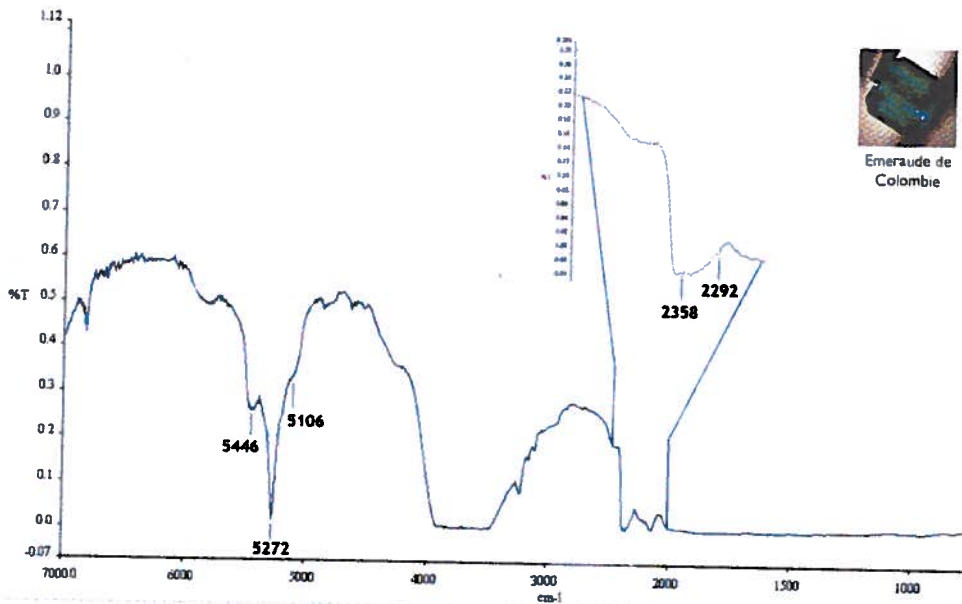


Figure 2 : A titre de comparaison : Spectres infrarouges en transmission, résolution 4 cm⁻¹, 60 scans, lissage et intensité portée en %Transmission. Emeraude naturelle : émeraude de Colombie (haut), émeraude du Brésil (bas), montrant des pics « massifs » et « groupés » pour l'eau de type I et II et les pics du CO₂ à 2358 et 2292 cm⁻¹ (p.l. La seule présence du pic à 2292cm⁻¹ ne peut plus être considérée comme diagnostique d'une émeraude naturelle).

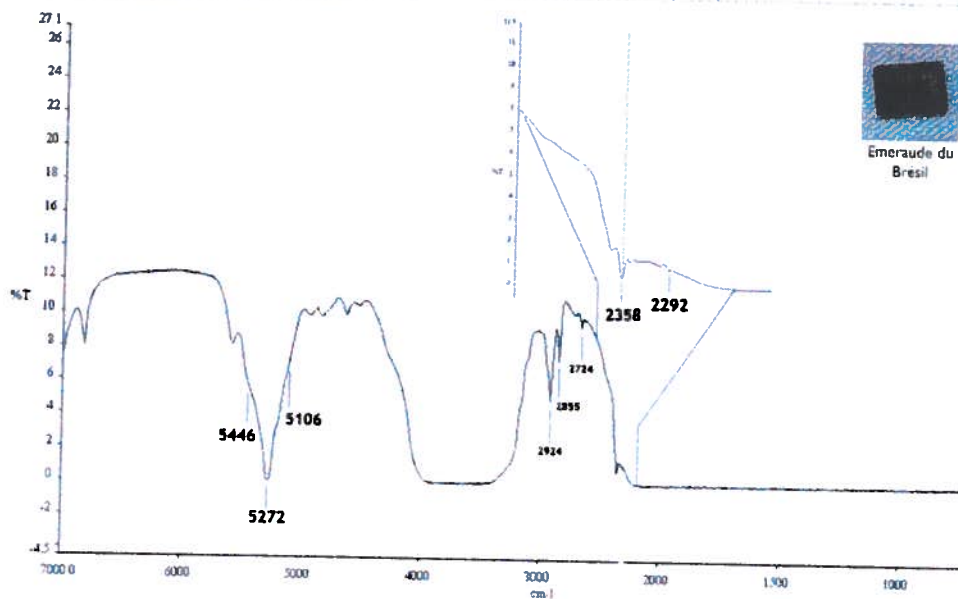




Photo 2 : Eclairage transmis : Vue globale des inclusions et « givres » (-15X).

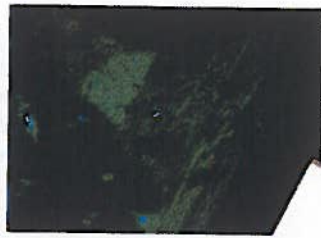


Photo 3 : Eclairage incident : « Givres » en désordre et aspect sirupeux en coulées : « coulées sirupeuses » (-20X).

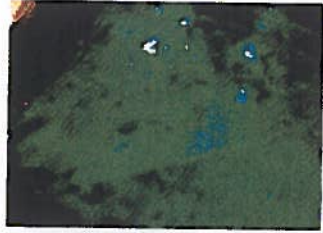


Photo 4 : Eclairage incident : « Givres » d'aspect déchiré, léger effet de « coulées sirupeuses » (-20X).

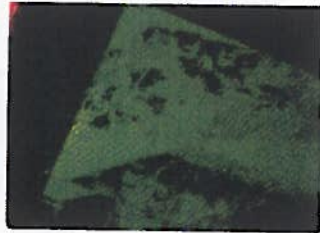


Photo 5 : Eclairage transmis : Réseau de givres déchirés suivant une surface courbe (-20X).

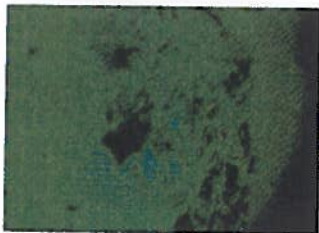


Photo 6 : Eclairage transmis : Réseau de givres déchirés suivant une surface courbe (-45X).



Photo 7 : Eclairage transmis et incident : Une légère rotation de « Photo 6 » fait apparaître les « coulées sirupeuses » ou « ondulations » dans la masse (-45X).

Si notre pierre avait présenté un pic à 2293 cm^{-1} il aurait alors été nécessaire de chercher les pics situés à 4052 et 4375 cm^{-1} car ces pics, présents dans les émeraudes synthétiques hydrothermales, n'ont à ce jour jamais été rencontrés dans les émeraudes naturelles (Duroc-Danner, 2006).

Inclusions dans l'émeraude synthétique hydrothermale

Les « givres » observés dans cet échantillon sont, dans l'ensemble, assez ressemblant aux « givres » naturels. Toutefois des « réseaux déchirés » suivant des surfaces courbes (Photo 5, Photo 6) et plus particulièrement l'aspect « ondulant » ou de « coulées sirupeuses » (Photo 3, Photo 7) dans la masse de la pierre demeurent les observations les plus diagnostiques pour ce type d'émeraudes synthétiques (Gübelin, Koivula, 1992).

Conclusion

L'exemple de cette émeraude rappelle que l'observation minutieuse et l'étude des inclusions restent les meilleurs alliés du gemmologue pour distinguer une pierre synthétique d'une pierre naturelle. Tâche délicate quand on sait qu'il existe des émeraudes synthétiques hydrothermales montrant des givres assez semblables à ceux des émeraudes naturelles.

Références

Zecchini P., Maitrallet P. (1998) Que peut apporter la spectrographie infrarouge dans l'étude des émeraudes, *L'émeraude (A.F.G.)*, pp. 81-96.
Nassau K. (1980) *Gems made by man*, pp.133-138.

Gübelin E.J., Koivula J.I.(1992) *Photoatlas of inclusions in Gemstones*, pp. 463.

Duroc-Danner J.M. (2006) The identification value of the 2293 cm^{-1} infrared absorption band in natural and hydrothermal synthetic emeralds, *The journal of gemmology n°30 1/2*, pp. 75-82.

L'Ecole des Gemmes



12 Rue de la Paroisse,
78000 Versailles

Tel.: 01-30-21-88-57

www.ecoledesgemmes.fr

Centre de formation qualifiante pour les particuliers et les professionnels:

- Cours de gemmologie, d'utilisation des instruments et de pratique.
- Centre agréé pour la préparation au diplôme de gemmologue-FGA, de la Gem-A britannique qui jouit d'une réputation internationale dans le monde de la gemmologie.
- Formations à la carte.

