

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	01
CHAPITRE I : GENERALITES ET GISEMENTS DU GRENAT A MADAGASCAR	02
I- GENERALITES SUR LE GISEMENT	03
I-1 Historique	03
I-2 Propriétés des grenats..	04
II- LES GISEMENTS DE GRENATS A MADAGASCAR.	06
II-1 Les gisements de Besosa	06
II-2 Les gisements d' Ianatratra	06
II-3 Les gisements d' Ianara	06
II-4 Les gisements de Ranohandatsa	07
II-5 Les gisements de Vohitany	07
II-6 Les gisements d' Ampandramaika	07
II-7 Les gisements d' Ankaditany	07
II-8 Carte des indices de grenats à Madagascar	08
III - LE METAMORPHISME DES GRENATS	09
CHAPITRE II : PRESENTATION DES INSTRUMENTS EN GEMMOLOGIE	11
I- DEFINITION DES APPELLATIONS COURANTES	12
I-1 La gemmologie	12
I-2 Une gemme	12
I-3 Imitation	12
I-4 Pierres précieuses	12
I-5 Pierres fines	12
I-6 Pierres synthétiques	12
I-7 Carat	12
II- PRESENTATION ET MODE DE MANIPULATION DES INSTRUMENTS_EN GEMMOLOGIE	13
II-1 Le réfractomètre	13
II-2 Le polariscope	14
II-3 Conoscope	14
II-4 Le dichroscope	15
II-5 Le spectroscope	16
II-6 Le filtre de Chelsea	18
II-7 Le microscope	18
II-8 Le conductimètre thermique	19
CHAPITRE III : RESULTATS DE L'EXPERTISE GEMMOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE TAILLE DES GRENATS	20
III-1 RESULTATS DE L'EXPERTISE GEMMOLOGIQUE	21
III-1-1 grenat pyrope	21
III-1-2 grenat demantoïde	23
III-1-3 grenat spessartite	25
III-1-4 grenat grossulaire).....	27
III-1-5 grenat almandin	29
III.2 – TECHNIQUE DE TAILLE DES GRENATS	31
III-2-1 grenat grossulaire	31
III-2-2 grenat almandin	
III-2-3 grenat démantoidé.....	32

III-2-4 grenat pyrope	33
III-2-5 grenat spessartite	33
Conclusion	34
Annexe A : Liste des tableaux	
Annexe B : Liste des figures	
Annexe C : Bibliographie	
RESUME	

INTRODUCTION

Depuis des siècles, l'homme s'intéresse aux gemmes et il n'a jamais vu faiblir les intérêts qu'elles portent. Il cherche des moyens pour donner une meilleure apparence à ces pierres, y compris les grenats. Cette idée l'a conduit à la lapidairerie.

Actuel, le progrès des techniques scientifiques d'expertises l'a adopté à l'utilisation des matériels performants dépendant de l'intelligence aux manipulations et des expériences pour identifier les variétés de grenats.

En outre, il existe des pierres qui avaient la même couleur que les grenats comme le rubis d'une couleur rouge, l'émeraude d'une couleur verte qui sont très difficile à les différencier.

La dénomination d'une telle pierre n'est valable sans indications précises des examens effectués sur celle-ci. Pour connaître bien une gemme donnée avant de l'admettre ou tailler et pour ne pas tomber dans l'erreur, des étapes essentielles seraient à suivre : c'est l'expertise gemmologique .

C'est dans ce cadre que nous avons adopté l'étude présentée par cet ouvrage intitulé : « Expertise gemmologique et technique de taille des grenats à Madagascar »

L'ouvrage comprend trois chapitres :

► Le premier chapitre traite des généralités et gisements du grenat à Madagascar.

► Le second se consacre à la présentation des instruments utilisés en gemmologie

► Le troisième se rapporte à l'expertise gemmologique et technique de taille des grenats à Madagascar

**CHAPITRE I : GENERALITES ET GISEMENTS DU GRENAT A
MADAGASCAR**

CHAPITRE I : GENERALITES ET GISEMENTS DU GRENAT A MADAGASCAR

I- GENERALITES SUR LE GISEMENT

I-1 Historique

Le nom vient probablement du latin « malum granatum » pour « pomme à grains », « grenade », selon le célèbre philosophe et théologien allemand Albert le Grand (1193-1280), à moins qu'il ne dérive plus simplement de l'ancien français « pume grenate », « grenate ». Avant 1150, le mot « grenat », était compris comme adjectif, évoquant essentiellement une couleur, selon les écrits du lapidaire et évêque de Rennes, Marbode. C'est n'est qu'au XIV^e siècle qu'ils deviendront des substantifs, désignant des pierres fines ou précieuses fort diverses. Au XVIII^e et XIX^e siècles, il a fallu repenser ce point de vue : on en découvrait des jaunes, des verts, des oranges, des bruns, des noirs et même des incolores .

Il est courant d'entendre dire un grenat pour parler d'une pierre montée sur un bijou, d'entendre dire du grenat pour évoquer un matériau propre à être façonné en objet de parure. En faite, pour les pétrographes, les minéralogistes et les gemmologues, cela reste bien précis car il existe des grenats.

Notons d'abord que les cristallographes définissent un groupe des grenats » qui rassemble différents minéraux et corps cristallisés synthétiques basés sur une identité de structure (la structure du grenat), certains n'étant pas des silicates, mais des arsénates, des halogénures, des tellurates, des vanates.

I-2 Propriétés des grenats

Les principaux types de Grenats sont

Nom	Couleurs	I.R	P .S	Dureté	Formules
Almandin	Rouge, Rouge-violacé	1,770 à 1,820	3,93 à 4,17	7,5	$\text{Fe}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$
Andradite	Jaune, vert	1,895 1,855	3,81 3,87	6,5-7	$\text{Ca}_3\text{Fe}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$
Grossulaire	Vert, rose Incolore Jaune brun	1,732 1,759	3,73 3,57	7-7,5	$\text{Ca}_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$
Hessonite	Jaune, orange , brun	1,730 1,757	3,57 3,73	7-7,5	Variété de grossulaire
Malaya	Orange, orangé-rouge	1,742 1,780	3,79 3,99	7-7,5	Mélange de pyrope et spessartite
Pyrope	Rouge Brunâtre	1,720 1,756	3,62 3,87	7-7,5	$\text{Mg}_3\text{Al}_2\text{SiO}_3\text{O}_{12}$
Rhodolite	Rouge Rouge-violacé	1,740 1,770	3,74 3,94	7-7,5	Pyrope-almandin
Spessartite	Jaune,rouge,brun-Rouge	1 ,790 1,820	4,12 4,18	7-7,5	$\text{Mn}_3\text{Al}_2\text{SiO}_3\text{O}_{12}$
Tsavorite	Vert, vert-bleu, vert-jaune	1,740	3,57 3,73	7-7,5	Variété de grossulaire
uvarovite	vert	1,870s	3,41 3,52s	7-7,5	$\text{Ca}_3\text{Cr}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$

Le grenat à l'état pur n'existe pour ainsi dire qu'en cristaux synthétisés. Dans la nature, les grenats sont quasiment toujours impurs. Ils se mélangent entre variétés différentes.

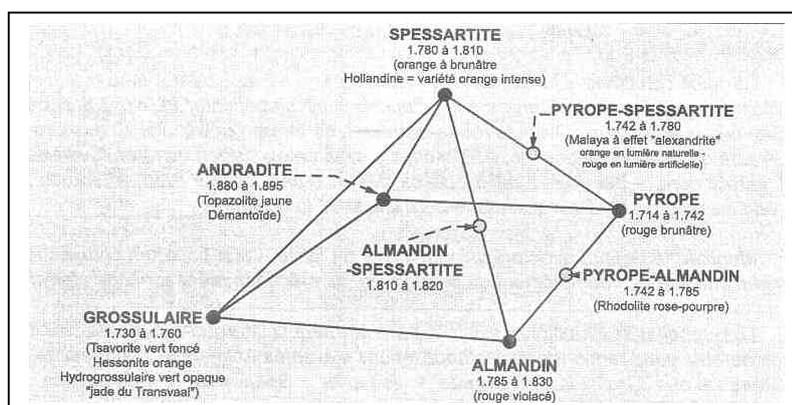


Figure n°1 : les variétés des grenats

On peut diviser les grenats en deux groupes chimiques distincts :

► **Pyralspite** : Ce groupe est constitué par des grenats riches en aluminium comme la pyrope, l'almandin et spessartite.

► **Ugrandite** : Ce groupe est constitué par des grenats riches en calcium, uvarovite, grossulaire et andradite.

On remarque en plus d'une structure cristalline uniforme, une 'parente' chimique des ions constitutifs. Toutes les formules contiennent :

- 3 ions bivalents par ex : Mg^{2+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} , Ca^{2+}

- 2 ions trivalents par ex : A

-3 groupes constitutifs SiO_4 ou Si_3O_{12}

En plus des variétés citées précédemment, on peut imaginer d'autres types de grenats. Il y a d'autres éléments qui peuvent prendre place dans la formule générale des grenats. La Knorringite ($Mg_3Cr_2Si_3O_{12}$) et la goldmanite ($Ca_3V_2Si_3O_{12}$) ont été fabriqués par synthèse. On peut même synthétiser des grenats sans silicate (Si_3O_{12}) : le Y.A.G. ($Y_3Al_2Al_3O_{12}$) et le G.G.G. ($Gd_3Ga_2Ga_3O_{12}$) ; ces deux dernières synthèses sont bien connues comme substituts du diamant.

Propriétés physiques des grenats parfaitement purs			
Pierre	Dureté	Densité	I.R
Pyrope	7 ¼	3,58	1,714
Almandin	7 ½	4,32	1,830
Spessartite	7 ¼	4,19	1,800
Grossulaire	7 ½	3,59	1,734
Andradite	7 ½	3,86	1,887
Uvarovite	7 ½	3,85	1,865

Les grenats naturels sont généralement des mixtures selon des proportions variables des grenats purs décrits précédemment. En effet, la nature met à disposition différentes ions bivalents et trivalents, si bien qu'il peut se former simultanément des molécules de Pyrope et d'Almandin avec en finalité une création de rhodolite. Lorsqu'on détermine gemmologiquement un type de grenat, on se basera sur le spectre pour trancher.

II- LES GISEMENTS DE GRENATS A MADAGASCAR

II-1 Les gisements de Besosa

Le gisement se trouve à l'Est d'Ampanihy, est constitué de gneiss et de leptynites grenatifères avec une intercalation d'amphibolo-pyroxénite à gros grenats . Besosa –mine comporte deux lentilles subverticales séparées par quelques mètres de gneiss à amphibole. Les amphibolites sont chargées en gros cristaux subsphériques de grenat rouge orangé .

Besosa constituait avant une des plus grandes productions de grenats à Madagascar, aujourd'hui quasi épuisé, qui fournissait des pierres de pivoterie et de joellerie .

II-2 Les gisements d' lanatratra

Le gisement est situé environ 1kilomètre au sud de Besosa, un banc d'amphibolite à grenat a été trouvé. Les amphibolites renferment un grenat rouge sombre convenant très bien pour la pivoterie.

La concession de Besosa comporte aussi d'autres gisements. Anjaha – sud présente dans des amphibolites minces à grenat de teinte un peu claire pour la pivoterie. lanatratra Ouest est constitué par des amphibolites riches en grenat de teinte non convenable. Ranovola comporte des amphibolites à grenat de belle teinte pour joellerie, mais presque toujours fissuré. Veloniry est un gneiss à biotite et grenat rose clair, de belle teint dans les passages pegmatitiques.

II-3 Les gisements d' lanara

Ce gisement fournit seulement du grenat industriel se trouve à 3 kilomètres au sud-est d'Ampanihy. Le gisement est constitué par un gneiss très micacé à grenat rose, de grain moyen. Il a été attaqué à flanc de coteau et poursuivi en carrière selon l'allongement sur plus de 60 mètres, le front de taille ayant là une hauteur de 6 mètres.

Ambalavato qui se trouve à 7 kilomètres au Nord-Est de Besosa, il correspond à un banc de gneiss et leptynites à graphite de 5 à 6 mètres de puissance, plus ou moins chargés de grenat de teinte violacée. Les zones à gros cristaux ont été écrémées , mais des indications sont connues dans les prolongations Nord et Sud.

Parmi les autres gisements de la région d'Ampanihy, il convient de citer quelques grattages assez poussés vers Manory(17 km au nord d'Ampanihy) et surtout aux abords de Pin Jo (30 km Nord-Nord- Est d'Ampanihy) où dans un banc d'amphibolite, des grenats(joillerie) se trouvent à proximité ou dans les filonnets pegmatitiques et Emengoka(5 kilomètres Nord Pinjo) avec amphibolite à grenat de joillerie.

II-4 Les gisements de Ranohandatsa

A 30 kilomètres au nord-est d'Ampanihy, c'est un banc mince à biotite et grenat rose, qui ne fournissait de belles pierres qu'à proximité des pegmatites, près du hameau Ampandroantsitra, existent de vastes épandages de grenat foncé mais insuffisamment limpide.

II-5 Les gisements de Vohitany

La région de Vohitany(60 kilomètres Nord d'Ampanihy) , il existe une amphibolite à grenat orangé comme la teinte de Besosa ; la fissuration est poussée, les travaux sont axés sur les alluvions et éluvions. Ankilimanondry, à 5 kilomètres au sud de vohitany, est travaillé par une grande tranchée dans un gneiss à biotite, amphibole et grenat rouge foncé de pivoterie ; quelques passages donnent un grenat rouge bordeaux valable en joillerie.

II-6 Les gisements d'Ampandramaika

Au voisinage d'Ampandramaika, dans la série micaschisteuse du système du Vohibory, un banc de chloritoschiste très spectaculaire en gros grenats de plusieurs centimètres de diamètre, un peu altérés en surface. Dans une région éloignée et à desserte difficile, il n'a pas été exploité.

II-7 Les gisements d'Ankaditany

A 45 kilomètres à l'est nord-est de Ihosy, ce gisement fournit des pierres de pivoterie et de joillerie. Il est constitué par un gros banc de Lamboanite, roche gneissique sans quartz, constituée de feldspath, de grenat almandin et de cordiérite avec un peu de biotite, le tout largement cristallisé.

II-8 Carte des indices de grenats à Madagascar

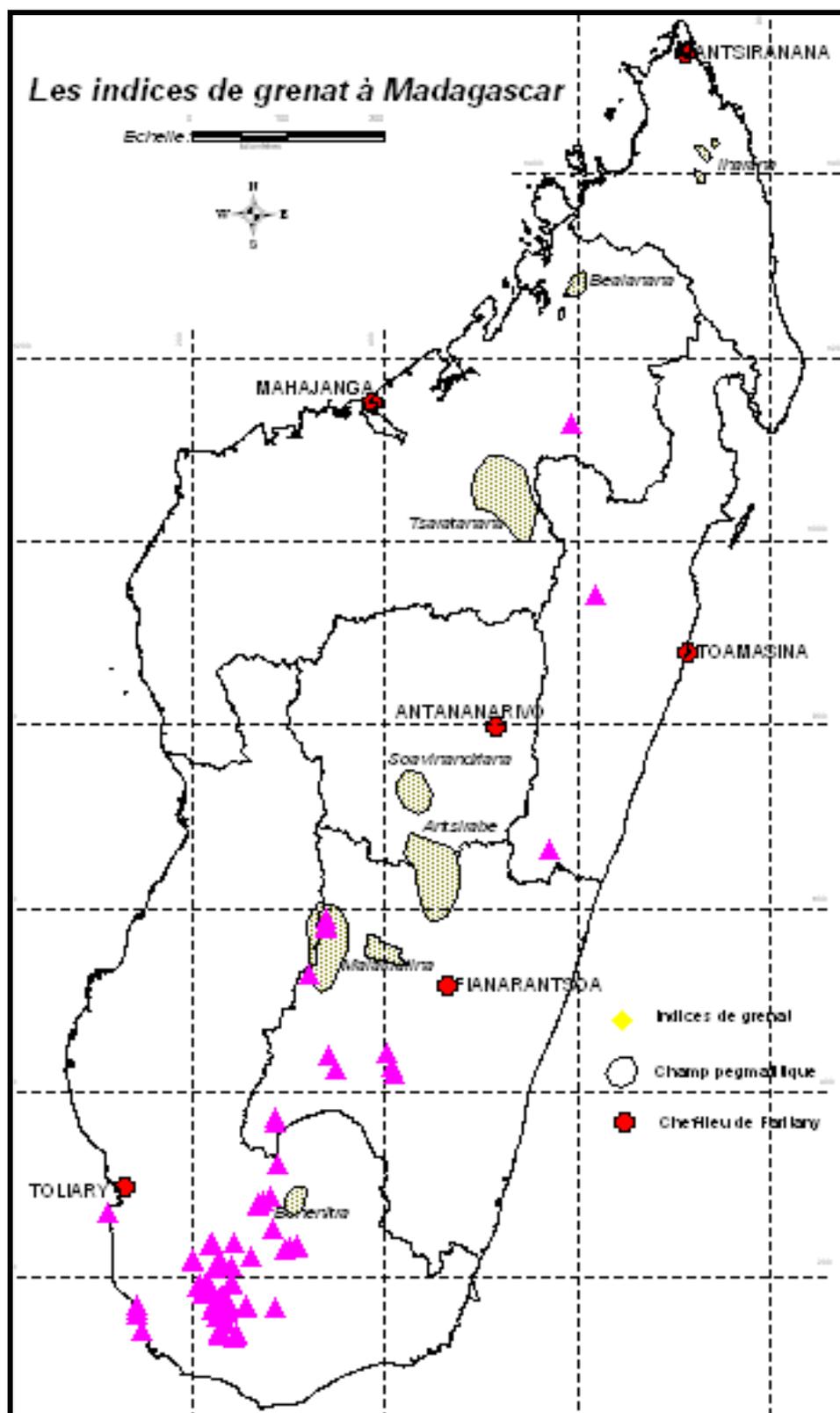


Figure n°2 : Carte des indices de grenats à Madagascar

III - LE METAMORPHISME DES GRENATS :

Les grenats se trouvent dans les roches métamorphiques les plus diverses, qu'il s'agisse de celles générées par le métamorphisme de contact(cipolins, marbres à minéraux, quartzites et connéennes) ou le métamorphisme régional(micaschistes, gneiss, migmatites, amphibolites, pyroxénites).

Leur existence et leur composition dépendent de nombreux facteurs dont les plus marquant sont d'une part la compatibilité des conditions régnant dans la roche (pression, température, potentiel de l'oxygène,...) avec la stabilité des grenats, d'autre part la possibilité d'un déplacement des équilibres réactionnels entre les minéraux présents dans les roches au profit des grenats.

Les domaines de sensibilité des minéraux du métamorphisme sont souvent portées sur des diagrammes pression – température sur lesquelles il apparaît que les domaines des stabilités de la spessartite ou du grossulaire s'étalent dans un intervalle de température beaucoup plus étendue que pour l'almandin. D'autre part la pression exerce moins d'influence sur la stabilité de la spessartite ou du grossulaire que sur celle de l'almandin. Le pyrope ne demeure stable qu'à partir d'une pression élevée mais dans un large domaine de température.

L'andradite est un minéral typique du métamorphisme de contact des roches calcaires impures apparaissant plus particulièrement dans les skarns à scheelite mais se développant surtout dans les skarns à magnétite, hématite, chalcopyrite. C'est aussi un produit fumerolien des roches volcaniques, et elle a été reconnue dans certaines météorites.

La mélanite et la schorlomite se trouvent principalement dans les roches ignées alcalines telles que la syénite à néphéline, L'ijolite et leurs équivalents volcaniques que sont la phonolite et la néphélinite.

L'ouvarovite provient du métamorphisme de contact exercé par des roches ultrabasiques, telles que péridotites et serpentines, sur des calcaires et des dolomies. Dans les roches calcaires, sa formation apparaît dépendante de l'introduction métasomatique de chrome à partir de roches ignées basiques ou ultrabasiques.

Le grossulaire est caractéristique du métamorphisme régional des roches calcaires impures. Il a été aussi identifié dans les serpentinites et dans les rodingites, et même dans des météorites. Il abonde dans certains skarns (à côté de l'andradite), dans les laves basaltiques métamorphisées et parfois avec le diopside ou la scapolite, résultant d'une association pneumatolytique avec le granite des pegmatites.

L'almandin est présent dans les roches du métamorphisme régional de sédiments argileux (surtout les micaschistes et les gneiss alumineux) ou dans celles métamorphisées dans les conditions du faciès des granulites ou du faciès des éclogites.

Les grenats dans lesquels la spessartite est dominante se découvrent souvent dans des skarns riches en manganèse, dans des pegmatites riches en sodium et en lithium, ou encore dans des filons d'aplite.

Le pyrope est le grenat typique des xénolithes de roches inclus dans des kimberlites, roches connues parfois pour receler du diamant, bien que les éclogites et les péridotites à pyrope puissent parfois en contenir.

**CHAPITRE II : PRESENTATION DES INSTRUMENTS EN
GEMMOLOGIE**

CHAPITRE II : PRESENTATION DES INSTRUMENTS EN GEMMOLOGIE

I- DEFINITION DES APPELATIONS COURANTES

I-1 La gemmologie : est la discipline qui traite l'étude scientifique des gemmes. Elle s'intéresse à l'occurrence aux propriétés physiques et à l'identification des espèces minérales et organiques utilisées dans l'art de la parure, en s'appuyant sur l'utilisation d'instruments indispensables pour distinguer les imitations et les pierres de synthèses, des pierres naturelles.

I-2 Une gemme : pour être une gemme, un minéral doit être beau(la couleur étant un critère prépondérante) ,de préférence transparente et est considérée comme précieuse .Elles sont la plupart d'origine minérale.

I-3 Imitation : les imitations sont des contrefaçons destinées à tromper ; elles ne sont ni chimiquement ni physiquement de même nature que la gemme imitée.

I-4 Pierres précieuses : On appelle pierre précieuse les quatre premières gemmes : le diamant, le saphir, le rubis et l'émeraude.

I-5 Pierres fines : C'est toutes les gemmes autres que les quatre pierres précieuses.

I-6 Pierres synthétiques : Ce sont des pierres fabriquées artificiellement et imitant les véritables pierres naturelles.

I-7Carat : C'est l'unité de poids officielleS pour les gemmes. Son abréviation est le « ct » et équivaut à 200mg(0,2g).

II- PRESENTATION ET MODE DE MANIPULATION DES INSTRUMENTS EN GEMMOLOGIE

Remarque : Avant toute manipulation des appareils, pour connaître les caractéristiques des gemmes, l'utilisation du brucelle est conseillée pour préserver leurs propriétés et que toutes les pierres à tester devraient être bien taillées et présenter des faces bien polies.

II-1 Le réfractomètre

Le réfractomètre est un appareil qui mesure les indices de réfraction des gemmes.

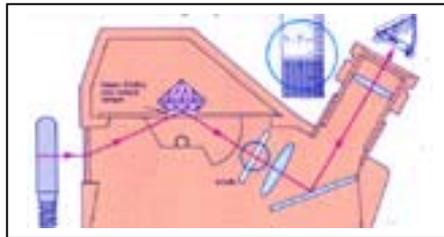


Figure n°3 : Réfractomètre

II-1-1 Lecture des indices d'une pierre facettée

- On commence par essayer les gemmes et on retire les filtres polarisants de l'oculaire
- On dépose une toute petite goutte de liquide de contact fourni avec l'appareil, au milieu de l'hémicylindre.
- On place après la gemme très délicatement sur la goutte.
- On allume alors la lumière à l'arrière du réfractomètre.
- Enfin, en regardant par l'oculaire, on aperçoit une échelle dont une partie est dans une zone ombrée, l'autre dans une zone éclairée. Il faut regarder la ligne de démarcation entre les deux zones. On tourne la pierre sur la plaque de l'hémicylindre en lui faisant prendre des positions particulières par rapport à sa position d'origine : on fait une première lecture puis on la tourne de 45° puis de 90° puis de 135° par

rapport à sa position initiale. La différence entre les valeurs maximale et minimale obtenues donne la biréfringence des minérales.

Schéma du procédure

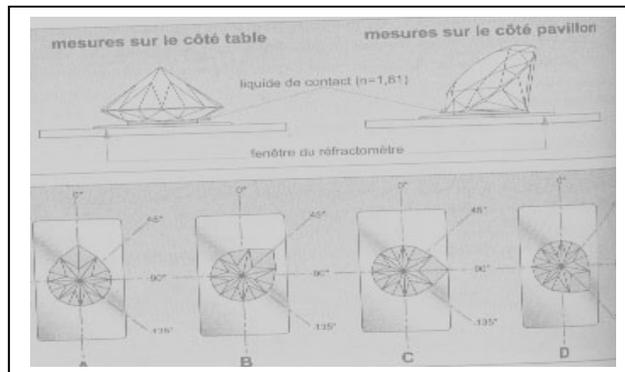


Figure n°4 : Lecture des indices d'une pierre facettée

Ainsi, une gemme uniaxe appartient au système RHQ (Rhomboédrique, Hexagonal, Quadratique) et biaxe au système TOM (Triclinique, Orthorhombique, Monoclinique).

II-1-2 Lecture de l'indice d'un cabochon

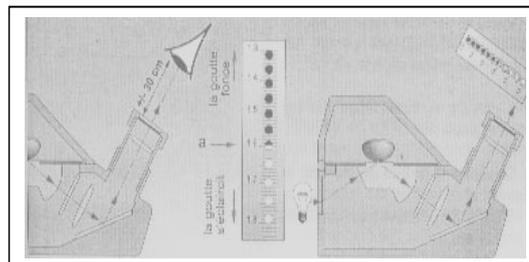


Figure n°5 : Lecture de l'indice d'un cabochon

1-On place une minuscule gouttelette sur la fenêtre du réfractomètre. La condition la plus importante est que cette gouttelette soit la plus petite possible. On peut utiliser un tube capillaire ou de préférence une fine tige de plastique.

2- Après, on pose le cabochon en équilibre juste sur la goutte

- 3- Eloigner l'œil de l'oculaire d'une distance d'environ trente cm
- 4-Déplacez la tête jusqu'à trouver la position optimale pour voir le point de contact de la pierre et le disque formé par la gouttelette sur l'échelle graduée au point de contact.
- 5- On devrait apercevoir des disques sombres et clairs ; repérer là où le disque semble coupé en deux, moitié clair et moitié foncé. La lecture de l'indice se fait au niveau de cette ligne de démarcation.

II-2 Le polariscope



Figure n°6 : Le polariscope

Le polariscope est un appareil qui détermine le caractère isotrope ou anisotrope d'une pierre.

Mode d'utilisation

Pour observer, il faut que les filtres soient en position croisée, la lumière étant allumée à la base du polariseur, on tourne l'analyseur jusqu'à ce que la lumière ne passe plus. Les plans de vibration des deux filtres sont alors perpendiculaires. On continue à tourner l'analyseur, la quantité de lumière qui le traverse s'intensifiera jusqu'à atteindre un maximum. Les filtres seront alors en position éclairée. Ensuite, on place la gemme entre les deux filtres, table sur la polariseur, filtres en position croisée, on la tourne à la main de 360°, et l'on observe ce qu'il se passe dans la pierre en regardant à travers l'analyseur.

- Si aucune lumière ne passe et la pierre reste sombre pendant sa rotation, on parle de simple réfraction ou SR.
- Si la pierre devient sombre puis éclairée alternativement et quatre fois au cours d'une rotation complète : la pierre est anisotrope et l'on parle d'une double réfraction ou DR.
- Si la pierre reste claire , c'est le cas d'un agrégat comme les gemmes microcristallines(calcédoines, jades.

II-3 Conoscope

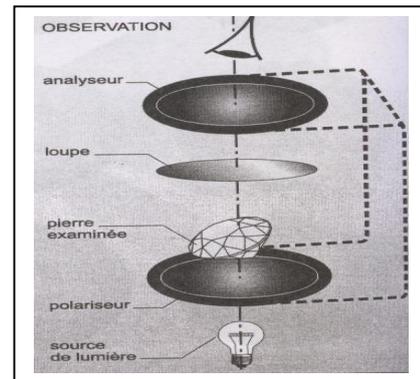
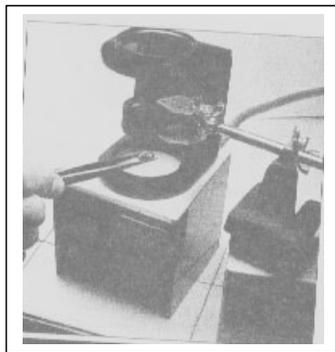


Figure n°7 : La conoscope

La conoscopie n'est pas toujours facile à pratiquer avec certaines pierres coupées dans certains axes optiques ou trop difficiles à voir dans les petites pierres. Cette technique permet de séparer les pierres monoréfringentes des pierres biréfringentes uniaxes et biaxes. Et d'attribuer à ces dernières la polarité positive ou négative en observant les couleurs d'interférences et leurs positions.

II-4 Le dichroscope

Le dichroscope est un appareil qui sert à observer les couleurs ou nuances de couleurs des pierres anisotropes transparentes colorées, serties ou non, brutes ou taillés.

Mode d'emploi

L'observation se fait à l'aide d'un éclairage, on fixe la pierre sur l'appareil et on la tourne dans des différentes directions pour bien observer les couleurs.

Résultats

- Présence de deux couleurs : on dit que la pierre est uniaxe ou biaxe
- Présence de trois couleurs : la pierre est biaxe
- Absence de différence de couleurs : la pierre est isotrope ou l'observation se fait selon un axe optique.

II-5 Le spectroscopie



Figure n°8 : Le spectroscopie

Le spectroscopie permet de voir l'absorption de lumière des pierres. Il y a une longueur d'onde visible entre le rouge et le violet. En outre, on l'utilise aussi pour identifier une pierre dont l'indice de réfraction est au-dessus de la limite du réfractomètre.

Principe

L'observation d'un spectre se fait dans une pièce privée de lumière. On place la gemme sur une surface noire et non réfléchissante et on l'éclaire avec une source de lumière froide de forte intensité. On peut observer le spectre soit en lumière transmise, soit en réflexion.

II-6 Le filtre de Chelsea

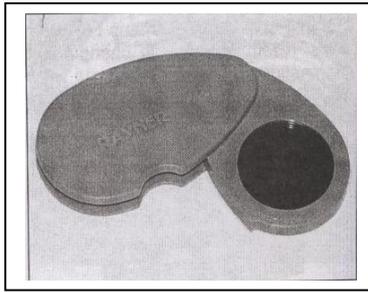


Figure n°9 : Le filtre de Chelsea

Le filtre de Chelsea est un filtre qui absorbe tous les longueurs d'ondes .IL transmet uniquement le rouge profond et le vert-jaune. Avec cet filtre, l' émeraude (colorée par le chrome) devient rouge vu sur le filtre. L'émeraude absorbe la partie vert-jaune du spectre. Pour cela, l'émeraude est synthétique. Mais on peut aussi distinguer les autres pierres artificielles comme le saphir, l'aigue-marine, topaze....

II-7 Le microscope

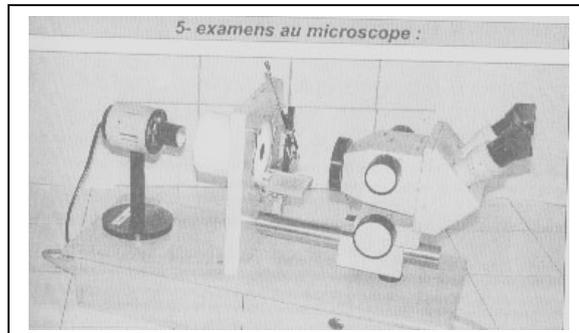


Figure n°10 : Le microscope

Le microscope est utilisé pour visualiser la pureté des pierres. On peut déterminer les intrusions, de même pour l'immersion scope, la différence c'est que dans le dernier, la pierre est plongée dans l'eau. Avec cet instrument, on peut faire le grossissement ce qu'on veut pour bien voir les intrusions, les inclusions, les cassures....

II-8 Le conductimètre thermique

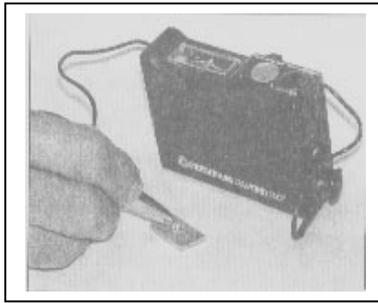


Figure n°11 : Le conductimètre thermique

Le conductimètre thermique est utilisé pour déterminer la conductivité thermique de la gemme. Pour ce faire,

- On alimente l'appareil avec une batterie
- Mettre en contact la pierre sur un piqueur qui ressemble à un stylo
- Après, on lit le nom de la pierre.

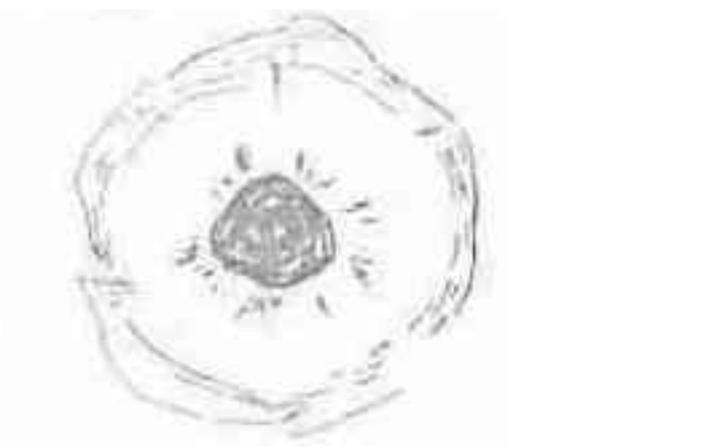
Cet appareil est destiné seulement pour tester le diamant car pour les autres pierres, on risque de tromper.

Rapport-gratuit.com 
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

**CHAPITRE III : RESULTATS DE L'EXPERTISE GEMMOLOGIQUE ET
TECHNIQUE DE TAILLE DES GRENATS**

Propriétés physiques	
Dureté	7,5
Eclat.....	vitreux
Résistance aux chocs.....	bonne
Résistance aux acides.....	bonne
Résistance à la chaleur.....	difficilement fusible
Cassure.....	subconchoïdale fusible
Clivage.....	aucun
Transparence.....	transparent à opaque

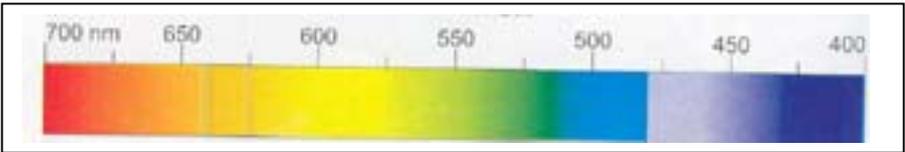
OBSERVATIONS

	
Fines aiguilles de rutile dans le volume et non dans le plan	Sulfures auréoles d'éclatements

CONFUSIONS POSSIBLES

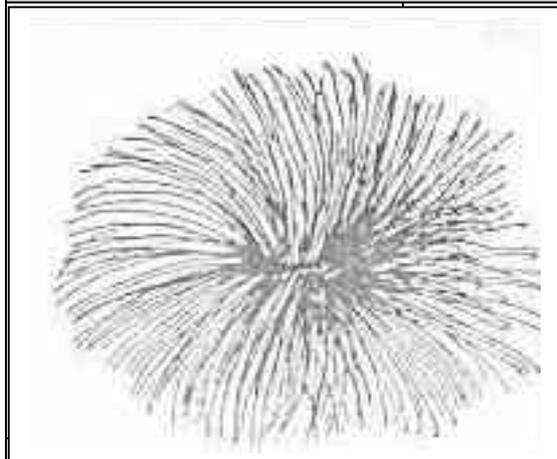
Polariscope	n	Biréfringence Δn	Pléochroïsme	D Densité	H Dureté	Particularités
SPINELLE						
Isotrope	1,715 à 1,73	Nulle	Nul	3,6	8	Fluorescence rouge à la lumière ultra-violettes
RUBIS						
Anisotrope ¼ de tour	1,76 à 1,77	0.008	Dichroïque net	4	9	Réaction aux UV possibles Spectres différents
DOUBLET SYNTHETIQUE DIVERS PROCÉDES						
Anisotrope ¼ de tour	1,76 à 1,77	0.008	Dichroïque net	4	9	Inclusions différentes Réaction aux UV possibles Spectres différents
GRENAT ALMANDIN						
Isotrope ou anormal ou ¼ de tour	1,76 à 1,81	Nulle	Nul	3,9 à 4,2	7,5	Spectres différents
GRENAT SPESSARTITE						
Isotrope	1,79 à 1,81	Nulle	Nul	4 .1	7 à 7,5	Spectre lié à Fe et Mn

III-1-2 GRENAT DEMANTOIDE :

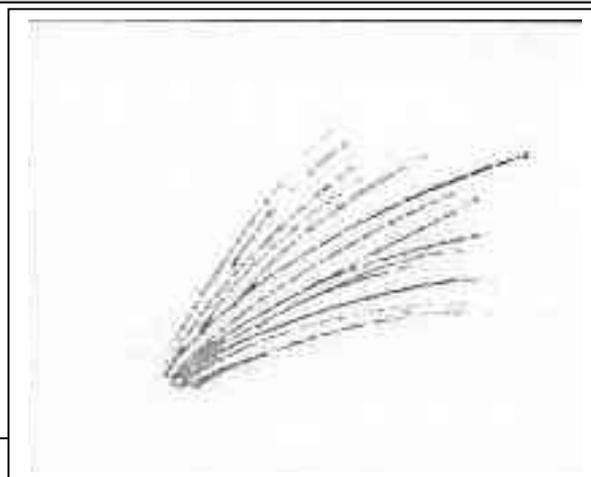
DEMANTOIDE					
Description					
Poids en(ct).....:0,208		Carats			
Mesures(en mm): diamètre: 4		h:2			
Taille: ronde					
Couleur:					
a) en lumière de jour....: vert-jaune					
b) en lumière incandescence: vert vif					
Famille	Composition chimique		Système cristallin		
GRENATS	Ca ₃ Fe ₂ (Si O ₄) ₃		Cubique		
Propriétés optiques					
Indice de réfraction:					
mesures au réfractomètre					
* source de lumière	Position de la pierre	Mesure de l'indice de réfraction(n)			
		mesures côté table		mesures sur une autre facette	
		n (max)	n(min)	n(max)	n(min)
	0°	1,891	-	1,89	
* I.R du liquide:	45°	1,89		1,891	
	90°	1,89		1,89	
	90°	1,891	-	1,891	
ISOTROPE			Biréfringence		
n o=1,89			n(max) - n(min)= néant		
Caractère optique.....:	isotrope				
Polariscope.....:	anomalies de polarisation fréquentes				
Dispersion.....:	0,057				
Pléochroïsme.....:	néant				
Spectre.....:					
UV.....:	UV/OL (366nm):néant UV/OC(254nm):néant				
Filtre.....:					
Rayons X.....:					
Propriétés physiques					
Densité					
calcul par la pesée hydrostatique	Formule:		Poids dans l'air=0,184		
	densité=poids dans l'air/perte de poids		Poids dans l'eau=0,136		
		Perte de poids=0,048			
		Densité:			3,83

Propriétés physiques	
Dureté	6,5
Eclat.....	vitreux
Résistance aux chocs.....	
Résistance aux acides.....	bonne
Résistance à la chaleur.....	
Cassure.....	subconchoïdale à inégale
Clivage.....	aucun
Transparence.....	transparent à opaque

OBSERVATIONS



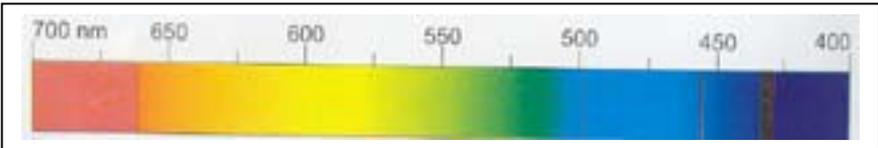
Fibres de byssolite

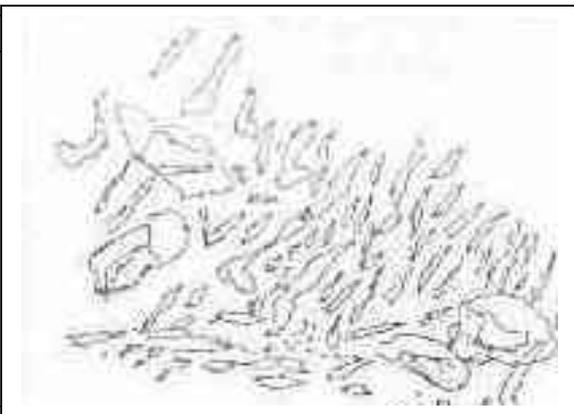


inclusions de byssolite en queue de cheval

CONFUSIONS POSSIBLES						
Polariscope	n	Biréfringence Δn	Pléochroïsme	D Densité	H Dureté	Particularités
YAG						
isotrope	1,833	nulle	nul	4,55	8	
ZIRCON						
anisotrope	1,85 à 2,019	0,010 à 0,059	dichroïque	4	6,5	spectre typique de zircon
OXYDE DE ZIRCONIUM SYNTHETIQUE						
isotrope	2.15 à 2.20	nulle	nul	5.6 à 5.9		
SPHALERITE						
isotrope	2,369	nulle	nul	4,1	3,5 à 4	pas de doublage
DIAMANT						
isotrope	2,418	nulle	nul	3,52	10	Reste vert sous le filtre Chelsea Test du thermoconductimètre

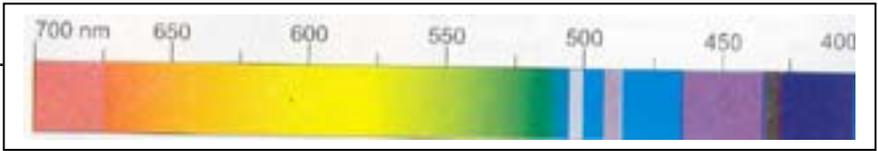
III-1-3 GRENAT SPESSARTITE :

SPESSARTITE					
Description					
Poids en(ct).....:0,256 Carats Mesures(en mm).....: L:6 l:4 h=2 Taille: rectangle Couleur: a) en lumière de jour.....: orange-jaune b) en lumière incandescence: brun à orange					
Famille		Composition chimique		Système cristallin	
GRENATS		$Mn_3Al_2(SiO_4)_3$		Cubique	
Propriétés optiques					
Indice de réfraction:					
mesures au réfractomètre					
* source de lumière	Mesure de l'indice de réfraction(n)				
	Position de la pierre	mesures côté table		mesures sur une autre facette	
		n (max)	n(min)	n(max)	n(min)
* I.R du liquide:1,79	0°	1,795	-	1,796	
	45°	1,796		1,795	
	90°	1,795		1,795	
	135°	1,796		1,796	
ISOTROPE			Biréfringence		
n o=1,795			n(max) - n(min)= néant		
Caractère optique.....:		isotrope			
Polariscope.....:		souvent anormalement anisotrope			
Dispersion.....:		0,027			
Pléochroïsme.....:		néant			
Spectre.....:					
UV.....:		UV/OL (366nm):néant UV/OC(254nm):néant			
Filtre.....:					
Rayons X.....:					
Propriétés physiques					
Densité					
calcul par la pesée hydrostatique		Formule: densité=poids dans l'air/perte de poids		Poids dans l'air=0,064 Poids dans l'eau=0,250 Perte de poids=0,074 Densité: <input type="text" value="4,15"/>	

Propriétés physiques	
Dureté	7,5
Eclat.....	vitreux
Résistance aux chocs.....	bonne
Résistance aux acides.....	bonne
Résistance à la chaleur.....	
Cassure.....	subconchoïdale
Clivage.....	aucun
Transparence.....	transparent à opaque
	
plumes liquides foncées	

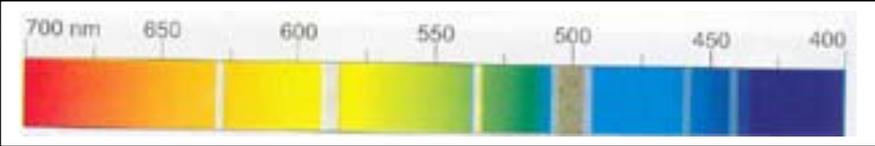
CONFUSIONS POSSIBLES						
Polariscope	n	Biréfringence Δn	Pléochroïsme	D Densité	H Dureté	Particularités
GRENAT ALMANDIN						
isotrope	1,76 à 1,81	nulle	nul	3,9 à 4,2	7,5	spectre différent
anomalies						
ZIRCON						
anisotrope	1,85 à 2,019	0,010 à 0,059	dichroïque	4	6,5	spectre typique de zircon
OXYDE DE ZIRCONIUM SYNTHETIQUE						
isotrope	2.15 à 2.20	nulle	nul	5.6 à 5.9		
SPHALERITE						
isotrope	2,369	nulle	nul	4,1	3,5 à 4	pas de doublage

III-1-4 GRENAT GROSSULAIRE :

GROSSULAIRE						
Description						
Poids en(ct).....: 0,549		Carats				
Mesures(en mm):	L: 5,5	I: 4	h: 3,5			
taille:	ovale					
Couleur:						
a) en lumière de jour.....:	jaune pâle					
b) en lumière incandescence:	vert vlair					
Famille	Composition chimique		Système cristallin			
GRENATS	$Ca_3 Al_2(SiO_4)_3$		Cubique			
Propriétés optiques						
Indice de réfraction:						
mesures au réfractomètre						
* source de lumière	Position de la pierre	Mesure de l'indice de réfraction(n)				
		mesures côté table		mesures sur une autre facette		
		n (max)	n(min)	n(max)	n(min)	
	0°	1,735	-	1,736		
* I.R du liquide:1,79	45°	1,736		1,735		
	90°	1,735		1,736		
	135°	1,736	-	1,735		
ISOTROPE			Biréfringence			
n o=1,736			n(max) - n(min)= néant			
Caractère optique.....:	isotrope					
Polariscope.....:	anomalies de polarisation fréquentes					
Dispersion.....:	0,027					
Pléochroïsme.....:	néant					
Spectre.....:						
UV.....:	UV/OL (366nm):fluorescence orange faible UV/OC(254nm):néant					
Filtre.....:						
Rayons X.....:	fluorescence orange					
Propriétés physiques						
Densité						
calcul par la pesée hydrostatique	Formule:		Poids dans l'air=0,075			
	densité=poids dans l'air/perte de poids		Poids dans l'eau=0,054 Perte de poids=0,021			
		Densité:		3,57		

Propriétés physiques	
Dureté	7
Eclat.....	vitreux
Résistance aux chocs.....	
Résistance aux acides.....	bonne
Résistance à la chaleur.....	moyenne
Cassure.....	subconchoïdale à inégale
Clivage.....	aucun
Transparence.....	transparent à opaque
OBSERVATIONS	
longues aiguilles, cristaux allongés	

III-1-5 GRENAT ALMANDIN :

ALMANDIN					
Description					
Poids en (crt).....:		0,8719	Carats		
Mesures(en mm):		L: 5	l: 5	h: 3,5	
Taille: carrée					
Couleur:					
a) en lumière de jour....:rouge foncé					
b) en lumière incandescence: violacé					
Famille		Composition chimique		Système cristallin	
GRENATS		(Fe, Mg) ₃ AL ₂ (SiO ₄) ₃		Cubique	
Propriétés optiques					
Indice de réfraction:					
mesures au réfractomètre					
* source de lumière	Mesure de l'indice de réfraction(n)				
	Position de la pierre	mesures côté table		mesures sur une autre facette	
		n (max)	n(min)	n(max)	n(min)
* I.R du liquide:1,78	0°	1,771	-	1,77	
	45°	1,77	-	1,771	
	90°	1,77		1,771	
	135°	1,771	-	1,77	
ISOTROPE			Biréfringence		
n o=1,770			n(max) - n(min)= néant		
Caractère optique.....: isotrope					
Polariscope.....: présente souvent une anomalie					
Dispersion.....: 0,027					
Pléochroïsme.....: néant					
Spectre.....:					
					
UV.....:					
UV/OL (366nm): néant					
UV/OC(254nm): néant					
Filtre.....:					
Rayons X.....:					

Propriétés physiques		
Densité		
calcul par la pesée hydrostatique	Formule: densité=poids dans l'air/perde de poids	Poids dans l'air=0,191 Poids dans l'eau=0,145 Perte de poids=0,046 Densité:4,152
Dureté	7,5	
Eclat.....	vitreux	
Résistance aux chocs.....	bonne	
Résistance aux acides.....	bonne	
Résistance à la chaleur.....		
Cassure.....	subconchoïdale	
Clivage.....	aucun	
Transparence.....	transparent à opaque	

OBSERVATIONS		
		
Aiguilles et cristaux	cristaux déchiquetés	Cristaux d'apatite

CONFUSIONS POSSIBLES						
Polariscope	n	BiréfringenceΔn	Pléochroïsme	D Densité	H Dureté	Particularités
RUBIS						
Anisotrope ¼ de tour	1,76à1,77	0.008	Dichroïque net	4	9	Réaction aux UV possibles Spectres différents
RUBIS SYNTHETIQUE(procédé de Verneuil)						
Anisotrope ¼ de tour	1,76à1,77	0.008	Dichroïque net	4	9	Inclusions possibles Zones courbes-bulles Réactions aux UV possibles Spectres différents
RUBIS SYNTHETIQUE(procédé anhydre)						
Anisotrope ¼ de tour	1,76à1,77	0.008	Dichroïque net	4	9	Inclusions possibles Réactions aux UV Spectres différents
anomalies						
GRENAT SPESSARTITE						
Isotrope	1,79 à1,81	Nulle	Nul	4 .1	7 à 7.5	Spectre lié à Fe et Mn
GRENAT PYROPE						
Anisotrope ¼ de tour	1,74à1,760	Nulle	Nul	3.8	7.5	Spectres liés aux chromes

III.2– TECHNIQUE DE TAILLE DES GRENATS :

Toutes les coupes conviennent pour les grenats. Mais pour avoir une meilleure coupe, on doit respecter les critères des angles suivants.

Ainsi la condition suivante est imposée :

$$\text{Angle critique} < \text{Angle de pavillon} < \text{Angle d'extinction}$$

- **Angle critique** :

$$\text{Angle critique} = \sin^{-1} \frac{\text{Indice de réfraction de l'air}}{\text{Indice de réfraction de la pierre}}$$

Où Indice de réfraction de l'air = 1

- **Angle d'extinction** :

$$\text{Angle d'extinction} = 60 - \frac{\text{Angle critique}}{3}$$

III-2-1 GRENAT GROSSULAIRE :

Angle de taille	Pavillon court	Pavillon moyen	Pavillon long
Pavillon – Angle Extinction 48.26°	36.52°	39.33°	41.74°
Couronne maximale	67.37°	55.92°	42.49°

Indice de réfraction : 1.734 à 1.759

Biréfringence : Néant

Angle critique : 35.22°

Dureté de MOHS : 6.5 à 7

Orientation de la table : facile (pierre isotrope)

Clivage : imparfait, donc pas de problème

Remarque :

L'acide acétique améliore le polissage

Polissage classique :

- plateau : étain, plomb
- poudre : oxyde de cérium, d'étain ou l'aluminium

III-2-2 GRENAT ALMANDIN :

Angle de taille	Pavillon court	Pavillon moyen	Pavillon long
Pavillon – Angle Extinction 48.53°	35.81°	38.64°	41.47°
Couronne maximale	70.29°	58.46°	44.55°

Indice de réfraction : 1.770 à 1.820

Biréfringence : Néant

Angle critique : 34.40°

Dureté de MOHS : 7 à 7.5

Orientation de la table : facile (pierre isotrope)

Clivage : imparfait, donc pas de problème

Remarque :

L'acide acétique améliore le polissage

Polissage classique :

- plateau : étain, plomb
- poudre : oxyde de cérium, d'étain ou l'aluminium

III-2-3 GRENAT DEMANTOIDE :

Angle de taille	Pavillon court	Pavillon moyen	Pavillon long
Pavillon – Angle Extinction 49.13°	34.27°	37.57°	40.87°
Couronne maximale	76.12°	63.61°	48.62°

Indice de réfraction : 1.880 à 1.940

Biréfringence : Néant

Angle critique : 32.13°

Dureté de MOHS : 6.5 à 7

Orientation de la table : facile (pierre isotrope)

Clivage : imparfait, donc pas de problème

Remarque :

L'acide acétique améliore le polissage

Polissage classique :

- plateau : étain, plomb
- poudre : oxyde de cérium, d'étain ou l'aluminium

III-2-4 GRENAT PYROPE :

Angle de taille	Pavillon court	Pavillon moyen	Pavillon long
Pavillon – Angle Extinction 48.15°	36.81°	39.33°	41.85°
Couronne maximale	66.15°	54.85°	41.62°

Indice de réfraction : 1.720 à 1.756

Biréfringence : Néant

Angle critique : 35.55°

Dureté de MOHS : 7 à 7.5

Orientation de la table : facile (pierre isotrope)

Clivage : imparfait, donc pas de problème

Remarque :

L'acide acétique améliore le polissage

Polissage classique :

- plateau : étain, plomb
- poudre : oxyde de cérium, d'étain ou l'aluminium

III-2-5 GRENAT SPESSARTITE :

Angle de taille	Pavillon court	Pavillon moyen	Pavillon long
Pavillon – Angle Extinction 48.68°	35.43°	38.38°	41.32°
Couronne maximale	71.78°	59.76°	45.60°

Indice de réfraction : 1.790 à 1.820

Biréfringence : Néant

Angle critique : 33.96°

Dureté de MOHS : 7 à 7.5

Orientation de la table : facile (pierre isotrope)

Clivage : imparfait, donc pas de problème

Remarque :

L'acide acétique améliore le polissage

Polissage classique :

- plateau : étain, plomb
- poudre : oxyde de cérium, d'étain ou l'aluminium

CONCLUSION

En guise de conclusion, cet ouvrage nous permet d'affirmer que la mise en valeur des ressources minières dépend essentiellement des secteurs de la gemmologie et de la lapidairerie. Avant de tailler la pierre, il est recommandé de bien l'identifier pour éviter de tomber dans les pièges des imitations et des synthèses.

Les recherches aux laboratoires de gemmologie nous ont conduit d'acquérir des notions pratiques importantes sur l'identification des gemmes en utilisant les différents appareils. Un savoir faire sur la mise en pratique de ces matériels est nécessaire pour la manipulation.

Cette science commence actuellement à évoluer constamment dans notre pays, grâce aux progrès des techniques scientifiques d'investigations et au fil de l'évolution des nouvelles fabrications des synthèses.

ANNEXE A

Numéro	Noms	page
Figure n°1	Les variétés des grenats	04
Figure n°2	Carte des indices de grenats à Madagascar	08
Figure n°3	Le réfractomètre	13
Figure n°4	Lecture des indices d'une pierre facettée	14
Figure n°5	Lecture de l'indice d'un cabochon	14
Figure n°6	Le polariscope	15
Figure n°7	La conoscope	16
Figure n°8	Le spectroscope	17
Figure n°9	Le filtre de Chelsea	18
Figure n°10	Le microscope	18
Figure n°11	Le conductimètre thermique	19

ANNEXE B

Numéro	Noms	page
Tableau n°1	Les principaux types de grenats	04
Tableau n°2	Propriétés physiques des grenats purs	05
RESULTATS DE L'EXPERTISE GEMMOLOGIQUE		
Tableau n°3	Grenat pyrope	21
Tableau n°4	Grenat démantoïde	23
Tableau n°5	Grenat spessartite	25
Tableau n°6	Grenat grossulaire	27
Tableau n°7	Grenat almandin	29

BIBLIOGRAPHIE

1. Daniel POGORZELSKI, 2003, Précis de Gemmologie.
2. CHRISTOPHE DURANT, TOBIA HAEGER, 2002, Taille et traitement des pierres fines et précieuses.
3. BENEVISSE, 1938, Grenat Besosa, « Archive Service Géologique de Madagascar », B165
4. EYSSAUTIER, 1938, Grenat Ampanihy, « Archive Service Géologique de Madagascar », B167
5. PRADIER, 1922, Grenat Ihosy, « Archive Service Géologique de Madagascar », B72
6. LACROIX A, 1921-1923, Minéralogie de Madagascar
7. EDWARD W . BOEHM, 2002, Portable instruments and types on practical gemmology in the field.

Nom et prénoms : MIADANTSOA MANANTENA Rocky Evelyne

**Titre : EXPERTISE GEMMOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE TAILLE DES
GRENATS A MADAGASCAR**

Nombre de pages : 34

Nombre de tableaux : 7

Nombre de figures : 11

RESUME

L'étude de la gemmologie est indispensable pour ceux et celles qui travaillent dans le domaine de la bijouterie, joaillerie, de l'art de lapidaire, du négoce de pierres facettées ou brutes. Elles présentent aussi des intérêts pour les scientifiques travaillant dans des domaines connexes mais aussi pour un vaste public fasciné par les pierres.

Mots-clés :

- Gemmes,
- Gemmologie,
- Lapidairerie,
- Grenat

Encadrée par :

- Professeur RAKOTONINDRAINY
- Professeur RANDRIANJA Roger
- Monsieur Daniël POGORZELSKI

Adresse de l'auteur : Lot F 40 BIS Antanamandroso-Moramanga(514)