



Article www.geminterest.com :
Site Internet dédié à la gemmologie et à l'étude des pierres.

La transparence aux ultraviolets ondes courtes (UVC) pour aider à l'identification de certains corindons synthétiques.

J.-M. ARLABOSSE¹

La technique consistant à juger de la transparence d'une matière gemme aux rayonnements ultraviolets ondes courtes (UVC à 254 nm), doit sa croissante démocratisation au SSEF (Swiss Gemmological Institute). Cet institut a mis au point, en collaboration avec E. Fritsch (IMN Nantes), un appareil, le « Diamond spotter », pour l'observation de cette transparence aux UVC.

Le but premier de l'appareil ainsi développé est de distinguer rapidement les diamants de type IIa, IIb, lab et des diamants de type Ia et Ib. Par exemple, les diamants du type IIa sont plus susceptibles de recevoir ou d'avoir reçu un traitement par les hautes pressions et hautes températures (HPHT) [1].

Le « diamond spotter » avec module d'éclairage UVC est particulièrement recommandé pour une bonne observation, sans danger, de la transparence aux UVC (une exposition directe des yeux sans protection aux UVC est très dangereuse pour la vue et peut provoquer des lésions irréversibles).

Cependant, une « chambre de transparence UVC » équivalente peut être construite comme le montre le schéma 1. Dans le cas de l'utilisation d'une « chambre de transparence UVC » sans module d'éclairage adapté, il faudra absolument veiller à ne jamais regarder directement la source UVC !

Cette technique est également connue pour la distinction entre les corindons naturels incolores qui sont opaques aux UVC et les corindons synthétiques incolores obtenus par fusion (i.e. Verneuil, etc.) qui eux sont transparents aux UVC.

Certains matériaux artificiels comme les grenats d'aluminium yttrium (YAG : ang. Yttrium Aluminium Garnet) montrent également une transparence aux UVC qui

permet de les distinguer, par exemple, des oxyde de zirconium cubiques synthétiques (CZ : ang. Cubic Zirconia) opaques aux UVC.

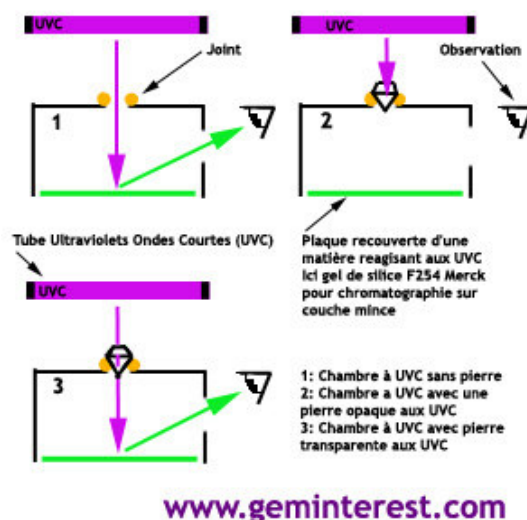


Schéma 1 : Principe de base de la « chambre de transparence UVC »

Les corindons synthétiques obtenus par fusion sont généralement diagnostiqués grâce aux lignes courbes (Figure 1), aux voiles de bulles (Figure 2) ainsi qu'aux lignes dites « Plato-Sandmeier » (Figure 3) observés à la binoculaire. La recherche de ces inclusions dans les pierres les plus pâles se fait généralement en immersion dans le diiodométhane (liquide toxique) et entre filtres polarisants croisés. Il est en effet beaucoup plus difficile d'observer ces signatures internes dans les corindons synthétiques « Verneuil » aux couleurs très diluées (rose pâle, jaune pâle, incolore, etc.).

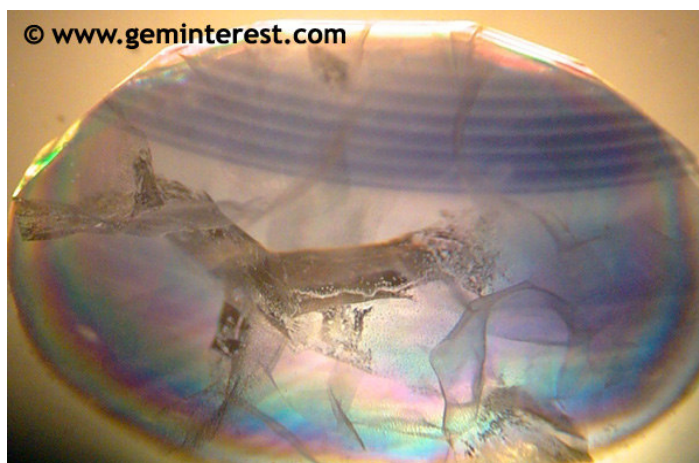


Figure 2 : Lignes courbes observées en immersion dans le diiodométhane sur un corindon synthétique obtenu par fusion (Verneuil).

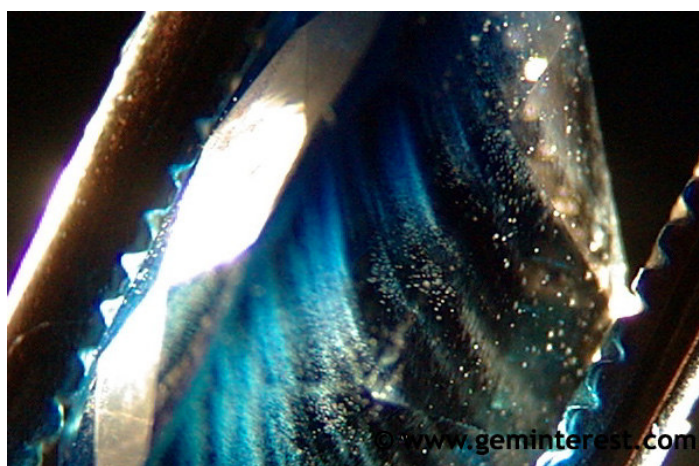


Figure 3 : Voiles courbes de petites bulles dans un corindon synthétique obtenu par fusion (Verneuil).

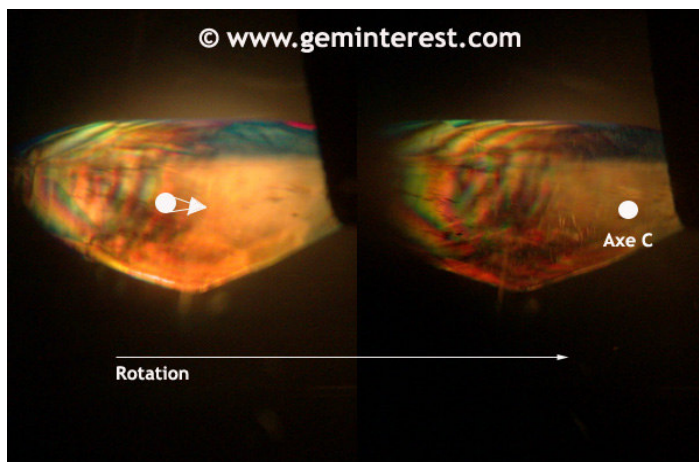


Figure 4 : Lignes de Plato-Sandmeier observées dans l'échantillon de corindon synthétique brun clair (Verneuil) suivant l'axe optique C en immersion dans le diiodométhane.

Il semble possible que, pour ces difficiles cas de corindons synthétiques pâles, l'utilisation du phénomène de transparence aux UVC soit utile à l'identification.

Des corindons synthétiques obtenus par fusion (57 échantillons, figure 6 gauche) ont été soumis à la « chambre de transparence UVC » afin de connaître leurs différentes transparences en fonctions de leurs couleurs et saturations. Quelques corindons synthétiques obtenus par dissolution anhydre (6 échantillons, figure 6 droite) ont également

été soumis à ce test ainsi que deux échantillons de corindons obtenus par dissolution hydrothermale.

Echantillons :

Un lot (86 échantillons) de corindons naturels de différentes couleurs, saturations, grosseurs, origines, traités ou non (figure 5 pour les pierres pâles) a été étudié afin de vérifier l'opacité aux UVC.



Figure 5 : Lot de corindons naturels non traités aux couleurs diluées ou incolores étudiés (en plus des pierres aux tons les plus foncés, traitées ou non etc.).



Figure 6 : A gauche lot de corindons synthétiques obtenus par fusion (Verneuil). Note : Le saphir synthétique vert clair n'est pas sur la photo | A droite lot de corindons synthétiques obtenus par dissolution anhydre (Chatham). Les deux corindons synthétiques obtenus par dissolution hydrothermale ne sont pas représentés ici.

Résultats :

Corindons naturels :

Tous les corindons naturels, de quelles couleurs qu'ils soient, sont opaques aux UVC et ceci, même sur des pierres de faibles épaisseurs et ne présentant donc qu'un faible parcours s'opposant aux radiations ultraviolettes.

Corindons naturels ayant subi un traitement thermique :

Tous les corindons naturels traités thermiquement conservent leur opacité aux UVC. Il en va de même pour les corindons naturels jaunes, oranges, rouges ou bleus ayant subits une diffusion de béryllium ou les corindons naturels rendus bleus par diffusion de titane.

Corindons synthétiques obtenus par fusion (Verneuil) :

Tous les corindons synthétiques incolores obtenus par fusion (4 échantillons) sont transparents aux UVC. Ceci rejoint pleinement l'art antérieur lié à cette observation spécifique.

Tous les corindons synthétiques « Verneuil » jaunes, violets, bleus, rouges sont, comme leurs homologues naturels, opaques aux UVC. La technique de la « chambre de transparence UVC » sera donc inutile pour ces gammes de couleurs.

De même, un corindon synthétique vert pomme pâle s'est également montré opaque aux UVC.

Les corindons synthétiques roses pâles à roses clairs sont eux transparents aux UVC. Ces pierres peuvent donc être identifiées par le biais de cette technique.

Toutefois une attention particulière doit être portée à la saturation et à la nuance du rose de la pierre. Dans les pierres les plus « rose vif à rouge », la transparence disparaît ainsi que dans les pierres dont la couleur tend vers le mauve.

En effet, un corindon rose clair faiblement nuancé de mauve se montrera opaque aux UVC.

Le seul corindon synthétique brun pâle étudié s'est avéré être transparent aux UVC.

Il semble donc que cette rare nuance de couleur de corindon synthétique soit distinguable d'éventuels corindons bruns pâles naturels.

Corindons synthétiques obtenus par dissolution anhydre (USA, Chatham) :

Les échantillons oranges vifs, rouges, roses orangés (padparadshas) et bleus sont, comme les « Verneuil » et les « naturels », opaques aux UVC.

L'échantillon rose clair et celui rose vif sont, tout deux, transparents aux UVC.

Corindons synthétique obtenus par dissolution hydrothermale (Russie, Morion Company) :

Les deux seuls échantillons en notre possession (un rouge et un bleu foncé) sont opaques aux UVC.

Tableau I : Récapitulatif des transparences et des opacités observées sur les différents corindons de cette étude.

Note : ● : Opaque aux UVC ; ○ : Transparent aux UVC ; ~ : Donnée obtenue sur un seul échantillon ; || : Non approprié ; Case vide : Pas de donnée.

Type		Naturel	Synthétique		
Synthèse			Fusion	Anhydre	Hydrothermal
Couleur	Nuance				
Incolore		●	○		
Brun	Pâle	●	~○		
	Clair				
	Foncé				
Violet	Pâle	●	●		
	Clair	●	●		
	Foncé	●	●		
Mauve	Pâle	●	●		
	Clair	●	●		
	Foncé	●	●		
Rose	Pâle	●	○		
	Clair	●	○	~○	
	Foncé	●	●	~○	
Rouge		●	●	~●	~●
Orange	Pâle	●	●		
	Clair	●	●	~●	
	Foncé	●	●	~●	
Jaune	Pâle				
	Clair	●	●		
	Foncé	●	●		
Vert	Pâle				
	Clair		~●		
	Foncé	●			
Bleu	Pâle	●			
	Clair	●	●		
	Foncé	●	●	~●	~●

naturels observés à ce jour se sont montrés opaques aux UVC).

Conclusion :

Avant d'être soumise à la « chambre de transparence UVC », une pierre doit être identifiée comme étant un corindon (naturel ou synthétique) car certaines pierres naturelles peuvent présenter une transparence aux UVC (p.e. topaze incolore). Si une pierre, analysée comme corindon par son indice de réfraction, densité, etc. présente une transparence nette aux UVC, c'est qu'il s'agit très probablement d'un corindon synthétique (car tous les corindons

Le raisonnement inverse n'est pas possible car tous les corindons synthétiques ne sont pas transparents aux UVC.

D'autre part il n'a pu être étudié que très peu de corindons synthétiques obtenus par voie anhydre ou par voie hydrothermale.

Il ne peut donc être conclu que, en l'absence de preuve/mesure, un corindon synthétique anhydre ou hydrothermal incolore soit lui aussi transparent aux UVC comme son homologue obtenu par fusion.

Bibliographie :

[1] **Gems & Gemology Vol XXXVIII spring 2002: Portable instruments and tips on practical gemology in the field**
BOHEM E.W., --> Revue, Article, Anglais, 2002, page(s) 14-27

1 : <http://www.geminterest.com> ; geminterest@hotmail.com