

4. SPESSARTINE DU NIGERIA

Cf <http://www.nigeria.gov.ng/index.php/2016-04-06-08-38-30/nigeria-natural-resources>

Le Nigeria est l'un des pays d'Afrique qui dispose d'importantes variétés de ressources naturelles. On y trouve métaux précieux, gemmes, ainsi que nombre de minéraux industriels tels que barite, gypse, kaolin et marbre. La plupart de ces derniers sont encore à exploiter. Statistiquement, le niveau d'exploitation de ces minéraux est très faible par rapport à l'étendue des gisements répertoriés dans le pays. L'un des objectifs de la nouvelle politique nationale sur les minéraux solides est d'assurer le développement ordonné des ressources minérales du pays.

En ce qui concerne les grenats, l'état de l'Oyo produit des gemmes issus de pegmatites. Ce sont des spessartines de couleur jaune vif et de qualité gemme.

L'extraction des pierres précieuses s'est fortement développée dans diverses parties des États du plateau, Kaduna et Bauch. Parmi ces pierres précieuses, nous pouvons citer le saphir, le rubis, l'aigue-marine, l'émeraude, la tourmaline, la topaze, le grenat, l'améthyste; le zircon, etdu spath qui sont parmi les plus belles du monde. De bonnes perspectives existent dans ce domaine pour des investissements viables.

	13 x 8 x 8 mm 7,90 cts		8 x 5 x 5 mm 1,70 cts
	14 x 11 x 10 mm 11 cts		8 x 8 x 8 mm 3,10 cts
	11 x 10 x 8 mm 6,65cts		9 x 8 x 7 mm 3,10 cts
	0,65 cts 6,2 x 4,2 mm		0,58 cts 6 x 4 mm

Figure 43 : Nigeria : Spessartines



Figure 44 : Nigeria : Spessartines, collec. Collec. perso

5. DEMANTOÏDE D'IRAN

5.1 Cristaux

Depuis la mi-2001, des cristaux attrayants de démantôïde ont été extraits de la province de Kerman, dans le sud-est de l'Iran. Les mines sont situées à proximité de la ville de Soghan et surtout dans les montagnes proches du village de Bagh Borj, à près de 1500 m d'altitude.

On a produit des cristaux simples vert jaunâtre à vert, brun-vert à brun et des groupes de cristaux de 2 à 3 cm, alors que la plupart varient de 2 à 10 mm de diamètre. Les groupes forment des agrégats translucides arrondis, tandis que les monocristaux de plus petites tailles (2 à 3 mm) sont transparents, et ceux de plus grandes tailles, translucides

Moins de 0,1% des pièces récoltées, présentent un effet d'œil de chat. Cet effet optique d'œil de chat dans le démantôïde iranien serait apparemment causé par de longues inclusions fibreuses parallèles (peut-être du chrysotile ou du byssolite). Lorsque ce matériel a été comparé à des matériaux démantôïde oeil de chat de la mine Klodovka, dans les montagnes de l'Oural en Russie, leurs formes cristallines, la distribution des couleurs et les types et l'orientation des inclusions sont apparus différents...

Les inclusions de queue de cheval sont une caractéristique fascinante que seul un petit nombre de grenats démantôïde possèdent, ce qui contribue à leur rareté. Les inclusions de queue de cheval ont reçu son nom inhabituel parce que leur aspect ressemble à un faisceau de fils dorés qui semblent exploser à partir d'un certain point et peuvent former une forme semblable à celle d'un cavalier. Ils ajoutent un effet spécial à la pierre précieuse, la bénissant avec une lueur unique. Les grenats démantôïde qui ont l'inclusion de la queue de cheval subissent de fortes demandes et donc des pierres avec de telles inclusions sont de grande valeur. Le dispositif d'inclusion de queue de cheval se trouve exclusivement dans les pierres gemmes Perse et russe.



Figure 45 : Iran : Démantôïde d'Iran présentant un œil de chat - Prix 24 000 USD

Figure 46 : Iran : démantôïde (origine inconnue) présentant une inclusion en queue de cheval

5.2 Historique

Le grenat démantôïde est l'une des pierres précieuses les plus rares et les plus précieuses au monde. Il a d'abord été découvert en 1849 par Nils Gustaf Nordenskiöld dans les montagnes de l'Oural en Russie. Il ne fallut pas longtemps avant que la pierre gemme devienne célèbre pour son éclat fascinant et son lustre. Il a donc été convenablement nommé «démantôïde» qui signifie « semblable au diamant ». La famille tsarine russe s'est éprise de cette pierre précieuse unique et qui donc a été régulièrement utilisée par son célèbre designer de bijoux Carl Fabergé dans ses créations renversantes.

Après 1996, d'autres gisements de produits de qualité gemme ont été découverts en Namibie et à Madagascar. Cependant, comme les couleurs de ces produits se composaient d'un vert pâle et jaune, ils étaient de moindre qualité et donc de valeur par rapport à la beauté du démantôïde russe.

Le démantôïde a été trouvé pour la première fois en Iran (perse) autour de l'année 2000. Il était peu connu comme gemme reconnue à l'époque, et il a été considéré comme un trésor ancien inconnu, en raison de sa belle forme hexagonale naturelle.

A la bourse Tucson Show de 2002, des pièces brutes et taillées ont été montrées à l'éditeur du RNB Brendan Laurions par Syed (Syed Trading Co., Peshawar, Pakistan) et Dudley Blauwet (Dudley Blauwet GEMS, Louisville, Colorado). Selon les deux concessionnaires, le gisement est situé dans la province de Kerman, près de Jiroft; M. Blauwet a précisé qu'il est situé près du village de Soghan.

M. Hussain avait extrait environ 150 kg de pierres brutes de plusieurs parcelles, mais seulement 5 kg était approprié pour des pierres taillées et seulement 2 à 3 kg de grenat répondaient au haut de gamme. Il a estimé qu'environ 2 000 carats ont été facetés, dans des tailles allant de 1 à 8 mm de diamètre. Les pierres à facettes supérieures à 0,70 ct sont rares, et ont tendance à devenir trop sombres.

5.3 Exemples de démantoides d'Iran

5.3.1. Pierres de M. Hussain

<http://www.jazzanjewels.com/gem-info/demantoid-iran.html>

Les pierres ci-après ont été facetées à partir de grenats démantoides d'Iran. La beauté de ces pierres provient de leur qualité à présenter des variances bicolores uniques, du vert de chaux au vert chasseur. La plupart des pierres ont un coeur à la couleur très prononcée et une surface plus claire, qui donne à la pierre des effets fantastiques.



Figure 47 : Iran : Démantoides facetées

Les grenats démantoides peuvent être taillés en cabochon. Les pierres qui présentent un modèle de croissance bicolore, sont particulièrement bien adaptées à cette taille. Certains des cabochons ci-dessous présentent une succession de couches alternées de grenat topazolite (brun) et de grenat démantoides (vert) (deux nuances de couleur des andradites).

Ces pierres sont présentées avec rétro-éclairage pour faire ressortir au mieux leur couleurs.



Figure 48 : Iran : Démantoides en cabochon avec alternance démantoides-topazolite

5.3.2. Propriétés

M. Hussain et M. Blauwet ont fourni plusieurs échantillons de pierres brutes et taillées au RNB pour analyse.

Les propriétés ont été obtenues par la GIA Elizabeth Quinn, sur six pierres facetées (0,12 – 1.13 ct):

- couleur : jaunâtre-vert à vert, moyen à foncé;

- R.I. — supérieur à 1,810; — 3.86 – 3.89;
- caractère optique — réfraction - avec une double réfraction anormale modérée à forte;
- rayonnement UV inerte à long et à ondes courtes;
- réaction rose au filtre Chelsea;
- doublet CR (620 et 640 nm) observé avec un spectroscope de bureau.

L'examen microscopique a révélé des « empreintes digitales » sur tous les échantillons, ainsi que des plumes et aiguilles. Des lignes subparallèles incolores ou des fibres courbes ont été observées dans trois des échantillons. Cependant ces fibres n'ont pas été observées dans des arrangements radiaux ou associés avec des grains de chromite, comme c'est typique des « queues de cheval » des dématoïdes de Russie. De plus, deux échantillons présentent un zonage entre une couleur orange brunâtre et des angles saillants vert jaunâtre.

5.4 Autres pierres

Soient les pierres suivantes :

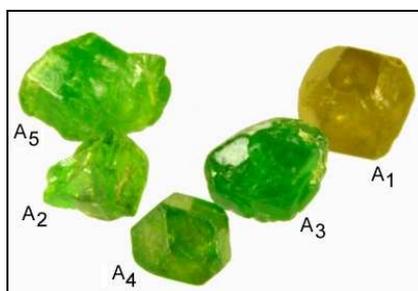


Figure 49 : Iran : Trois cristaux (A1, A3, A4) et deux cristaux cassés (A2, A5) - 3-5 mm du village de Bagh Borj, district de Soghan, province de Kerman, Iran

5.4.1. Spectroscopie UV-VIS-NIR Ultra-violet – visible – proche infra-rouge

Parmi les cinq échantillons ci-dessus trois ont été sélectionnés pour leur couleur spécifique afin d'être étudiés en spectroscopie UV-VIS-NIR : A1 topazolite de couleur vert brunâtre, A2 de couleur vert légèrement jaunâtre et A3 de couleur verte prononcée.

Puisque les grenats ont une structure cubique holomorphe, ils sont donc isotropes. Il n'est donc pas nécessaire de se préoccuper de l'orientation du faisceau incident, n'importe quelle direction du parcours de lumière fournira le même spectre.

De plus, il y a corrélation entre les niveaux d'absorption ne peuvent pas être comparés comme étant puisque les longueurs de chemin de lumière diffèrent entre les échantillons. Il n'est alors pas erroné de comparer les absorptions et de supposer que la saturation de la couleur du grenat augmente avec la « puissance » d'absorption. Ceci est particulièrement vrai pour les spectres A2 et A3, où la couleur du matériau varie d'un vert légèrement jaunâtre à un vert fort.

Le spectre du topazolite A1 (spectre brun) montre une absorption croissante du rouge vers l'UV qui est due au transfert de charge $Fe^{2+}-O-Ti^{4+}$. Trois autres bandes distinctes liées au Fe^{3+} sont observées à 571, 623, et 863 nm. La bande dans la région du proche infra-rouge à 863 nm est assez large. L'absorption continue du rouge vers l'UV produit la couleur brun-vert à brun de ce grenat andradite variété topazolite.

Le spectre du dématoïde A2 (spectre vert clair) présente le doublet de Fe^{3+} à 438 et 444 nm mais avec des intensités très faibles, par rapport aux autres grenats. La bande correspondante est de plus étonnamment large et il semble y avoir un épaulement autour de 475 nm. Cette bande est habituellement étroite avec une pente très raide. Cette particularité sur ce dématoïde A2 pourrait s'expliquer par le transfert de charge $Fe^{2+}-O-Ti^{4+}$ qui se traduit habituellement par une absorption fortement croissante de 450 nm à 500 nm. La bande Fe^{3+} à 571 nm n'est pas observée comme une bande distincte bien que la bande de 623 nm soit devenue plus large et qu'elle soit accompagnée d'une autre bande à 644 nm. La bande de 623 nm est liée à Fe^{3+} , et celle de 644 nm est due à Cr^{3+} . Une bande moins intense vient s'ajouter autour de 700 nm, elle est également corrélée à Cr^{3+} .

La large bande de Fe^{3+} est bien présente dans la région du proche IR autour de 863 nm.
La fenêtre de transmission assez grande entre 500 et 600 nm donne sa couleur vert légèrement jaunâtre à ce grenat andradite variété démantoidé.

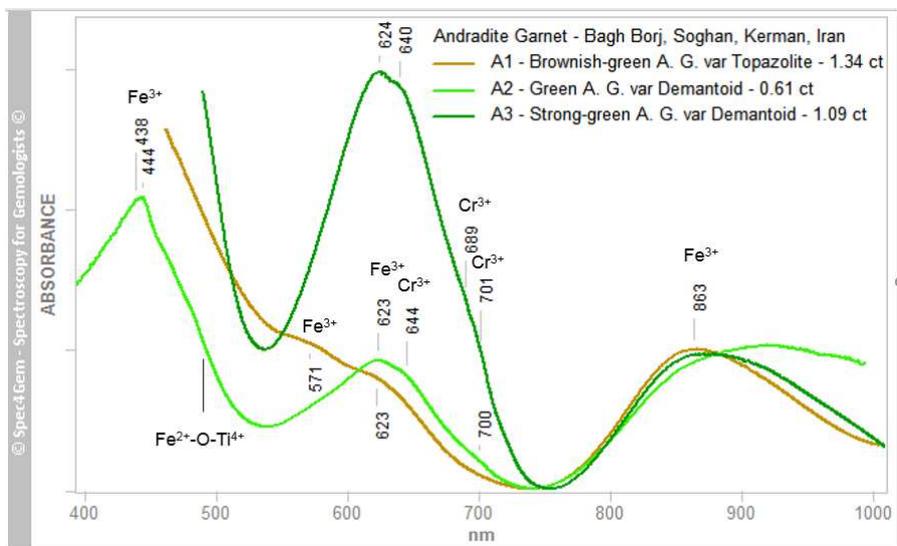


Figure 50 : Iran : Spectres UV-VIS-NIR d'échantillons d'andradites d'Iran
A1 (spectre brun), A2 (spectre vert clair) et A3 (spectre vert foncé). A1 le spectre de la topazolite présente clairement la présence de fer, le spectre du démantoidé A2 présente un spectre dû à la présence simultanée de fer et de chrome et le spectre de démantoidé A3 montre le spectre dû à la prédominance du chrome

Le spectre du démantoidé A3 (spectre vert foncé) présente la même allure de spectre que celui du démantoidé A2. En raison des limites de la source lumineuse et de l'absorption «intense» au-dessous de 500 nm, le spectre n'est pas disponible pour la région de 380-500 nm. Le doublet à 624 et 640 nm est beaucoup plus fort que pour l'échantillon A2. Deux bandes d'absorption secondaires, à 689 et 701 nm, sont également discernables (cf l'épaulement), elles sont aussi corrélées à Cr^{3+} . La bande large liée à Fe^{3+} dans la région du proche IR autour de 863 nm, est également présente.

La fenêtre de transmission étroite autour de 530 nm est responsable de l'intense coloration verte de ce grenat andradite variété démantoidé. La différence entre les niveaux d'absorption explique la différence de couleur entre les échantillons A2 et A3.

5.4.2. Spectroscopie en photoluminescence

Même si le matériau grenat andradite ne montre pas de photoluminescence intrinsèque, il est toujours intéressant de le vérifier. Les cinq échantillons ont été soumis à une lumière laser à la longueur d'onde de 405 nm.

Tous ont présenté une photoluminescence significative détectée par le spectromètre, mais cette luminescence a pu être identifiée comme provenant de la très fine couche de la matrice qui restait en surface. Cela montre combien il est important de travailler avec des matériaux propres ou de les couper pour enlever les matières étrangères externes!

Il n'y a pas de luminescence propre aux démantoidés iraniens.

5.4.3. Conclusion

Le grenat andradite de Bagh Borj est disponible en deux variétés, la première, verte, connue sous le nom de variété démantoidé et la seconde, brune, connue sous le nom de variété topazolite. Le matériau est coloré par le fer et le chrome en valence +III, et selon l'importance du ratio $\text{Cr}^{3+} / \text{Fe}^{3+}$ dans la composition, le grenat est de couleur brune si le fer est prédominant et de couleur verte lorsque le teneur en chrome augmente. Ce matériau ne présente pas de caractéristiques distinctives avec d'autres sources dans le domaine spectroscopique.



Figure 51 : Iran : Démantoïde d'Iran
Ste Marie aux Mines 2018

