

Inhabituel saphir synthétique étoilé coloré par le cobalt.



Article [www.geminterest.com](http://www.geminterest.com) :  
Site Internet dédié à la gemmologie et à  
l'étude des pierres.

## Inhabituel saphir synthétique étoilé coloré par le cobalt.

J.-M. Arlabosse<sup>1</sup>



Figure 1 : Saphir synthétique étoilé bleu  
clair de 1.88 ct.

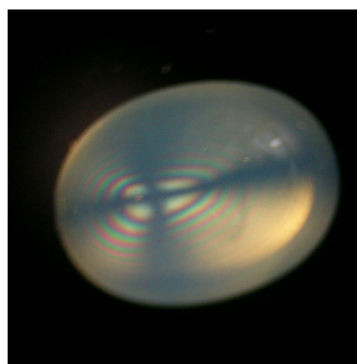


Figure 2 : Figure d'interférence uniaxe :  
Les isogyres forment les bras d'une croix  
noire au centre des isochromes en cercles  
colorés.

Alors que l'origine de la couleur des saphirs (i.e. bleus) synthétiques semble toujours liée aux mêmes chromophores, c'est-à-dire aux traces de titane et de fer, il arrive qu'une exception émerge lors d'un criblage systématique. Ainsi une pierre étoilée bleu clair de 1.88 carat (Figure 1), montrant toutes les caractéristiques d'un saphir synthétique étoilé « classique », s'est distinguée par son spectre d'absorption.

Avec un indice de réfraction vers 1.76 (lecture sur cabochon), une densité de 4.00 (pesée hydrostatique) et une figure d'interférence typique des pierres uniaxes (Figure 2), cette pierre s'est clairement avérée être un corindon et donc, de par sa couleur bleu clair, son dichroïsme (Figure 3) et son astérisme, un saphir étoilé (naturel ou synthétique).

Pour cet échantillon, de bons indicateurs d'une nature synthétique se révèlent au travers de l'étoile particulièrement fine et bien définie (Figure 1 ; Nassau, 1980) et la forte pureté de la pierre.

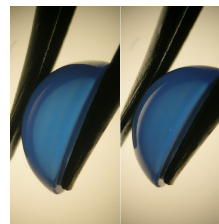


Figure 3 : Faible dichroïsme  
perçu en observant  
perpendiculairement à l'axe C.

Par ailleurs, l'effet de décoloration de la périphérie de ce cabochon, quand il est observé en immersion (Figure 4), indique que la couleur est dans le corps de la gemme et non juste en surface. Cette pierre n'a donc probablement pas reçu sa couleur par une diffusion en surface ou via une couche d'enrobage.



Figure 4 : Effet de décoloration de la périphérie de la pierre quand elle est vue en immersion de le diiodométhane.

synthétiques bleus classiquement dopés par ce métal de transition (O'Donoghue, 2006). Pourtant le cobalt est parfois reporté comme fournissant la coloration verte dans les corindons synthétiques (Hughes, 1997 ; Nassau, 1980). Peut être que la couleur verte reportée venait d'une composante bleue issue du cobalt et d'une composante jaune issue de la présence de fer et/ou de magnésium (Fritsch et Rossman, 2001) ? A moins que le cobalt associé au titane ne donne une couleur bleue et non verte ? Le manque de données sur le cobalt comme dopant des corindons synthétiques fait défaut pour comprendre la couleur bleue observée ici.

L'étude du spectre avec un spectroscopie à main montre trois bandes inattendues vers 550, 595 et 625 nm (Figure 5). Ces bandes, au mieux de nos connaissances actuelles, n'ont jamais été reportées pour des saphirs naturels.

Les spectres « visible-proche infrarouge » (Vis-PIR) de cet échantillon (Figure 6), obtenus de 400 à 1000 nm suivant une orientation « aléatoire » (voire préférentielle suivant l'axe C) et suivant une lumière polarisée avec le champ E parallèle ou perpendiculaire à l'axe C (i.e. EIC ou ELC), décrivent les déplacements liés au cobalt sous forme  $Co^{2+}$  (Burns, 1993) et un faciès à l'image de celui que l'on rencontre dans les spinelles

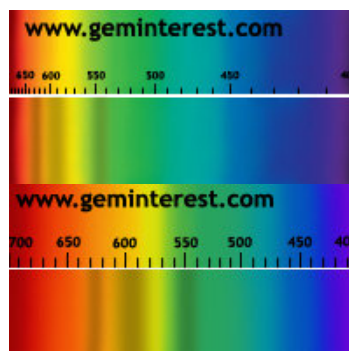


Figure 5 : Spectres observables dans différents spectroscopes à main : Trois bandes vers 550, 595 et 625 nm sont facilement perceptibles.

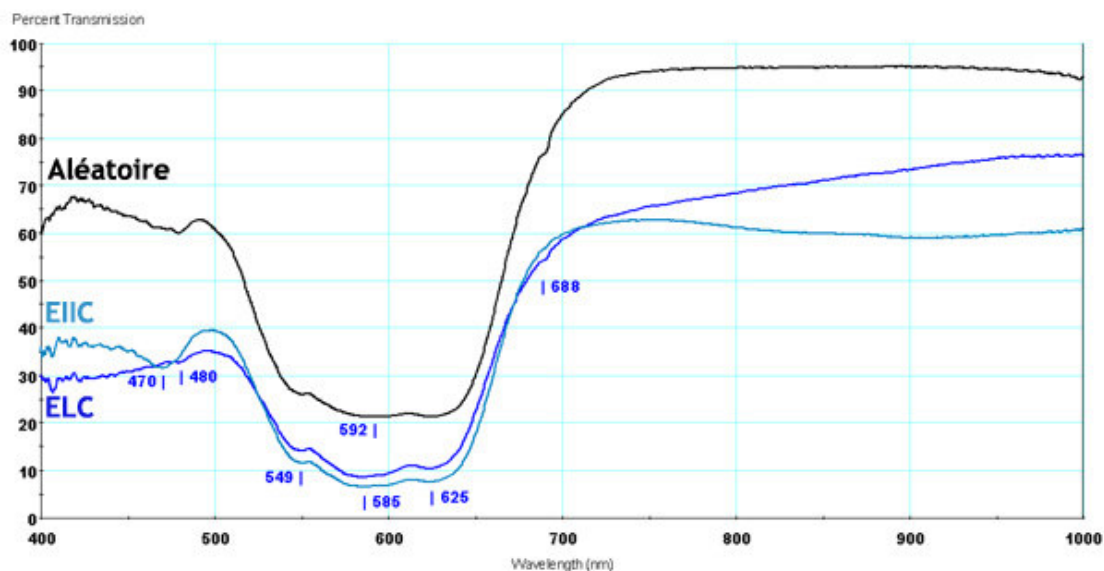


Figure 6 : Spectres Vis-PIR montrant les signaux dus au cobalt  $Co^{2+}$ .

Inhabituel saphir synthétique étoilé coloré par le cobalt.

Même si, techniquement, rien ne semble s'opposer au dopage ou à la diffusion de corindons synthétiques avec du cobalt, les créations colorées de la sorte sont rares. On peut imaginer que le coût du cobalt et/ou le spectre caractéristique qu'il produit auront eu raison de l'expansion des saphirs synthétiques ainsi colorés.

**Bibliographie :**

- Burns R.G., 1993, Mineralogical Application of Crystal Field Theory, Second Edition.
- Fritsch E., Rossman R., 2001, L'Origine de la Couleur dans les Gemmes 4eme partie, Revue de gemmologie A.F.G. n° 143, pp26
- Hughes R.W., 1997, Ruby & Sapphire.
- Nassau K., 1980, Gems Made by Man.
- O'Donoghue M., 2006, Gems, Sixth Edition.

**Remerciements :**

B. Cupillard, M. Sternis.

1 : <http://www.geminterest.com> ; [geminterest@hotmail.com](mailto:geminterest@hotmail.com)