

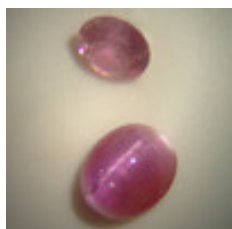


Article [www.geminterest.com](http://www.geminterest.com) :  
Site Internet dédié à la gemmologie et à  
l'étude des pierres.

## Pezzottaïte: "Béryl" rose-pourpre atypique riche en Césium de Madagascar

Traduction, Arrangement, Données par J.-M. Arlabosse<sup>1</sup>

Avant propos (automne 2003):



C'est dans le numéro de Gem & Gemology Spring 2003 pp. 50-54 par BML, William B. Simmons, Alexander U. Falster, Shane F. McClure, Elizabeth P. Quinn, George R. Rossman, Franck C. Hawthorne, que nous avons eu la nouvelle d'une nouvelle pierre gemme assimilée à ce moment là à un "Béryl"

atypique riche en Césium provenant d'une pegmatite de Madagascar.  
Des études complémentaires devaient être menées afin de vérifier la nature exacte de ce nouveau "Béryl".

Les résultats de cette étude ont démontrés que le réseau cristallin de cette gemme est trigonal et non hexagonal comme attendu pour un béryl et qu'il s'agit donc d'une nouvelle espèce minérale dont la formule brute  $\text{Cs}[\text{Be}_2\text{Li}]\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$  appartient au groupe des béryls.

Cette nouvelle espèce minérale a été nommé Pezzottaïte en l'honneur du docteur Federico Pezzotta (Italie) qui était à l'origine de ça découverte en présence de Mr Thomas.

Ci après la traduction brute de l'article de G&G avec nos photos où le premier surnom de "béryl-Cs" à été conservé dans le texte sauf dans les parties faisant intervenir nos mesures et remarques.

JMA

## "Un nouveau "Béryl", venant de Madagascar, à la couleur saturée rose pourpre riche en Césium"

Au cours de la Bourse Internationale de Tucson session 2003, un des matériaux qui a le plus retenu l'attention était un béryl rose pourpre profond venant d'un nouveau gisement de Madagascar.

Outre sa couleur, cette matière est très intéressante. Elle montre des propriétés anormales pour un béryl (indice de réfraction plus élevé que la normale), propriétés attribuées à une haute teneur en Césium (Cs).

Les pierres y étaient vendues comme «Béryl-rouge», «Raspbéryl» (jeu de mots entre béryl et framboise) et «Béryl rose-rouge», et les premiers fournisseurs étaient «Polychrome» (France), «Le Minéral Brut» (France) et «MJ3inc» (USA). Cette matière a également reçue l'appellation obsolète et inappropriée de «Bixbite» comme vu à la bourse de Sainte-Marie aux Mines session 2003.

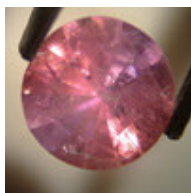


Fig1: Exemple d'une pierre facettée.

Au "Tucson Show", bien que certaines pièces aient été taillées pendant la bourse, la totalité des 3 stocks de ces fournisseurs représentait approximativement 5 kg de brut, ainsi qu'un petit nombre de pierres facettées et de cabochons - souvent à effet "œil de chat". Le plus gros fournisseur de brut était Mr Thomas (France) qui avait à peu près 0.5 kg de gemmes taillées ou de cabochons "œil de chat", 2 kg de pierres propres à la taille et 1 kg de cristaux pour collection.

A l'heure actuelle, ce minéral est nommé «béryl», car les travaux pour déterminer la nature exacte de cette matière sont en cours. Le GIA a été le premier averti de la présence de cette matière inhabituelle par Tom Cusham (USA). Tom Cusham, qui avait obtenu un spécimen durant un voyage d'achat à Madagascar en décembre 2002, en a fait un don substantiel pour que des recherches soient effectuées.

D'après le docteur Federico Pezzotta (Italie) et Mr Thomas, tous deux à Madagascar au moment de la découverte en novembre 2002, le béryl rose profond (appelons le «Béryl-Cs») a été extrait de la mine d'une pegmatite située à quelques kilomètres au sud du village de Mandrosonoro qui est, lui, à 140 kms de sentiers à l'ouest de Ambatofinandrahana au centre de Madagascar. Mr Thomas a visité la mine peu après que la poche fut découverte, mais a dû quitter le site rapidement en essayant quelques coups de feu. Mandrosonoro est considéré comme étant l'un des endroits les plus dangereux de Madagascar, il n'est donc pas surprenant que les étrangers ne soient pas les bienvenus.

La pegmatite, 4 à 6 mètres d'épaisseur pour 200 mètres de long, était à l'origine exploitée par les Français comme gisement de Tourmaline. La fouille récente de cette pegmatite par les locaux a conduit à la découverte de ces «Béryls-Cs» à environ 6 mètres sous terre. Il a été découvert une seule grande poche contenant, entre autre, des Quartz fumés, des Tourmalines polychromes, des Spodumènes roses et jaunes-verts (Kunzite, Hiddénite), Amazonite, Chavelandite (Albite), Lépidoïte, et Danburite.

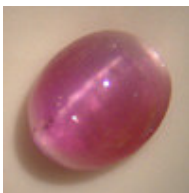
Le «Béryl-Cs» a été vu en trois morphologies différentes :

- 1) Grandes masses aplaties avec des formes irrégulières.
- 2) Prismes tabulaires hexagonaux bien formés de 6 à 7 cm de diamètre en agrégats (voir Fig2).
- 3) Petits prismes euhédriques de quelques millimètres sur les faces des gros cristaux de Tourmaline.



Fig2: Trois cristaux de « Pezzottaïte » (Photo D.Gravier)

D'après le Dr Pezzotta, la production de «Béryls-Cs» s'élève à 40 kg de cristaux et de fragments de qualité variable et de cristaux profondément corrodés. Les parties gemmes des cristaux sont rares et très limités en taille. Par conséquent, les pierres facettées sont typiquement petites et possèdent des inclusions visibles à l'œil nu.

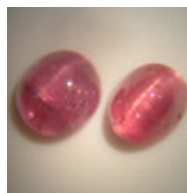


*Fig3: Cabochon oeil de chat de "Pezzottaïte"*

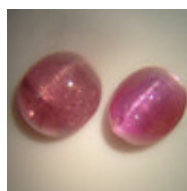
Une partie de cette matière contient de microscopiques tubes parallèles à l'axe c en nombre suffisant pour donner des gemmes à effet "œil de chat" (voir Fig3 ci à gauche).

La couleur est similaire à celle des Tourmalines roses. En fait, une Tourmaline a déjà été découverte dans une partie d'échantillons obtenus par le GIA pour ses recherches.

En fait de ressemblance avec la tourmaline rose, l'intensité et la nature des couleurs du pléochroïsme des "Béryls-Cs" permet une très facile distinction à l'œil nu ou avec l'aide d'un simple filtre polarisant. (Voir Fig4 et Fig5 ci contre)



*Fig4: Tourmaline cabochon oeil de chat (gauche) et "Pezzottaïte" oeil de chat (droite) vu au travers d'un filtre polarisant (position 0°)*

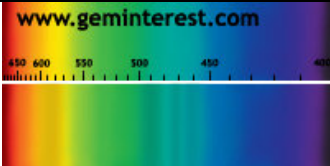



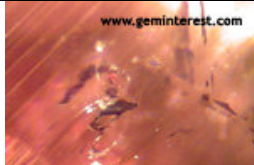


*Fig5: Tourmaline cabochon oeil de chat (gauche) et "Pezzottaïte" oeil de chat (droite) vu au travers d'un filtre polarisant (position 45°)*

Six échantillons ont été gemmologiquement caractérisés par des contributeurs du GIA :deux pierres facettées, deux cabochons "œil de chat", un cristal brut, et un cristal partiellement poli.

Ces résultats sont associés aux résultats obtenus par nos soins sur deux échantillons (une pierre facettée et un cabochon "œil de chat") voir tableau1 ci-dessous.

Pezzottaïte: "Béryl" rose-pourpre atypique riche en Césium de Madagascar

Tableau1.		Propriétés d'échantillons de "Pezzottaïte" en mesure classique	
Source		GIA (6 pierres)	Geminterest (2 pierres)
Propriétés		Observations/ mesures	
Couleur	Rose-pourpre	Rose-pourpre, Rose orangé.	
Pléochroïsme	Modéré: Rose/Orange (suivant rayon w) et Rose-pourpre à Pourpre rosé (suivant rayon e)	Net à Intense: Orange / Rose; Orange / Magenta à Orange vif / Mauve	
Indice de réfraction	no=1.616-1.617 ne=1.608 lecture du spot sur cabochon = 1.61	no=1.616 à 1.618 ne=1.608 à 1.610 lecture du spot sur cabochon = 1.61	
Biréfringence	0.008 à 0.009	0.008	
Caractère optique	Uniaxe négatif Deux échantillons montrent un caractère bi-axe probablement du à des tensions.	Uniaxe négatif	
Densité	3.04 à 3.14 la plus part des valeurs étant autour de 3.10	3.11 (cabochon1.12ct); 3.25 (facette0.39ct => non représentatif car trop petite pierre); 3.08 (facette+cabochon)	
Réaction au filtre Chelsea	Orangé-rose à rose	Rose-orangé à Rose	
Fluorescence	Inerte aux UV ondes courtes ou longues	Nulle aux UV Longs	
Spectre d'absorption	Avec le modèle de bureau, tous les échantillons montraient une bande d'absorption à approximativement 485-500 nm, et cinq échantillons montraient de faibles lignes à 465 et 477 nm et une faible bande à 550-580 nm		
		Ci dessus: Spectre approximatif obtenu sur chaque un des deux échantillons avec un spectroscopie de bureau à prisme: Bande vers 580 et 490 nm, faibles et fines bandes vers 460 et 470 nm, faible bande dans le orange vers 630 nm.	
Inclusions	Tubes de croissance, fractures, "emprunte de doigt" et inclusions fluides, deux échantillons contenaient des inclusions de bas-reliefs biréfringentes.	Canaux de croissance parallèles.	
		Canaux parallèles avec bulbes en excroissance orientés suivant une perpendiculaire aux canaux.	
		Fractures, fissures.	
		Givres de guérisons, réseau d'inclusions fluides.	

L'indice de réfraction et la densité sont significativement plus grands que ceux reportés pour la morganite ( $n_o=1.578$  à  $1.600$ ,  $n_e=1.572$  à  $1.592$   $d=2.80$  à  $2.90$ ), comme d'ailleurs d'autres variétés de Béryls. En plus, la morganite n'a pas de spectre d'absorption caractéristique.

Bien que les fournisseurs qui ont fournis les échantillons n'étaient pas au courant de l'existence d'un traitement visant à améliorer la clarté, tous les échantillons montraient des fractures de bas-relief, dont certaines contenant des bulles d'air qui se contractent quand on les expose à un testeur de réaction thermique indiquant la présence d'une substance de remplissage.

Plus tard, on apprendra de Dudley Blauwet, que tous les échantillons bruts de «Béryl-Cs» qu'il avait acheté étaient huilés par les fournisseurs locaux de Madagascar. Il nous expliquera même que l'huilage leur permet de mieux voir dans le cristal brut et que l'huile est appliquée à la main et non en pression et qu'il s'agit d'huiles minérales.

Sur un cristal séparé (5 mm de diamètre), qui a été donné par Mr Thomas à l'Université de la Nouvelle Orléans, ont été obtenu les indices de réfraction par immersion dans l'huile de cargille  $n_o=1.616$ ,  $n_e=1.608$ . La densité mesurée avec une balance Berman est de  $2.97$  et la densité calculée (grâce aux rayons X haute énergie et aux analyses à la microsonde) est de  $3.012$ .

La relativement basse densité de cet échantillon comparée aux précédentes est probablement due à la présence de nombreuses inclusions liquides. Les analyses chimiques préliminaires sur deux échantillons avec la spectroscopie de dispersion d'énergie révèlent une forte concentration de Césium avec un fort enrichissement sur la périphérie des cristaux.

Une analyse chimique quantitative à la sonde électronique a été menée (Université de la Nouvelle Orléans) sur un des cristaux qui présentaient un cœur rose pourpre et une excroissance périphérique orange-rosé.

Plusieurs points d'analyses sur une tranche prise perpendiculairement à l'axe c donnent  $13.57$  % massique en  $Cs_2O$  dans le cœur et  $15.33$  % dans la périphérie, ce qui représente significativement plus de Césium que déjà reporté dans les béryls ( $11.3$  % massique en  $Cs_2O$  dans la morganite de Antsirabe à

Madagascar, voir «Cristal Chemical Studies of Cesium Beryl» Program & Abstracts Geological Society of America Annual Meeting San Francisco 1966 p63). De faibles quantités de Rubidium, Sodium, Potassium ont également été détectées.

Des analyses I.C.P. (Inductively Coupled Plasma) d'une portion de cristal montrent  $2.16$  % massique de LiO. L'eau contenue est de  $1.72$  % massique (détectée par la méthode L.O.I. «Loss On Ignition» ou «Perte en Poids Sec»).

Une partie de l'eau, ainsi que les  $0.3$  % massique en  $B_2O_3$  mesurés par ICP, sont attribués aux nombreuses inclusions fluides. La résolution de la structure cristalline sur quatre échantillons montre que le Césium réside (et y est dominant) dans les sites 2a des canaux de la structure minérale. Le Césium substitue une vacance dans le réseau et l'électroneutralité est maintenue par une substitution d'accompagnement du Li par le Be dans les sites tetracoordonnés du béryllium. Peu de sodium (Na) occupe les sites 2b du réseau. La composition finale peut être représentée comme étant  $Cs[Be_2, Li]Al_2Si_6O_{18}$ .

Cette intéressante matière a été proposée à l'Association Minéralogique Internationale comme un nouveau minéral du groupe des Béryls (avec les Béryls, Bazzite et Stoppaniite).

La spectroscopie Visible-proche IR (Vis-NIR) par GRR montrait des bandes centrées à  $494$  et  $563$  nm, quand le rayon était polarisé perpendiculairement à l'axe c. La transmission maximale était perçue près de  $630$  nm (rouge-orangé) et  $400$  nm (violet profond) qui fournissait la couleur rose-orangé dans cette direction.

Quand la polarisation était parallèle à l'axe c, le spectre était dominé par une bande centrée à  $572$  nm. Les transmissions combinées des régions du rouge (approximativement  $680$  nm) et du violet (approximativement  $410$  nm) du spectre produisaient la couleur rose-pourpre pour la lumière polarisée dans cette direction.

Ces absorptions caractéristiques sont cohérentes avec la présence d'ions  $Mn^{3+}$  et les spectres observés sont similaires à ceux des béryls roses qui ont déjà été interprétés en terme de  $Mn^{3+}$ .

Pezzottaïte: "Béryl" rose-pourpre atypique riche en Césium de Madagascar

Dans les expériences de chauffage, les cristaux chauffés à 250°C et 350°C pendant 2 heures ont conservé leur couleur.

Un fragment chauffé aux alentours des 450°C pendant 2 heures a subi lui une quasi-totale décoloration. L'échantillon a regagné la quasi-totalité de sa couleur après une irradiation de 6 méga rads de rayons gamma du <sup>137</sup>Cs.

Cette sensibilité à la chauffe et aux radiations suggère que la couleur est provoquée par des centres colorés induits par radiation faisant intervenir Mn<sup>3+</sup>.

La spectroscopie Raman des «Béryls-Cs» montre un décalage de certains pics et de leurs intensités quand on les compare à la Morganite (béryl rose) et aux béryls quasi incolores du Brésil.

De la même façon, certaines des bandes dans le spectre infrarouge sont décalées en comparaison à celles de la Morganite et des béryls quasi incolores.

La diffraction des rayons X est unique avec des pics manquants et un léger décalage dans la position des pics en comparaison aux béryls.

Evans et Mrose (1966) ont aussi documenté les différences d'intensités dans les diagrammes de diffraction des rayons X des béryls riches en Césium. Là, le Césium a été décrit comme augmentant la valeur de l'indice de réfraction.

Comme le Césium est un élément relativement lourd, une haute concentration de ce dernier sera aussi attendue pour augmenter la densité comme note sur les échantillons mesurés (par GIA et Geminterest).

De plus amples informations sont en cours de préparation par les chercheurs pour publications dans la littérature gemmologique et minéralogique.

#### Bibliographie :

LAURS B.M., Fritsch E., Hänni H.A., Scarratt K., Schmetzer K., Shigley J.E., Smith P., (2003), Gems & Gemology Vol. XXXIX, Gem news International

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